

dwie strefy ciepłe, po lewej medium o coraz wyższej temperaturze (ciecz płynie przez rurki i stopniowo się podgrzewa) przemieszcza się w dół kolektora, po prawej stronie zaś sytuacja jest odwrotna. Różnica polega również na tym, że ciecz jest już wstępnie podgrzana przez lewą stronę kolektora. Powstają więc w jednym kolektorze dwa strumienie ciepłe o różnej temperaturze. Może to w znacznym stopniu przeszkadzać w prawidłowej wentylacji tego kolektora, a co za tym idzie do zaparowań. Zapobiec temu można poprzez prawidłowe usytuowanie i ukształtowanie wymaganej ilości otworów wentylacyjnych. W kolektorach tych występują również większe opory przepływu, co uniemożliwia połączenie większej ich ilości w szereg.

Kolektory płaskie mogą mieć również inny układ absorbera (np. meander). Rozwiązanie z meandrem pozwala na uzyskanie znacznego przyrostu temperatury medium roboczego w trakcie przejścia przez kolektor. Jest to związane z dużą drogą transportu medium na odcinku pomiędzy wejściem i wyjściem z meandra. Kilka wariantów rozwiązań kolektorów z meandrem pokazano na rysunku 1. Pośród tych kolektorów znajdują się kolektory, które łatwo się opróżniają (dół) lub trudno (górze). Z uwagi na występujące opory przepływu nie można łączyć dużej ilości tych kolektorów w szereg.

W przypadku wszystkich kolektorów bardzo ważnym elementem jest sposób pomiaru temperatury. Generalnie stosowane są dwa podstawowe rozwiązania. W przypadku bezpośredniego pomiaru temperatury na absorberze czujnik temperatury wprowadzany jest do tulei zanurzeniowej, która bezpośrednio przymocowana jest do rurki absorbera kolektora. Czujnik mierzy więc temperaturę medium roboczego znajdującego się w rurkach absorbera. W przypadku umieszczenia czujnika temperatury w tulei zanurzeniowej umieszczonej w rurze zbiorczej kolektora czujnik mierzy temperaturę medium znajdującego się w tej rurze a więc nie poddane mu bezpośredniemu grzaniu energią słoneczną. W takim przypadku temperatura wskazywana przez czujnik jest niższa od temperatury medium znajdującego się w rurkach przepły-

wowych absorbera. Z pomiarów wykonywanych przez producentów kolektorów wynika, że różnica ta wynosić może nawet 30 K. W efekcie pompa zestawu solarnego wyposażonego w kolektor z czujnikiem umieszczonym w rurze zbiorczej zaczyna działać później od pompy zestawu z kolektorem, który posiada czujnik na absorberze. Oznacza to stratę wydajności instalacji solarnej. Ale dodatkowy problem może się pojawić w takiej instalacji, gdy na regulatorze solarnym ustawiona jest wysoka różnica temperatur załączania pompy solarnej. Jeżeli poprzed-



niego dnia kolektory w wyniku niedostatecznego promieniowania słonecznego nie grzały, to automatycznie ciepłą wodę użytkową przygotował kocioł. Temperatura w zasobniku rano może więc wynosić np. 50°C a pompa systemu ruszy w momencie, gdy regulator otrzyma sygnał, że temperatura na kolektorze jest wyższa o zadaną różnicę temperatur a więc np. przy 70°C (jeśli instalator lub użytkownik ustawił 20 K jako różnicę temperatur). Problem w tym, że z kolektorów w kierunku zasobnika zejdzie temperatura o 30 K wyższa, a do kolektora wprowadzona zostanie ciecz z rurociągu o temperaturze znacznie niższej niż 100°C. Gorący kolektor zostanie gwałtownie wychłodzony... W kolektorach o słabej wentylacji prowadzi to nieuchronnie do pojawienia się skroplin. Trzeba jeszcze pamiętać o tym, że problemy mogą się spotęgować jeśli instalator, pomylił zasilanie z odwrotnym albo w niewłaściwym miejscu umieścił czujniki temperatury (na kolektorze oraz w zasobniku).

Szyba

Skoro o szybie kolektora mowa to na ten element kolektora trzeba również zwrócić uwagę. Nagłe wychłodzenie kolektora a więc szok termiczny, który występuje jak w przypadku omawianym wyżej albo po prostu w

wyniku znacznej różnicy temperatur pomiędzy wnętrzem kolektora a otoczeniem, może w niesprzyjających warunkach lub w przypadku szyby o słabych parametrach doprowadzić do jej pęknięcia. Jeżeli jest to szyba solarna to powinna się „rozspać” jak na załączonym zdjęciu. Nie może bowiem stanowić zagrożenia dla użytkownika lub otoczenia. Jednocześnie trzeba pamiętać o tym, że szyba może posiadać wadę ukrytą i producent kolektora nie jest w stanie takiej wady w trakcie składania kolektora wychwycić.

Szyby stosowane przez producentów są szymbami ze szkła bezbarwnego lub pryzmatycznego. Aby porównać takie szyby należy sięgnąć do ich certyfikatów. Szyby pryzmatyczne wbrew opinii nie muszą posiadać gorszych parametrów od szymb bezbarwnych. A ich podstawową zaletą wykorzystywaną przez niektórych producentów jest fakt, że nie widać wnętrza kolektora.

Innymi elementami odgrywającymi rolę są materiały użyte do produkcji kolektora, jak kleje przeznaczone do klejenia szyby solarnej oraz kątowników maskujących, materiały na uszczelki szyby oraz króćców. W wyniku zastosowania niewłaściwych materiałów dochodzi do przyspieszonego starzenia się tych elementów i w następstwie do usterek. Wykruszenie się kleju lub uszczelki może prowadzić do przedostania się wilgoci do wnętrza kolektora lub oddzielenia listew maskujących od korpusu kolektora.


Kleje i izolacja

Kleje i uszczelki muszą być odporne na działanie czynników atmosferycznych, promienia ultrafioletowego oraz wysokich temperatur.

W każdym kolektorze słonecznym znajduje się izolacja termiczna. Nie powinna ona odgazowywać w trakcie użytkowania kolektora. Poniżej pokazano jak objawia się takie odgazowanie w kolektorze słonecznym podczas próby ekspozycji na działanie promieniowania słonecznego.

Dobrego producenta kolektorów słonecznych rozpoznać można również po tym, że dba o właściwą izolację cieplną króćców (fot. 3).

W kolejnym artykule omówione zostaną rozwiązania kolektorów próżniowych.

 Jerzy Chodura