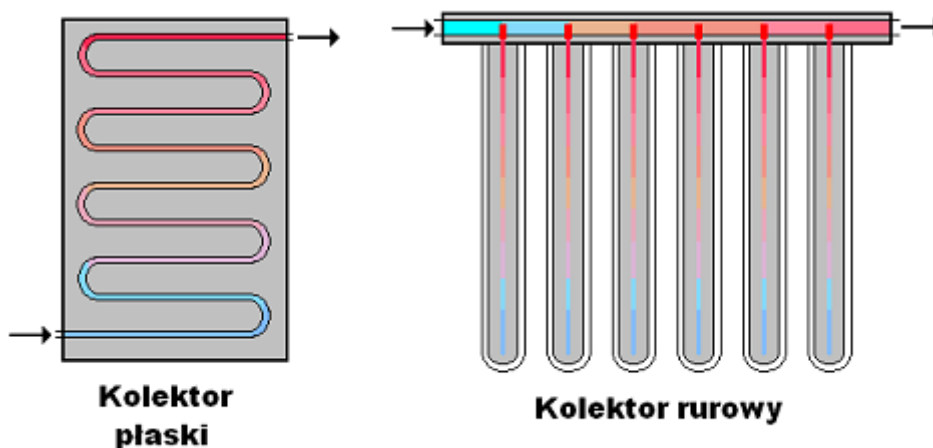


# Kolektor słoneczne - płaskie czy rurowe?

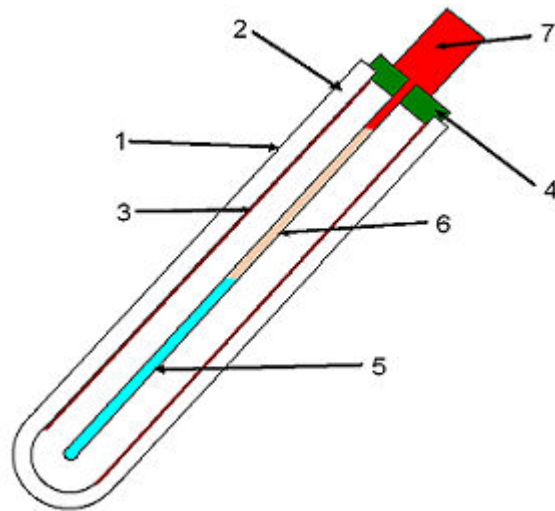
Podjmując decyzję o kupnie kolektorów słonecznych warto zrozumieć jak działają i dlaczego jedne z nich są lepsze do całorocznych zastosowań, a inne osiągają znacznie większą wydajność przy zapotrzebowaniu sezonowym.

## Kolektory słoneczne zasady działania

W kolektorach płaskich promienie słoneczne padają na ciemną płaską powierzchnię - obszar absorbujący promieniowanie, które następnie jest zamieniane na ciepło. Przez przymocowaną do tej powierzchni rurkę przepływa ciecz, która odbiera uzyskane ze słońca ciepło i przekazuje je do zbiornika akumulacyjnego w kotłowni.



W kolektorach rurowych obszar absorpcji promieniowania ma kształt długiego walca. Padające na niego promieniowanie jest zamieniane na ciepło, które dzięki izolacji próżniowej nie może "uciec" na zewnątrz i jest gromadzone wewnątrz rurki. Stamtąd odprowadzane jest do cieczy roboczej, która ogrzewa wodę w zbiorniku akumulacyjnym. Najlepszym obecnie stosowanym rozwiązaniem w słonecznych kolektorach rurowych jest system HEATPIPE. Jego główną zaletą jest całkowite rozdzielenie cieczy roboczej od obszaru kolektora. W starszych kolektorach typu STI ciecz robocza wpływała do rurki, co w razie uszkodzenia powodowało dodatkowe problemy. Schematyczną budowę rury HEATPIPE przedstawiono poniżej:



Pierwszą warstwę izolacyjną tworzy szklana rura zewnętrzna (1). Wykonana jest z odpornego na uderzenia materiału o wysokim współczynniku przenikania promieniowania słonecznego. Pomędzy nią a kolejną warstwą szklaną znajduje się próżnia (2) - obszar o znacznie obniżonym ciśnieniu. Dzięki niej zostały zminimalizowane straty wynikające z konwekcji i przewodzenia ciepła. Na kolejnej warstwie szklanej (rura wewnętrzna) znajduje się obszar zmieniający promieniowanie słoneczne na ciepło - ciemna napyłona warstwa absorpcyjna (3). Każdy promień słońca, który na nią pada jest zamieniany na ciepło, a ponieważ ciepło nie może "uciec" przez próżnię, gromadzi się w obszarze rurki wewnętrznej. Jest to ogromna zaleta słonecznych kolektorów próżniowych. To właśnie dzięki dobrej izolacji próżniowej kolektory umożliwiają dużo większe uzyski ciepła w chłodne dni w stosunku do kolektorów płaskich i w przeciwieństwie do nich są w stanie pracować także w mroźne słoneczne dni z dużą wydajnością.

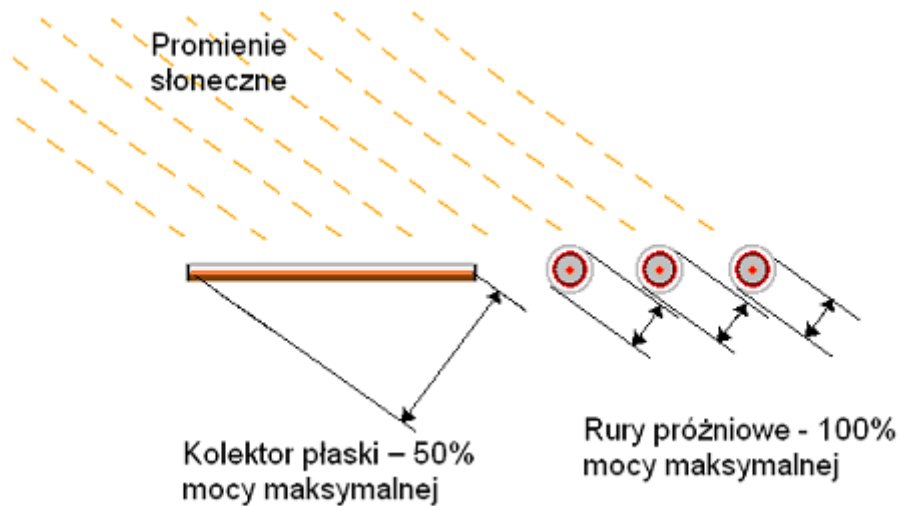
W środku rury wewnętrznej znajduje się "serce" szklanej rury próżniowej - miedziana rurka cieplna (5,6,7). Jest ona szczelnie zamknięta i wypełniona niezamarzającą cieczą (5), która wrze w temperaturze około 10°C (6). Następnie na drodze konwekcji para przemieszcza się do obszaru kolektora właściwego (7). Ta część znajdująca się powyżej szklanej rury jest zamontowana w kolektorze. Przylegająca ściśle do wewnętrznej części kolektora górna część miedzianej rurki (7) jest obszarem, w którym następuje oddanie ciepła przez parę, powstałą w dolnej części rury, a tym samym skroplenie cieczy i powrót do obszaru parowania.

Wewnętrzna część kolektora słonecznego, w którym mocowane są kompletne rury solarne jest na stałe odizolowana od rury próżniowej, dzięki czemu nie następuje wymiana cieczy z kolektora z cieczą w rurze próżniowej. Jednocześnie wewnętrzna część kolektora i rurka miedziana są tak zbudowane, by umożliwić efektywne przekazywanie ciepła z cieczy w rurce miedzianej do cieczy w kolektorze.

Dzięki takiej budowie rury solarnej mamy pewność, że dach nie zostanie zalany czynnikiem roboczym układu solarnego, a uszkodzenie rury nie przerwie pracy zestawu. Możliwy jest jedynie niewielki spadek uzyskiwanych mocy z powodu nieczynnej jednej rury.

Kolejną istotną różnicą pomiędzy kolektorami płaskimi a rurowymi jest dzienna wydajność. Ze względu na swoją budowę prawidłowo zamontowane kolektory rurowe rozpoczynają swoją pracę, gdy kąt padania promieni słonecznych wynosi 90°. Później, wraz z wznoszeniem się słońca wydajność rośnie i osiąga maksimum w momencie, gdy rury przestaną rzucać na siebie wzajemnie cień (rysunek poniżej). Od tego momentu przez znaczną część dnia układ

solarny pracuje ze stałą maksymalną wydajnością. W przypadku kolektorów płaskich moc kolektora słonecznego jest ciągle zmienna i osiąga największą moc w momencie, gdy słońce świeci prostopadłe do powierzchni kolektora. Poniższy rysunek przedstawia moment, gdy kolektory rurowe przestały rzucać na siebie cień i pracują z maksymalną wydajnością, podczas gdy kolektor płaski jeszcze nie osiągnął swojej maksymalnej mocy.



Różnice w wykorzystaniu mocy dziennej w obydwu typach kolektorów słonecznych są znaczne. Porównanie kolektorów o tych samych mocach maksymalnych zostało przedstawione na rysunku:

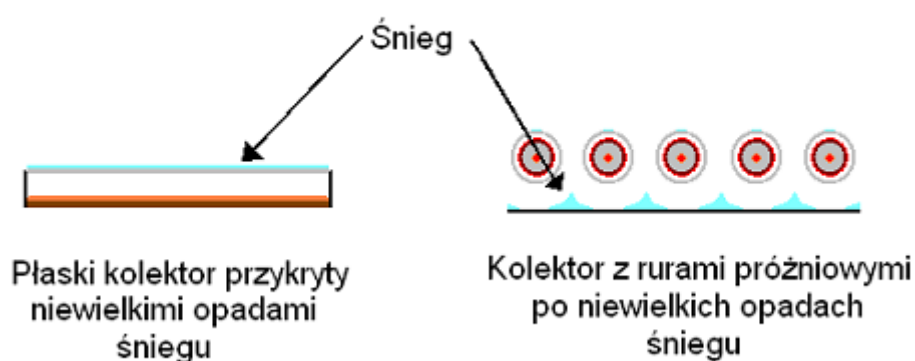


Dlatego też, aby w słoneczne letnie dni osiągnąć te same ilości ciepła z kolektorów rurowych i płaskich, należy zastosować kolektor płaski o większej powierzchni czynnej.

## Różnice w zimie

Jeśli planowana instalacja solarna ma pracować w okresie letnim, to dobrym rozwiązaniem są kolektory płaskie. Dla całorocznych rozwiązań mogą być stosowane tylko w krajach o ciepłych i słonecznych zimach. W polskich warunkach klimatycznych dużo lepszym rozwiązaniem całorocznym są próżniowe kolektory rurowe. W przypadku opadów śniegu, niewielka warstwa puchu może przykryć kolektor płaski i przez kilka mroźnych słonecznych dni kolektor taki będzie wyłączony. Nawet jeśli kolektor płaski posiada ogrzewanie mające na celu stopienie śniegu to może się okazać że ilość energii zużyta na odsnieżenie kolektora będzie znacznie większa od energii uzyskanej z jego pracy. Dla słonecznego kolektora rurowego to nie problem. Owalny kształt rury umożliwia łatwe zsuwanie się śniegu i opadanie pod nią. Takie działanie kolektorów rurowych zapewnia maksymalne wykorzystanie promieni słonecznych w okresie zimy.

#### Widok w przekroju poprzecznym



Bardzo istotnym elementem w kolektorach słonecznych jest izolacja termiczna. Próżnia wewnątrz rur jest doskonałym izolatorem (eliminuje przewodzenie i konwekcję). Dzięki niej próżniowe kolektory rurowe nie tylko umożliwiają pozyskiwanie ciepła w słoneczne zimowe dni, ale są w stanie wykorzystać promieniowanie słońca rozproszone na chmurach. Dzięki temu działają nawet w pochmurne dni, choć w bardzo ograniczonym stopniu. Ich osiągi nie są aż tak duże jak w dni słoneczne ale zdarzało się, że przy małym zachmurzeniu były w stanie podgrzać wodę w zbiorniku o kilka stopni (powyżej temperatury wejściowej) pomimo temperatury na zewnątrz około 0°C (relacja klienta). Kolektory płaskie nie mogą się pochwalić takimi osiągnięciami. Ze względu na duże straty wynikające z budowy, w okresie zimowym pozyskują one znacznie mniejsze ilości ciepła.

## Wydajność roczna i dobór kolektorów

Każdy, kto podjął decyzję o zamontowaniu kolektorów słonecznych, musi wybrać pomiędzy kolektorami rurowymi a płaskimi. Wybór wydaje się być trudny. Kolektory płaskie ze względu na prostą budowę często są tańsze od rurowych. Dodatkowo przemawia za nimi fakt, że są stosowane od lat.

Bazując na podstawowych informacjach o budowie i działaniu kolektorów, można oszacować wydajność kolektorów płaskich i rurowych w ciągu roku. Jeśli potrzebujemy sezonowego źródła ciepła, dzięki któremu będziemy mogli uzyskać znaczące ilości podgrzanej wody w okresie lata (np. do podgrzania wody w basenie na działce) to najlepszym rozwiązaniem będą kolektory płaskie.

Jeśli potrzebujemy kolektorów do całorocznej instalacji, to ważniejszą sprawą od ilości ciepła uzyskiwanego latem, jest jego ilość uzyskiwana w miesiącach od jesieni do wiosny, ponieważ jest to okres kiedy najbardziej potrzebujemy ciepła. Jest ono wtedy dla nas znacznie ważniejsze niż ciepła woda w letnie słoneczne dni. Ze względu na lepszą izolację termiczną próżniowych kolektorów rurowych, jak i większą odporność na niewielkie opady śniegu (a takich w Polsce jest najwięcej!) znacznie przewyższają w tym okresie wydajność kolektorów płaskich. Dodatkowo próżniowe kolektory rurowe mogą w istotny sposób wspierać ogrzewanie ciepłej wody zimą, a przy zastosowaniu wsparcia centralnego ogrzewania zmniejszą koszty za ogrzanie domu (w optymalnych warunkach i prawidłowo dobranej instalacji koszty ogrzewania mogą spaść nawet o 50%).

Decydując się na zakup kolektorów słonecznych nie należy kupować kolektorów "na wyrost", bez żadnych uzasadnionych przyczyn. Nadmiarowa instalacja ma częste przestoje latem i zainwestowane "nadmiarowo" środki nie mogą zostać w żaden sposób spożytkowane. Dodatkowo, w momencie przekroczenia maksymalnej temperatury w zbiorniku z wodą, układ zatrzymuje się i może nastąpić przegrzewanie się kolektora które może skutkować parowaniem płynu solarnego. Oczywiście bez problemu można tę ciecz uzupełnić, jednak niejednokrotnie wiąże się to z wezwaniem serwisu, a co za tym idzie z wydatkami. Dlatego też twierdzenie że lepiej zamontować za tę samą cenę więcej kolektorów płaskich jest błędne. Nie tylko nie wygeneruje to dodatkowych zysków, ale narazi na wielokrotne straty użytkownika.