

W czasie drugiej wojny punickiej (214 r p.n.e.) Rzymianie oblegali Syrakuzy. Silna flota pod wodzą Marcellusa stała u wejścia do portu. Pewnego dnia okręty ruszyły na sprzymierzone z Kartaginą miasto. Podanie mówi, że jednym z obywateli miasta Syrakuz był Archimedes. Miał on ustawić na murach obronnych żołnierzy z wypolerowanymi tarczami i rozkazał im, by skierowali odbite od tarcz promienie słoneczne na najbliższy okręt nieprzyjaciela, podobno okręt ów wkrótce stanął w płomieniach. Gdyby podanie to było prawdziwe, należałoby zaliczyć ten fakt, jako prawdopodobnie pierwsze wykorzystanie energii słonecznej przez człowieka.

Od tamtego czasu minęło przeszło dwa tysiące lat, energię słoneczną wykorzystuje się dzisiaj w wielu dziedzinach życia. Bezpłatna energia, czerpana z najbliższej nam gwiazdy, zasila układy elektroniczne sztucznych satelitów oraz maszyny do golenia. Istnieją realne plany budowy orbitalnych elektrowni słonecznych, dostarczających „czystej” energii na Ziemię.

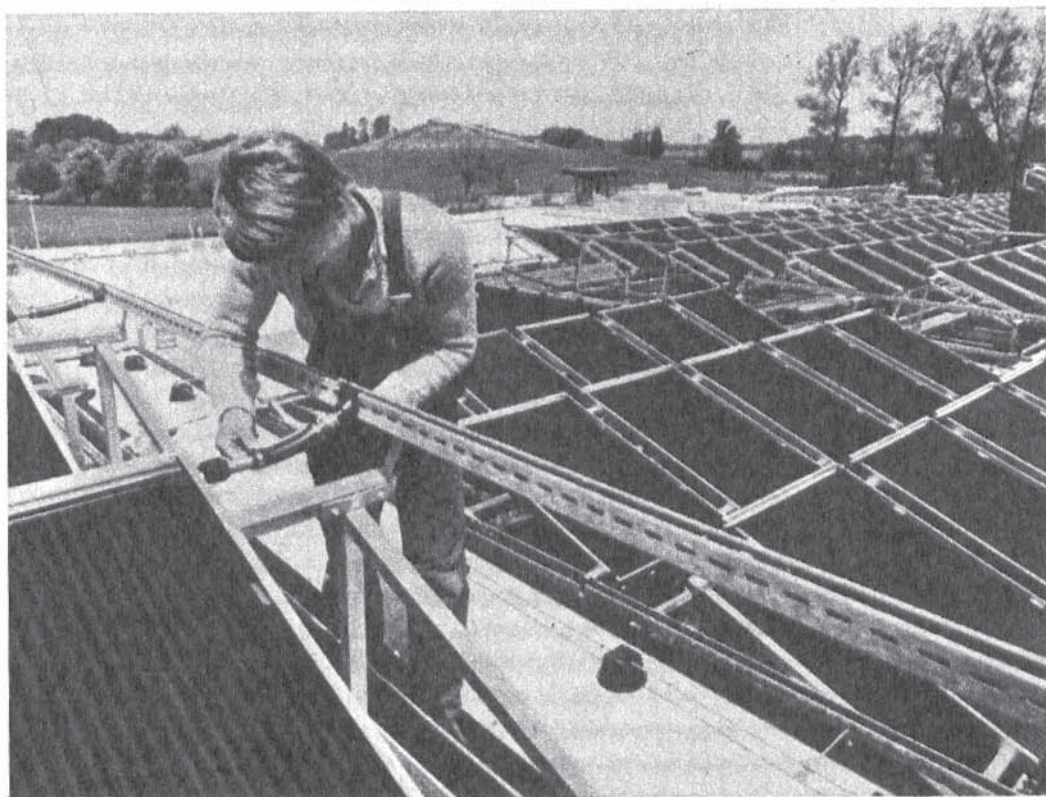
Jedną z ciekawszych możliwości wykorzystania energii słonecznej jest zastosowanie jej jako pomocniczego źródła energii w domkach jednorodzinnych, na działkach czy w gospodarstwach rolnych.

Podstawową częścią każdej instalacji grzewczej, wykorzystującej energię promieniowania słonecznego, jest kolektor, w którym następuje ogrzewanie czynnika roboczego, przenoszącego ciepło do dalszych części instalacji. Opisany niżej kolektor słoneczny może służyć do zasilania eksperymentalnych instalacji słonecznych, dostarczających ciepłej wody dla gospodarstwa, bądź do pomocniczych instalacji ogrzewania domków czy szklarni. Instalacja umożliwi oszczędzanie energii przynajmniej w dni słoneczne (należy pamiętać, że nie jest ich znowu tak mało, gdyż w ciągu roku przypada w naszym kraju tylko dwa razy mniej energii słonecznej na metr kwadratowy niż w najbardziej nasłonecznionym stanie USA – Arizonie).

Przed rozpoczęciem budowy kolektora słonecznego należy zaopatrzyć się w odpowiednią liczbę zużytych świetlówek, są one podstawową częścią naszego urządzenia. Potrzebne będą również metalowe rurki (miedziane, mosiężne lub aluminiowe) długości około metra i o średnicy zewnętrznej – 7–11 mm. Świetłówki należy odpowiednio „przystosować”, aby uzyskać z nich szklane rury o jak największej długości.

Robimy to w następujący sposób: przebijamy gwoździem jedno z aluminiowych wieczek, na których znajdują się wyprowadzenia i powodujemy stłuczenie w tym miejscu bańki świetłówki (rys. 1). Następnie, jak najbliżej końca, owijamy świetłówkę kilka razy bawełnianą nitką nasączoną spirytusem i zapalamy ją. Po zwęgleniu się nitki zanurzamy rurę w zimnej wodzie, co powinno spowodować równe pęknięcie rury wzdłuż nitki. Można również wykonać ryse na szkle, wzdłuż zaznaczonej linii odcięcia pilniczką lub diamentem (na mokro), po czym podgrzać lekko rurę w tym miejscu, a następnie gwałtownie ochłodzić, co również spowoduje pęknięcie (szkło należy w tym miejscu delikatnie opukać). W czasie wykonywania tych prac należy pamiętać o zachowaniu niezbędnych środków ostrożności (rękawice i okulary ochronne). Uzyskane w powyższy sposób szklane rury należy położyć na okres co najmniej tygodnia na wolnym powietrzu, aby wyparowały z nich resztki rtęci, której pary są bardzo szkodliwe dla zdrowia. Po tym okresie możemy przystąpić do dalszej pracy. Najlepiej rozpocząć ją od obtopienia końców rur, co zabezpieczy nas przed skałeczeniem (rys. 2).

Po obtopieniu i oczyszczeniu rur z luminoforu (rys. 3) trzeba wykonać w jej wnętrzu zwierciadło. Możemy to zrobić w ten sposób: Rurę czyszcimy wewnątrz szmatką zmoczoną w dowolnym kwasie (ostrożnie!), a następnie płuczemy, najpierw przegotowaną wodą, a na końcu destylowaną. Roztwór srebrzący przygotowujemy następująco: do 2% roztworu azotanu srebra (lapisu) dodajemy amoniak. Przy dodawaniu amoniaku z początku będzie powstawał osad, który w późniejszej fazie ulegnie rozpuszczeniu. Amoniak należy dodawać tak długo, aż osad zupełnie rozpuści się. Po rozpuszczeniu osadu należy dodawać do roztworu po kropli



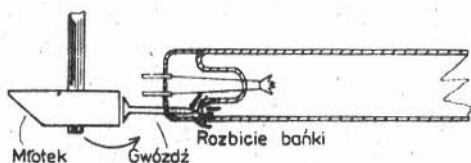
formalinę. Na każde 100 cm³ roztworu dodajemy sto kropli formaliny. Gotowy roztwór wlewamy do rur tak, by wypełniał trochę ponad połowę średnicy każdej rury. Po 15–20 min. na szkłe osadzi się cienka warstewka srebra, stanowiąca reflektor skupiający promienie słoneczne na rurce umieszczonej centralnie we wnętrzu rury.

Zamiast kłopotliwego srebrzenia możemy również postąpić inaczej, wykonując reflektor z pasków folii aluminiowej (rys. 4); można tu wykorzystać folię z kondensatorów blokowych lub folię aluminiową stosowaną do pakowania np. czekolady. Następnie robimy potrzebną ilość drewnianych korków (według rysunku) o średnicy nieco mniejszej niż rura świetłówki, z otworami wewnętrznymi dopasowanymi do posiadanych metalowych rurek. Jeśli zdecydowaliśmy się na wykonanie zwierciadeł z folii aluminiowej, należy przygotować odpowiedniej szerokości taśmy przycięte z tej folii oraz niezbędną liczbę krążków styropianowych służących do przyciskania folii aluminiowej do ścianek

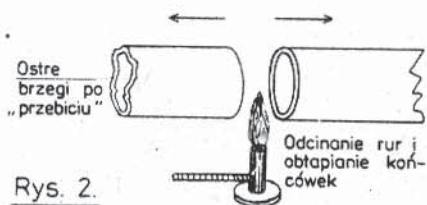
świetłówki (około trzy sztuki na jedną rurę szklaną).

Wprowadzamy folię do rury, a następnie mocujemy z jednej strony korek drewniany z przeprowadzoną przez niego metalową rurą. Z drugiej strony wprowadzamy przy użyciu rurki o większej średnicy rozporowe krążki styropianowe i zamykamy cały segment drugim korkiem, całość hermetyzując żywicą (np. Epidian 5). Tak wykonane segmenty kolektora składamy w bloki po około 20 sztuk, łącząc szeregowo wyprowadzenia i montujemy je w drewnianej skrzynce przykrywanej z góry szybą (rys 5). Kasety muszą być szczelne, pomalowane z obu stron kilkakrotnie lakierem chemoutwardzalnym (rys. 6). Wszystkie połączenia wewnątrz kaset muszą być szczelne, robimy je gumowym węzłem nakładanym na posmarowane butaprenem końce metalowych rurek, a następnie uszczelniamy połączenia dodatkowo z zewnątrz i owijamy je szpagatem.

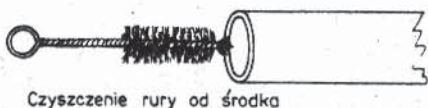
Wprowadzenia ze skrzynek wykonujemy metalowymi rurkami wklejanymi do obudo-



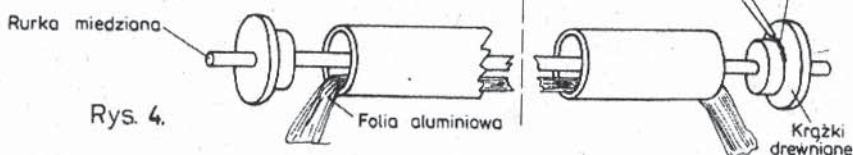
Rys. 1.



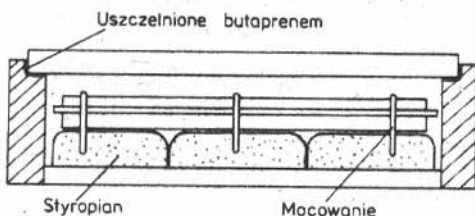
Rys. 2.



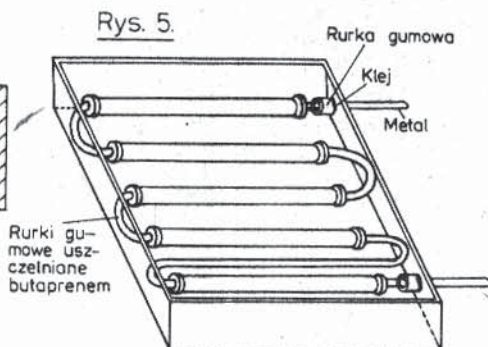
Rys. 3.



Rys. 4.



Rys. 6.



Rys. 5.

wy. Przed zamocowaniem szyb należy wysypać do skrzynek trochę środka pochłaniającego wilgoć, aby zapobiec zaparowywaniu szyb kolektora.

Jeśli kolektor mocujemy na dachu, to niezbędne staje się wymuszenie obiegu wody, gdyż inaczej ogrzana woda nie będzie spływać z kolektora do reszty instalacji. Jeśli wykorzystujemy instalację do ogrzewania budynku, należy dodać do wody środek uniemożliwiający jej zamarzanie, aby nocą nie nastąpiło rozerwanie rurek. Jeśli tak nie zabezpieczymy instalacji należy nocą spuszczać wodę z rurek, gdyż ich temperatura może spadać poniżej zera i woda zamarznie.

Jeśli mielibyśmy trudności z poczernieniem metalowych rurek (jedną z chemicznych metod opisanych w „MT”) można je

ostatecznie cienko pomalować czarnym matowym lakierem. Gdyby mimo przedsięwziętych środków ostrożności szyba zewnętrzna zaparowała, można spróbować wywiercić od spodu skrzynek kilka otworów wentylacyjnych, lepiej jednak zachować całkowitą szczelność skrzynek.

Podobne kolektory słoneczne produkowane są w niektórych krajach zachodnich fabrycznie. Można je wykorzystać do podgrzewania podłóg, wmurowując w nie gumowe węże, którymi przepływa ciepła woda.

Po prawidłowym uszczelnieniu instalacja jest trwała i wymaga niewiele zabiegów konserwacyjnych.

Piotr Postawka