

W ostatnich latach obserwuje się wdrażanie coraz bardziej efektywnych technologii pozyskiwania energii odnawialnej. W praktycznych zastosowaniach najpoważniejszym problemem jest sezonowy i losowy charakter tych źródeł energii. Efektywne magazynowanie energii uzależnione jest od dopasowania wydajności źródła energii do zmiennego zapotrzebowania. Jednym ze sposobów taniego magazynowania energii cieplnej w ilości mającej znaczenie gospodarcze jest wykorzystanie akumulatorów gruntowych.

# System grzewczy wykorzystujący kolektory słoneczne i gruntowy akumulator energii cieplnej

Światowe badania i wykonane instalacje demonstracyjne wskazują na możliwość odzyskania dzięki akumulatorom nawet do 85% energii w cyklu rocznym. Akumulatory gruntowe mogą służyć także do magazynowania energii powstającej w niektórych procesach technologicznych. W takich przypadkach cykl ich pracy dostosowywany jest do charakteru procesu technologicznego.

## Ile i na jak długo?

Wraz z możliwością efektywnego przechowywania energii, pojawiła się konieczność opracowania narzędzia prognostycznego do szacowania ilości energii cieplnej dla różnych wariantów działania systemu magazynowania jej w gruncie. Kluczowe problemy dotyczą tu długości fazy magazynowania i odbioru energii, rozmiarów akumulatora oraz wpływu parametrów termodynamicznych gruntu.

Autorami instalacji, która ma rozwiązać wyżej wymienione problemy są: firma produkująca pompy ciepła SOLIS oraz firma realizująca odwierty głębinywne SATOR. Przedsięwzięcie ma dwa

podstawowe zadania. Pierwszym z nich jest magazynowanie energii w okresie letnim w akumulatorze gruntowym opartym o sondy głębinowe o głębokości do 120 m. Drugim jest odzyskiwanie energii z akumulatora do systemu grzewczego za pośrednictwem pompy ciepła lub – w przypadku zapotrzebowania energii na niskim poziomie temperaturowym – do odładzania (odsnieżania) za pomocą węzownic umieszczonych pod powierzchnią gruntu.

## Budowa instalacji

Instalacja składa się z czterech podstawowych elementów:

1. dwóch odwiertów głębinywnych po 96 m każdy;
2. instalacji trzech kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni 6m<sup>2</sup>;
3. instalacji pod powierzchnią trawnika na głębokości 1 cm z rur PE o średnicy 25 mm;
4. dwóch sterowników mikroprocesorowych, do których podłączono 24 czujniki temperatury, licznik energii, przepływomierz, stany punktów takich jak zawór kolektora słonecznego i pompa obiegowa.

Za pomocą sterownika dokonywane są na bieżąco pomiary: ciepła właściwego glikolu i jego gęstości oraz średniej temperatury dobowej i sumarycznych wartości przepływów roztworu i energii. Czujniki przekazują informacje o poziomie temperatury powietrza, gruntu na głębokościach 5, 10, 40, 80, 160 cm, w odwiercie na głębokościach 6, 11, 16, 36, 66, 96 m oraz temperatury gruntu podgrzewanego (chłodzonego) i glikolu. Wszystkie dane są przekazywane i archiwizowane w próbkach dwuminutowych w centralnym komputerze.

## Oszczędzanie z klasą

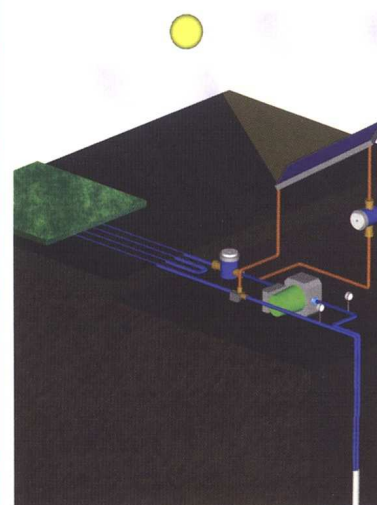
W okresie od marca do października akumulacja energii następuje w dwóch fazach: w ciągu dnia za pomocą kolektorów słonecznych, nocą poprzez odbieranie zakumulowanej energii cieplnej z terenu, pod którym ułożono wymiennik płaski. Na podstawie odczytów z 24 czujników temperatury, sterownik samoczynnie przełącza źródło poboru energii. Natomiast w okresie od listopada do lutego uzyskuje się energię tylko z kolektorów słonecznych. Jej poziom nie przekracza 7% w skali roku.

Energia z akumulatora gruntowego pobierana jest dzięki przepływającej do kolektora płaskiego mieszance glikolu z wodą. Ze względu na niskie różnice temperatur pomiędzy odwiertem a kolektorem płaskim wymagany jest ciągły przepływ. Zużycie energii kształtuje się na poziomie 1,5 W-2 W/m<sup>2</sup>. Roczny koszt zużytej energii nie przekracza 6 zł/m<sup>2</sup>. W ten sposób ogrzewać można np. boiska sportowe, gdyż jest on tysiącrotnie tańszy od dotychczas stosowanych metod. W przypadku terenów zielonych dodatkową korzyścią jest ograniczenie zużycia wody do podlewania murawy. Latem temperatura

warstwy ziemi pod trawą jest nieustannie schładzana, ograniczając odparowywanie wody w dzień, a w chłodniejsze noce powstaje efekt rosenia. Murawa nie musi być w ogóle podlewana, utrzymując piękny zielony kolor przez cały rok, bez śladów wskazujących na wysuszenie.

## Kolejny projekt

Przedstawiony system ogrzewania z wykorzystaniem kolektorów słonecznych i gruntowego akumulatora energii cieplnej ma charakter eksperymentalny i demonstracyjny. Jego autorzy opracowali projekt rozbudowy i unowocześnienia systemu. Przewiduje on zastosowanie pomp ciepła i central wentylacyjnych z rekuperacją ciepła oraz usprawnienie systemu pomiarowego i udostępniania danych.



Szczegóły projektu znajdują się na stronie:  
[www.sator.solis.pl](http://www.sator.solis.pl)