
Solar thermal water heating tubes, France.

Source: EEG Solution Energie





**Kolektory
słoneczne**

Podstawowa zasada działania wszystkich kolektorów słonecznych jest nieskomplikowana: ciepło generowane podczas gromadzenia promieniowania słonecznego jest przekazywane do medium — zwykle płynu, ale w przypadku kolektorów powietrznych, do powietrza. Ogrzewane medium jest wykorzystywane bezpośrednio (na przykład do podgrzewania wody pitnej) lub pośrednio — za pomocą wymiennika ciepła, który przenosi ciepło do odbiornika końcowego (na przykład urządzeń do ogrzewania pomieszczeń lub realizacji procesów przemysłowych). Kolektory słoneczne stosowane są na wszystkich kontynentach, w tym na Antarktydzie.

Kolektory słoneczne należy wyraźnie odróżnić od dwóch innych technologii pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, które wykorzystują energię słoneczną bezpośrednio — fotowoltaicznej i koncentrującej energię słoneczną; obie te technologie dostarczają energię elektryczną, natomiast kolektory słoneczne zapewniają ogrzewanie i chłodzenie.

Kolektory słoneczne charakteryzują się dużą elastycznością zastosowań, a ponadto mogą być wykorzystywane na małą i dużą skalę. Technologia ta jest używana głównie: **1)** do ogrzewania wody i pomieszczeń, **2)** w sieciach ciepłowniczych **3)** w przemyśle do zapewniania ciepła technologicznego oraz **4)** w klimatyzacji i urządzeniach grzewczych.

Kolektory słoneczne
stosowane są na wszystkich
kontynentach, w tym na
Antarktydzie.

Większość kolektorów słonecznych grzewczych jest obecnie stosowana w budynkach, w których istnieje zapotrzebowanie na ciepło niskotemperaturowe i służy do **ogrzewania wody** oraz **pomieszczeń**. Ciepło może być wytwarzane na miejscu lub i dostarczane do poszczególnych gospodarstw domowych poprzez sieć ciepłowniczą. W przypadku procesów przemysłowych kolektory najlepiej sprawdzają się do wytwarzania ciepła niskotemperaturowego (do 150°C). Powszechnie stosuje się je w browarach, górnictwie, rolnictwie (do suszenia plonów) czy w przemyśle włókienniczym. Ponadto na całym świecie istnieje ponad 150 wielkoskalowych systemów SHIP o mocach od 0,35 do 27,5 MWterm (39 300 m²). **Chłodzenie z wykorzystaniem energii słonecznej** można wykorzystywać także w gospodarstwach domowych, obiektach komercyjnych, instytucjach i przemyśle. Jednymi z urządzeń wykorzystywanych w tym celu są schładzacze wykorzystujące energię ciepłą do chłodzenia gazów lub cieczy. Ta energia ciepła może być dostarczana przez różne urządzenia — w tym kolektory słoneczne.

CZY WIESZ, ŻE?

Największa elektrownia słoneczna znajduje się w duńskim mieście Silkeborg (dane na koniec roku 2016). Ma ona moc 110 MWterm, i zajmuje prawie 157 tys. metrów kwadratowych — czyli tyle, co 22 boiska piłkarskie.

Jej właścicielem jest miejskie przedsiębiorstwo Silkeborg Forsyning. Elektrownia pokryje 20% rocznego zapotrzebowania na ciepło 21 000 klientów podłączonych do sieci ciepłowniczej. Elektrownia ta jest ponad dwukrotnie większa niż największa dotychczasowa elektrownia (o mocy 49 MWterm), która również jest zlokalizowana w Danii.

TECHNOLOGIA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH



1. W roku 2015 w sektorze kolektorów słonecznych pracowało **730 000 osób**, a przychód w tym sektorze wyniósł **miliardów 21 €**.
2. Na całym świecie w roku 2015 kolektory słoneczne wygenerowały **435 GWterm** — to moc podobna do wygenerowanej przez elektrownie wiatrowe i większa niż wygenerowana przez instalacje fotowoltaiczne.
3. Obecnie w Europie zainstalowanych jest ponad **10 milionów kolektorów słonecznych**.
6. Co roku kolektory słoneczne zainstalowane w krajach europejskich wytwarzają moc na poziomie **23,5 TWh_{th}**.
7. W roku 2015 obroty w sektorze kolektorów słonecznych wyniosły **1,9 miliarda €**.
8. W Europie w roku 2015 w sektorze tym pracowało **23 700 osób**.

W roku 2015, dzięki zastosowaniu kolektorów słonecznych na terenie samej Europy, do atmosfery oddano o 6,3 miliona ton CO₂ mniej.

4. Łącznie kolektory słoneczne w krajach europejskich zajmują powierzchnię **47,5 miliona metrów kwadratowych** co odpowiada **33,3 GWterm**.
5. Kolektory słoneczne w krajach europejskich zapewniają łącznie pojemność magazynową na poziomie **250 GWh**.
9. W roku 2015 dodatkowa pojemność magazynowa zapewniana przez kolektory słoneczne wyniosła **1,9 GWterm**, co odpowiada energii na poziomie **2,2 Mtoe**.
10. Szacuje się, że do roku 2050 w Europie energia generowana przez kolektory słoneczne wyniesie 133 Mtoe, co pozwoli pokryć **47% zapotrzebowania na ciepło niskotemperaturowe**.

Źródło: ESTIF, IEA-SHC



1. Promowanie wykorzystania energii cieplnej pozyskiwanej z odnawialnych źródeł energii.

Dekarbonizacja systemów grzewczych i chłodniczych będzie głównym wyzwaniem stawianym przed europejskim przemysłem energetycznym, a głównym rozwiązaniem będzie energia cieplna pozyskiwanej z odnawialnych źródeł energii. Chociaż pakiet czystej energii proponowany przez UE zakłada wykorzystanie określonych środków na rzecz coraz większego stosowania odnawialnych źródeł energii, cele muszą być bardziej ambitne i wiążące dla państw członkowskich.

2. Wykorzystanie synergii energii odnawialnej i efektywności energetycznej.

Pakiet ten oferuje szereg możliwości promowania takich synergii w ramach programów poprawy efektywności, czy też inicjatyw finansowania SFI. Zamiast przeciwstawiać się sobie, elementy te powinny być traktowane jako współzależne, a jednocześnie należy skupić się na zmniejszaniu udziału paliw kopalnych w energetyce.

3. Zwiększanie tempa wymiany systemów grzewczych.

Planując wymianę z wyprzedzeniem łatwiej jest zintegrować technologie grzewcze bazujące na energii odnawialnej, takie jak kolektory słoneczne. Promowanie znakowania istniejących systemów grzewczych zachęciłoby użytkowników do wykorzystywania bardziej wydajnych urządzeń wykorzystujących energię odnawialną.

4. Zwiększanie tempa renowacji budynków.

Przyspieszenie tempa renowacji budynków wraz budową budynków o zużyciu energii zbliżonym do zerowego (nZEB), a także integrowanie niewielkiego poziomu odnawialnych źródeł energii, znacznie ułatwiłoby promowanie źródeł ciepła generujących niewielkie ilości dwutlenku węgla. Remonty budynków stanowią doskonałą okazję do wykorzystania efektu synergii pomiędzy efektywnością energetyczną a systemami grzewczymi bazującymi na źródłach odnawialnych – szczególnie że rozwiązania, takie jak prefabrykowane fasady budynków zintegrowane z kolektorami słonecznymi, są już dostępne na rynku europejskim.

5. Przyjęcie skuteczności jako podejścia systemowego.

Transformacja w sektorze ciepłowniczym może przybierać różne formy, z których nie wszystkie prowadzą do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla: rozmowy dotyczące elektryfikacji sektora ciepłowniczego powinny uwzględniać różnicę między elektryfikacją skuteczną (gdy jest ona uzasadniona i przebiega przy wykorzystaniu jedynie wydajnych urządzeń i procesów) a taką, która ma na celu utrzymanie wykorzystania najbardziej zanieczyszczonych zasobów paliw kopalnych dzięki zwiększeniu popytu na nie poprzez promowanie najmniej wydajnych rozwiązań.





Robin Welling

Prezes European Solar Thermal Industry Federation

Dlaczego należy promować użycie kolektorów słonecznych?

Kolektory słoneczne są bardzo wydajne i niezawodne, a w europejskich gospodarstwach domowych są stosowane od dziesięcioleci: obecnie w Europie zainstalowano około 10 milionów kolektorów. Kolektory są konkurencyjne pod względem kosztów w stosunku do paliw konwencjonalnych i mogą współpracować ze wszystkimi technologiami grzewczymi, umożliwiając tym samym integrację i modernizację różnych źródeł energii cieplnej. Przemysł europejski jest zdominowany przez SME i jest światowym

liderem technologicznym w dziedzinie wykorzystania kolektorów słonecznych. Znaczna większość (ponad 95%) systemów sprzedawanych w Europie jest produkowana na terenie UE. Z łączną mocą cieplną wynoszącą 33,3 GW_{term}, co odpowiada zapotrzebowaniu na ciepłą wodę ponad 10 milionów gospodarstw domowych, w 2015 r. ten sektor odnotował obroty w wysokości 2 miliardów €, zatrudniając niemal 25 000 osób i eliminując ponad 6 milionów ton CO₂ w samej Europie (w skali światowej te liczby są dziesięciokrotnie wyższe). W przypadku energii słonecznej prawie połowa miejsc pracy przypada na sprzedaż, instalację i konserwację. Te miejsca pracy mają charakter lokalny i dotyczą głównie europejskich SME. Korzyści dla społeczeństwa są jeszcze większe: kolektory słoneczne zmniejszają zapotrzebowanie na importowane ropę i gaz, a także tworzą dodatkowe miejsca pracy.

Jaki będzie szacunkowy rynkowy potencjał technologii kolektorów słonecznych do roku 2050?

Kolektory słoneczne mogą odegrać kluczową rolę w europejskim sektorze energetycznym w roku 2050. Ponieważ kolektory słoneczne mogą do roku 2050 pokryć nawet 47% zapotrzebowania na ciepło niskotemperaturowe (co odpowiada 133 milionom ton ekwiwalentu ropy naftowej), podjęcie korzystnych decyzji politycznych pozwoli gospodarstwom domowym i przemysłowi znacznie zmniejszyć koszty związane z użyciem energii.

Wykorzystanie kolektorów słonecznych w poszczególnych podsektorach rośnie — są one wykorzystywane na potrzeby generowania ciepła technologicznego w przemyśle oraz w sieciach ciepłowniczych. Są one używane do modernizacji systemów po korzystnych cenach, pozwalają zmniejszyć emisję dwutlenku węgla i zanieczyszczenie powietrza, a także zapewniają lub uzupełniają systemy magazynowania.



Potencjał w przypadku ciepła technologicznego jest bardzo duży: obecnie działa niewiele instalacji grzewczych wykorzystujących kolektory słoneczne, natomiast około 40% przemysłowego zapotrzebowania na ciepło, ze względu na zakres wymaganych temperatur, może zostać pokryte przez instalacje kolektorowe.

Jak stosowanie kolektorów słonecznych może wpłynąć na europejski plan dotyczący redukcji emisji dwutlenku węgla? Sektor ciepłowniczy znajduje się w czołówce jeśli chodzi o emisję gazów cieplarnianych. Chociaż obecnie dekarbonizacja sektora energetycznego nie jest możliwa, ponieważ wykorzystanie źródeł nieemitujących dwutlenku węgla na potrzeby pokrycia całego zapotrzebowania na ogrzewanie pomieszczeń i wody nie będzie wystarczające, instalacje kolektorowe pozwolą szybko przejść z wykorzystania paliw kopalnych na tanie, powszechnie dostępne i czyste źródło ciepła. W 2015 r. w Europie sektor kolektorów słonecznych przyczynił się do zaoszczędzenia od 6,3 do 7,9 mln ton CO₂ — oszczędność ta mogłaby w roku 2050 wynieść 687 mln ton CO₂ rocznie przy zastosowaniu odpowiednich zachęt. Na całym świecie kolektory słoneczne już teraz pozwalają ograniczyć emisję CO₂ o ponad 120 milionów ton.

Jakie wyzwania są związane ze stosowaniem kolektorów słonecznych w Europie?

Większość wyzwań to ogromne możliwości dla naszego sektora: ze względu na ustanowienie europejskich celów dotyczących wykorzystania odnawialnych źródeł energii do roku 2020, zastosowanie instalacji kolektorów słonecznych pozwoli państwom członkowskim spełnić te wymagania. Instalacje kolektorowe mogą zostać w łatwy sposób wprowadzane przy założeniu odpowiedniego wsparcia.

Odpowiedni plan wsparcia może przyczynić się do aktywizacji inwestycji zarówno w gospodarstwach domowych, jak i w przemyśle. Zgodnie z raportem przygotowanym w ramach europejskiego projektu „Fair RHC Options and Trade” (FROnT), który dotyczy planu wsparcia dla instalacji grzewczych i chłodniczych wykorzystujących odnawialne źródła energii, inwestycje zapewniają szybki zwrot w postaci ulg podatkowych, utworzenia nowych miejsc pracy i ograniczenia importu energii.

W jaki sposób europejscy decydenci mogą ułatwić wprowadzanie tej technologii?

Istnieje kilka sposobów, w jakie decydenci mogą przyczynić się do rozpowszechnienia instalacji kolektorów słonecznych: Przede wszystkim konieczna jest właściwa realizacja celów w zakresie wprowadzania odnawialnych źródeł energii do roku 2020 przez państwa członkowskie — muszą one zwiększyć wysiłki na rzecz zmniejszenia emisji dwutlenku węgla w sektorze grzewczym i chłodniczym.

Ponadto europejscy decydenci muszą dostosować pakiet czystej energii do osiągnięcia ostatecznego celu, jakim jest osiągnięcie 100% dekarbonizacji do roku 2050.

Istnieje oczywista zależność między technologiami grzewczymi wykorzystującymi energię odnawialną a efektywnością energetyczną: wspólnie mogą one przyczynić się do skutecznej redukcji użycia paliw kopalnych w energetyce.

Musimy także przyspieszyć proces renowacji budynków i zachęcać obywateli do zastępowania starych instalacji grzewczych bardziej zrównoważonymi rozwiązaniami — na przykład poprzez wprowadzenie znakowania istniejących systemów.



SŁONECZNE BROWARNICTWO

Austria

System zainstalowany w browarze Heineken Göss Brewery do ciekawy przykład zastosowania słonecznej energii cieplnej w procesie przesyłowym w ramach projektu SolarBrew realizowanego przy wsparciu Unii Europejskiej. Aby umożliwić korzystanie z ciepłej energii słonecznej, istotne było zoptymalizowanie procesu browarniczego, włącznie z opracowaniem nowych wymienników ciepła dla procesu zacierania. Takie rozwiązanie pozwoliło uzyskać bardziej skuteczny system, w którym możliwe jest korzystanie z ciepłem wody przy niższych temperaturach, podczas gdy dawniej potrzebna była para wodna. Zacieranie wymaga temperatury procesowej na poziomie około 60–78°C, którą można uzyskać za pomocą kolektorów słonecznych. Inwestycja warta 320 000 euro obejmowała koszty kolektorów słonecznych, rurociągów, konstrukcji nośnej, magazynów, projektu oraz przekazania do eksploatacji przy uwzględnieniu 50% dotacji. Browar Göss Brewery wygrał nagrodę EU Sustainable Energy Awards dla innowacyjnych technologii w przemyśle browarniczym.



WODA, PIWO I WHISKEY

Irlandia

Great Northern Brewery w Dundalk, drugi największy browar w Irlandii należący do kompanii Guinness, poszukiwał zrównoważonego i taniego sposobu podgrzewania wody stosowanej w przebiegach i prysznicach, a także w stołówce. Wstępne konsultacje wskazały na technologię słoneczną jako rozwiązanie mogącą spełnić potrzeby w zakresie ciepłej wody i jednocześnie zredukować koszty utrzymania oraz ślad węglowy. W rezultacie zainstalowano rury ciepłownicze 80 Thermomax Heat Pipe, które pozwoliły przez całą dobę i wszystkie dni w roku doprowadzać ciepłą wodę do obiektów, jednocześnie ograniczając emisję gazów cieplarnianych w procesie. Od tego czasu browar został nabyty przez grupę Teelings Whiskey Group i przekształcony w destylarnię, ale kolektory słoneczne nadal stanowią część systemu do ogrzewania wody.



SŁONECZNA MODERNIZACJA

Austria

W austriackim mieście Graz szereg budynków mieszkalnych wybudowanych w latach 1950–1970 wymagało gruntownej renowacji, podobnie jak 204 mieszkania w dzielnicy mieszkalnej Dieselweg. Mieszkania te miały niewystarczającą izolację i przestarzałe systemy grzewcze, co w rezultacie skutkowało wysokimi kosztami ogrzewania. Dodatkowo budynki wymagały dodatkowych udogodnień, np. w postaci wind. Rozpoczęty projekt renowacji miał na celu zmodernizowanie tych budynków przy jednoczesnym zminimalizowaniu negatywnego wpływu na życie mieszkańców w taki sposób, aby nie musieli opuszczać domów, a czas wykonywania prac był możliwie najkrótszy.

Aby zwiększyć wydajność energetyczną budynku, proces renowacji skupił się na redukcji zapotrzebowania energetycznego. Cel ten udało się uzyskać przez zmodernizowanie izolacji obiektu za pomocą prefabrykowanych modułów elewacyjnych ze zintegrowanymi kolektorami słonecznymi. Dzięki zastosowaniu zbiorników do magazynowania ciepła o pojemności 40m³ nowy system pozwolił zredukować koszt energii o 90%, a także ograniczyć emisję CO₂ o 80%. Jest to doskonały wynik dla budynku pochodzącego z lat 50.



(Left) Solar facility at the Göss brewery. Source: AEE INTEC

(Middle) The Great Northern Brewery in Dundalk.

Source: Kingspan Environmental Ltd

(Right) Dieselweg Residential area, Graz, Austria. Source: AEE INTEC

