



# ENERGIA SŁONECZNA | NECKARSULM

## Centralne ogrzewanie (Niemcy)

Od początku lat 90. notuje się stały wzrost zainteresowania wykorzystaniem ciepłej energii słonecznej w obszarach zamieszkałych. Wynika to z ogromnego postępu w jakości i sprawności dostępnych urządzeń, a także ze wspierającej dla tego kierunku polityki, jaką wiele krajów powtarza za Grecją, Niemcami i Austrią. Tak też i w mieście Neckarsulm (w Badenii-Würtembergii), w dzielnicy Amorbach, zastosowano nową koncepcję pozyskiwania ciepła z energii słonecznej dla potrzeb lokalnych sieci grzewczych.

## MIASTO

Miasto Neckarsulm, z populacją 27 tys. mieszkańców, leży nad brzegami rzeki Neckar, pośród lasów i plantacji winogron. Jest ono głównym miastem okręgu Heilbronn w Badenii-Würtembergii. Doprowadzenie kolei (w 1866 r.) oraz zbudowanie portu rzeczno-kanalowego (w 1867 r.) umożliwiło rozwój przemysłu (przędzalnictwo, stocznie, produkcja tłoków i pojazdów dwukołowych) i ekonomiczny rozwój miasta w XX wieku. Oprócz znanych w świecie zakładów, takich jak Audi i Kolbenschmidt, powstało wiele średnich i małych firm, zatrudniających ponad 20 tys. ludzi.



## TŁO PROJEKTU

Władze miasta, w głębokim przekonaniu, że nie jest możliwe osiągnięcie holistycznych celów (jak na przykład zmniejszenie emisji dwutlenku węgla) bez silnego zaangażowania rozmaitych podmiotów na szczeblu lokalnym, rozpoczęły w końcu lat 80. szeroko zakrojoną kampanię promowania i podnoszenia świadomości w zakresie wykorzystania energii słonecznej.

Od lipca 1996 r. Neckarsulm oferuje wszystkim pragnącym zainwestować w instalacje fotowoltaiczne oraz urządzenia grzewcze zasilane energią słoneczną wsparcie finansowe. Ten program pomocy został w lutym 2000 r. poszerzony tak, że obecnie wspiera każdą inicjatywę dotyczącą poprawy gospodarowania energią w budynkach (montowanie izolacji, podwójnego oszkleńcia, pomp ciepłych czy kotłów na biomase).

Ważne jest także, że od września 1999 r. właściciele pojazdów napędzanych elektrycznie mogą bezpłatnie ładować akumulatory w pierwszej publicznie dostępnej stacji energii słonecznej w Niemczech. Osiem paneli fotowoltaicznych wytwarza energię elektryczną zasilającą także budynki zakładów miejskich (*Stadtwerke*) w okresach przerwy w ładowaniu akumulatorów (jeden pojazd potrzebuje od 2 do 3 godzin). Gmina i zakłady miejskie sfinansowały tę inwestycję o wartości 20 450 €, w częściach po 50%.

# DOŚWIADCZENIE MIASTA NECKARSULM

W roku 1992, z powodu rosnącego popytu na nowe mieszkania, władze gminy podjęły decyzję o zwiększeniu zabudowanego obszaru dzielnicy Amorbach o dalsze 51 hektarów. Nowe domy jednorodzinne i bloki mieszkaniowe miały docelowo pomieścić 4 000 nowych mieszkańców. Nowe osiedle, oprócz skupienia wysiłków z dziedziny ekologii urbanistycznej, stanowiło idealne miejsce do przeprowadzenia eksperymentów i zademonstrowania nowych koncepcji zaopatrywania w energię przez wykorzystanie sieci ciepłowniczych zasilanych energią słoneczną.

## Chronologia realizacji projektu:

Projekt Neckarsulm rozpoczął się w roku 1992 budową 600 energooszczędnych domów (rocznie poniżej 75 kWh/m<sup>2</sup>). 250 z nich zostało podłączonych do sieci ciepłowniczej zasilanej przez **elektrociepłownię gazową** (220 kW ciepła/ 100 kW elektr.) oraz kocioł gazowo-olejowy o mocy 400 kW. Pozostałe 350 domów zostało podłączonych do drugiej sieci zasilanej przez piec na skroplony gaz, o mocy 1440 kW. Woda przed dotarciem do konwencjonalnego kotła jest wstępnie podgrzewana za pomocą **kolektorów słonecznych o powierzchni 760 m<sup>2</sup>**, wbudowanych w dachy dwóch bloków mieszkalnych. Energia słoneczna, magazynowana w zbiorniku o pojemności 20 m<sup>3</sup>, zaspokaja 12% zapotrzebowania dobudowanej części na ciepłą wodę użytkową i ogrzewanie pomieszczeń. Koszt operacji wyniósł 184 mln. €, z czego 153 400 € pochodziło ze środków *landu Badenia-Würtembergia*. Po kilku miesiącach funkcjonowania okazało się, że zarówno uzyskane korzyści, jak i ilość energii ciepłej dostarczanej przez słoneczną instalację przekroczyły oczekiwania.



Zachęcone pierwszym pozytywnym doświadczeniem, władze miasta podjęły w roku 1996

decyzję o zbudowaniu trzeciej sieci ciepłowniczej (Amorbach II). Sieć ta miała zapewnić ogrzewanie powierzchni użytkowej o powierzchni 105 000 m<sup>2</sup>, o rocznym zapotrzebowaniu 10 500 MWh, co stanowi odpowiednik 1 300 mieszkań. Wykorzystanie energii słonecznej miało umożliwić ograniczenie zużycia paliw kopalnych o co najmniej 50%. Projekt bazuje na następujących czynnikach składających się na nową koncepcję w tej dziedzinie:

## Budownictwo energooszczędne:

Połączenie pasywnej słonecznej architektury z zasadą budowania modułowego, co pozwoli na późniejsze zainstalowanie kolektorów słonecznych. Wykonawcy zostali formalnie zobowiązani do wzniesienia wyłącznie konstrukcji gwarantujących roczne zapotrzebowanie na ciepło mniejsze niż 50 kWh/ m<sup>2</sup>. Stanowi to próg o 25% niższy niż aktualne niemieckie normy.

## Centralne generowanie energii ciepłej, rozprowadzanej we wzajemnie połączonych sieciach:

System wytwarzania ciepła bazuje na 3 kondensacyjnych piecach gazowych, każdy o mocy 1750 kW. Połączenie w Amorbach trzech sieci ciepłowniczych zapewnia optymalne zarządzanie energią w zależności od zapotrzebowania.

## Kolektory słoneczne o dużej powierzchni:

Planuje się zainstalowanie w Amorbach II 15 000 m<sup>2</sup> płaskich kolektorów. Wykorzystanie wbudowanych w dachy kolektorów w połączeniu z wcześniej zainstalowanymi elementami, łączącymi kolektory i sieć, da w wyniku zmniejszenie kosztów amortyzacji.

Między-sezonowe magazynowanie energii cieplnej z wykorzystaniem akumulatorów U-falowych:

Nadmiarowa energia cieplna w okresie letnim może być magazynowana w ziemi (głina i łupek) poprzez sieć rurkowatych wymienników, zakopanych na głębokości 30 m, w odległości 2 m od siebie. Pojemność tego naturalnego zbiornika, kluczowego elementu projektu, osiągnie docelowo 140 tys. m<sup>3</sup>. Taka technika magazynowania zależy wprawdzie od właściwości struktur geologicznych w ziemi i wymaga jeszcze lepszego systemu regulacji prawnych, jednak koszty takiej inwestycji są o 40% mniejsze niż w przypadku tradycyjnego, betonowego zbiornika (18,4 €/m<sup>3</sup>).

Kolejne fazy projektu są opisane dokładniej w poniższej tabeli:

	Faza I	Faza II	Faza końcowa
Okres	1995–1999	2000–2003	ok. 2010
Ilość podłączonych budynków	115, w tym jedna szkoła, centrum handlowe i dom „spokojnej starości”	231	739
Zainstalowana moc	930 kW	1 890 kW	4 830 kW
Roczne zapotrzebowanie na energię cieplną	977 MWh	2 847 MWh	8 754 MWh
Powierzchnia kolektora	2 637 m <sup>2</sup>	6 337 m <sup>2</sup>	15 000 m <sup>2</sup>
Pojemność zbiornika	20 200 m <sup>3</sup>	63 200 m <sup>3</sup>	140 000 m <sup>3</sup>

Koszt całego projektu jest szacowany na 12,53 mln. €. W tym 4,83 mln. € (czyli 20 900 €/podłączenie i 162 € na m<sup>2</sup> ogrzewanej powierzchni) to opłaty inwestycyjne (wytwarzając VAT oraz koszty planowania) w fazach I i II, na które złożyły się: zakup kolektorów słonecznych, zbiorników do magazynowania, kotłów, utworzenie sieci ciepłowniczej oraz podstacji.

W ramach programu „Solarthermie 200” ministerstwo szkolnictwa i nauki Federacji dofinansowało projekt w fazie I, pokrywając 50% jej kosztów. Przekazało ono również 950 tys. € w fazie II. Pozostałe 50% zostało sfinansowane przez *Stadtwerke Neckarsulm* oraz jako wkłady ze strony kierowników projektu w celu podłączenia ich budynków do sieci. Unia Europejska przyznała grant na kwotę 308 tys. €.

**Oryginalne i innowacyjne sposoby finansowania** umożliwiły miastu pokrycie części kosztów powstałych w fazie II projektu. W sierpniu 2000 r. ogłoszono subskrypcję na 2000 m<sup>2</sup> kolektorów, które podzielono na 100 udziałów po 20 m<sup>2</sup>. Ceny udziałów ustalono na poziomie 1943 € i może je nabyć każdy, kto chce wynająć kolektor od zakładów (*Stadtwerke*), które dbają o pracę instalacji i wykonują prace remontowo-konserwacyjne. Co roku publikuje się dane dotyczące ilości wykorzystanej energii słonecznej, które stanowią podstawę naliczania wynagrodzeń dla właścicieli. Taka forma współwłasności ma dwie podstawowe zalety:

- stwarza możliwość zaangażowania w projekt lokalnej społeczności (a zatem i uzyskanie jej poparcia), przy jednoczesnych korzyściach finansowych;
- dostarcza innym gminom motywacji do poszukiwania atrakcyjnych, innowacyjnych metod promowania energii ze źródeł odnawialnych.

**Partnerzy:**

Partnerami władz miasta są:

- *Landesentwicklungsgesellschaft Baden-Württemberg* w kierowaniu realizacją projektu,
- biuro architektoniczne w Esslingen w planowaniu,
- *Steinbeis-Transfertzentrum* w projektowaniu od strony technicznej oraz ze względu na doświadczenie w efektywnym gospodarowaniu energią,
- *Stadtwerke Neckarsulm* w podtrzymywaniu pracy i monitorowaniu urządzeń,
- *Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik Uni-Stuttgart* w koordynowaniu i monitorowaniu od strony naukowej.

## Wymiana informacji:

W celu skoordynowania wysiłków oraz stworzenia możliwości skutecznego promowania wykorzystania energii słonecznej władze Neckarsulm, wspólnie z władzami innych



miast, stowarzyszeniami i firmami regionu utworzyły stowarzyszenie o nazwie „Solar-und Energieinitiative e.G”, łącząc swoje możliwości i działania.

Postrzegana jako przykład demonstracyjny w zakresie techniki ekologicznego budownictwa dzielnica Armsbach otrzymała dwie nagrody rządu Federacji: „Solarpreis 1998” oraz „Umweltpreis 1999”.

## OCENA PROJEKTU I PERSPEKTYWY ROZWOJU

Miasto Neckarsulm zaangażowało się w promowanie energii ciepłej pozyskiwanej z energii słonecznej, a przez to wniosło na swoim szczeblu wkład do niemieckiego rynku technologii wykorzystania energii słonecznej. W ciągu 10 lat doszło do przeobrażenia się procedur eksperymentalnych w dojrzałe, konkurencyjne technologie. Sieci grzewcze zasilane energią słoneczną mogą być opłacalne w codziennym magazynowaniu. Ekspertcy oceniają, że w przypadku magazynowania między-sezonowego koszt energii ciepłej dostarczonej z kolektorów słonecznych jest ponad dwukrotnie niższy niż w przypadku zastosowania urządzeń konwencjonalnych.

Pomimo tego, że wiąże się to z pewnym ryzykiem, innowacyjność i stanowienie przykładu były i nadal są głównymi czynnikami motywującymi w polityce władz miasta. Spełnienie nadziei Neckarsulm, iż przez swoje działania spowoduje w regionie ducha zdrowej rywalizacji, uzależnione jest od pobudzenia prywatnej inicjatywy.

Na rynku energii ze źródeł odnawialnych systemy grzewcze zasilane energią słoneczną cieszą się uprzywilejowaną pozycją, a wzrost na tym rynku (18%) odzwierciedla rosnące zaangażowanie konsumentów. Procedura zastosowana w Neckarsulm (projekty demonstracyjne, rozwój techniczny w tej dziedzinie, programy pomocowe, edukacja ludności i finansowe wkłady ze strony tej ludności) powinna stanowić wzorzec dla krajów, w których rynek wykorzystania energii słonecznej dla celów grzewczych jest słabo rozwinięty. To jest cena osiągnięcia celów określonych w Białej Karcie na rok 2010.

## WIĘCEJ INFORMACJI

Mr. Andreas Bracht  
Rathaus – Marktstrasse 18  
Tel.: +49 (0)7132 350

Neckarsulm Press Office  
D-74172 Neckarsulm  
E-mail: [info-stadt@neckarsulm.de](mailto:info-stadt@neckarsulm.de)

Opracowanie to zostało wykonane przez Energie-Cités przy współpracy miasta Neckarsulm. Środki finansowe pozyskano z Komisji Europejskiej, Program ALTENER DG Transport i Energia.



Polska edycja została wykonana przez Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités” i dofinansowana przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach oraz Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie.

