



ENERGIA SŁONECZNA

Centralne ogrzewanie

GELSENKIRCHEN

(Niemcy)

Ani instalacje wykorzystujące słoneczną energię cieplną, ani urządzenia fotowoltaiczne nie zdobyły dotąd w Europie znaczącej pozycji na rynku komercyjnym. Jednak, dzięki zaangażowaniu ze strony sił politycznych, na szczęblu lokalnym powstała pewna liczba systemów stanowiących dobry przykład zastosowania tych technologii. Niemieckie miasto Gelsenkirchen, niegdyś siedziba górnictwa i przemysłu stalowniczego („miasto tysiąca pieców”), postawiło sobie za cel odegranie aktywnej roli w procesie kształtowania przejścia od ery węgla do ery słońca, tak by zyskać sobie nowe miano „miasta tysiąca słońc”.

MIASTO

Historia Gelsenkirchen przez wiele dekad była ściśle związana z przemysłem węglowym i stalowniczym. W ten sposób doszło do powstania dużego miasta przemysłowego liczącego 400 tys. mieszkańców, które przez pewien czas było najważniejszym węglowym miastem Europy. Kryzys węglowy w latach 1950. wywołał proces przemian strukturalnych, oddalających od węgla i stali, a przybliżających do nowoczesnych technologii, jak np. wykorzystanie energii słonecznej oraz w kierunku społeczeństwa usługowego. Proces ten w żadnym wypadku nie uległ jeszcze zakończeniu. Obecnie Gelsenkirchen posiada niecałe 300 tys. mieszkańców.

Dane klimatyczne:

Liczba godzin słonecznych w roku: 1 450

Roczne napromieniowanie energią słoneczną:
1 024 kWh/m²/rok



TŁO PROJEKTU

Miasto Gelsenkirchen znajduje się na dobrej drodze, by wykazać, że technologie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych umacniają ekonomię na poziomie kraju, stwarzając jednocześnie na poziomie lokalnym nowe stanowiska pracy w ramach zrównoważonego zatrudnienia. Wspierane są intensywnie badania naukowe, rozwojowe oraz prace wdrożeniowe dotyczące technologii energii słonecznej, realizowane w ramach projektów łączących partnerów ze środowisk przemysłowych, rzemiosła, nauki, stowarzyszeń promujących energię słoneczną oraz innych grup społecznych.

Silny sygnał zachęcający do stosowania tej przyszłościowej technologii został już przekazany przez zainstalowanie na dachu „parku nauki” (Wissenschaftspark) urządzeń fotowoltaicznych o mocy 210 kW_p, a także przez zbudowanie w dzielnicy Gelsenkirchen-Bismarck pierwszego w okręgu Ruhry słonecznego osiedla mieszkaniowego (przy ulicy o nazwie Sonnenhof – „słoneczne podwórze”). Są też dalsze jednoznaczne sygnały ujawniające wysiłki

podejmowane przez miasto w celu wypromowania na różnych poziomach produkcji urządzeń słonecznych, ich dystrybucji oraz instalowania. Firma Flabeg Solar International (poprzednio Pilkington) zainstalowała tu urządzenia do produkcji modułów fotowoltaicznych, a firma Shell Solar obrała miasto za siedzibę fabryki ogniw słonecznych, która w chwili osiągnięcia pełnej zdolności produkcyjnej może wytwarzać prawie 13 mln. ogniw rocznie, o łącznej zdolności generacyjnej 25 MW. Obecnie pracuje w Gelsenkirchen ponad tuzin firm i instytucji koncentrujących się na energii słonecznej, a kolejne będą do nich dołączały.

DOŚWIADCZENIE MIASTA GELSENKIRCHEN

50 słonecznych osiedli mieszkaniowych w Północnej Nadrenii/Westfalii

Ogólnoregionalna inicjatywa powołana przez rząd niemieckiego regionu Północnej Nadrenii/Westfalii wspiera wdrażanie innowacyjnych projektów w zakresie zachowania energii, efektywnego wykorzystania energii oraz wykorzystywania niewyczerpujących się źródeł energii.

W roku 1997 rozpoczęto projekt „Budowanie ze słońcem – 50 słonecznych osiedli mieszkaniowych w Północnej Nadrenii/Westfalii”. Celem projektu było uzyskanie zachowania zasobów źródeł energii poprzez planowanie urbanistyczne i projektowanie budynków, przy jednoczesnym uwzględnieniu rozwoju urbanistycznego i aspektów społecznych. Zamiarem autorów projektu było nie tylko zademonstrowanie możliwości wykorzystania energii słonecznej w celu dostarczenia ciepła i energii elektrycznej do budynków na poziomie osiedli mieszkaniowych, ale także nadanie „słonecznemu” projektowaniu budynków dalszego impulsu, a przez to ułatwienie szerszego wejścia takich rozwiązań na rynek komercyjny.



Lokalizacja osiedla

Pierwsze „słoneczne” osiedle mieszkaniowe w okręgu Ruhry powstało w Gelsenkirchen-Bismarck. Już w roku 1993 władze administracyjne Gelsenkirchen w wyniku konkursu na planowanie urbanistyczne opracowały dla tego miejsca koncepcję planistyczną. Niedaleko byłej kopalni węgla kamiennego „Konsolidacja”, na powierzchni czterech hektarów, dwie firmy deweloperskie zbudowały 72 domy w zabudowie szeregowej. Jedną z firm, Bau+Grund Immobilien GmbH, osadzona w Gelsenkirchen, zbudowała w północnej części osiedla 29 domów o konstrukcji pełnoszkieletowej z fasadą szczytową, z piwnicami i dachami dwuspadowymi oraz w południowej części 5 domów o konstrukcji pełnoszkieletowej i dachami jednospadowymi. Druga firma, Interboden GmbH & Co. KG, osadzona w Ratingen, zbudowała w południowej części osiedla domy z dachami jednospadowymi, z których 16 posiada konstrukcję pełnoszkieletową, a 22 jest na szkieletcie drewnianym (12 z tych domów posiada dobudowaną specjalną przestrzeń od strony frontowej, zastępującą piwnicę).

Osiedle położone jest niedaleko centrum dzielnicy, dzięki czemu odległości do punktów usługowych i punktów zaopatrzenia są niewielkie. Dobry jest też dostęp do lokalnych środków komunikacji, co znacząco wpływa na zmniejszenie ruchu samochodowego.

Koncepcja energetyczna

Cechami charakterystycznymi osiedla są systemy zaopatrzenia w energię zasilane energią słoneczną oraz wysoka jakość izolacji termicznej. Zapotrzebowanie na energię ciepłą budynków jest o 40% do 60% niższe niż stanowią wymagania określone w aktualnym niemieckim Rozporządzeniu dot. Izolacji Termicznej (*Wärmeschutzverordnung*).

Bierne wykorzystanie energii słonecznej **w północnej części osiedla** jest ograniczone względami urbanistycznymi (z powodu fasad w kierunku osi wschodnio-zachodniej). Dlatego energia słoneczna jest tam wykorzystywana głównie dzięki zastosowaniu aktywnych systemów termalnych oraz fotowoltaicznych zainstalowanych na dachach. Systemy te pracują niezależnie od siebie w rozproszonej konfiguracji – osobno dla każdego domu i są wspomagane przez osobne gazowe kotły kondensacyjne.

W **południowej części osiedla** budynki mają fasady od strony południowej, co, w połączeniu z dość dużą wolną przestrzenią między budynkami, umożliwia efektywne wykorzystanie energii słonecznej zarówno w sposób bierny, jak i aktywny. System aktywnego wykorzystania energii pełni jednocześnie rolę zacieniającą, co ma na celu zabezpieczenie przed przegrzewaniem w okresie letnim. W odróżnieniu od części północnej, w części południowej energia elektryczna i ciepła jest dostarczana centralnymi systemami ze wspólnych jednostek wytwarzających dla każdego szeregu budynków. Daje to oszczędność kosztów. Systemy ciepłne i fotowoltaiczne są połączone i przekazują wytwarzaną energię do wspólnego systemu magazynującego (energię ciepłą) lub do sieci energetycznej.



W drugiej fazie zbudowano sześć domów z wbudowanymi systemami wykorzystującymi biernie energię słoneczną, co umożliwiło zredukowanie zapotrzebowania na energię do ogrzewania pomieszczeń o 60% w stosunku do standardu określonego przez niemieckie Rozporządzenie dot. Izolacji Termicznej z roku 1995. Ponadto w budynkach zastosowano także systemy wentylacyjne z odzyskiwaniem energii cieplnej.

Dane osiedla

72 domki jednorodzinne w zabudowie szeregowej (na szkieletach pełnych i drewnianych)		
Powierzchnia mieszkalna na dom	110-140	m ²
Wyliczone roczne zapotrzebowanie na energię ciepłą	20-38	kWh/m ² rok
Powierzchnia kolektorów	440	m ²
Udział energii słonecznej w ogrzewaniu wody	65	%
Wydajność zainstalowanych elementów fotowoltaicznych	88	kW _p
Udział energii słonecznej w zapotrzebowaniu na energię elektryczną	40	%
Niektóre domy mają zielone dachy		
Przenikanie deszczówki przez otwarte wgłębienia w powierzchni ziemi		

Koszty i dofinansowanie

Koszt oddawanych do zamieszkania domów wahał się w przedziale od 170 tys. € do 240 tys. €. Dofinansowanie w postaci grantów państwowych dotyczyło następujących obszarów:

- konkurs planowania urbanistycznego,
- opracowanie koncepcji energetycznej,
- instalacja urządzeń fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych (353 tys. €),
- projekt biernego wykorzystania energii słonecznej (82 tys. €),
- program analizy i pomiarów dot. zużycia energii.

OCENA PROJEKTU I PERSPEKTYWY ROZWOJU

W „słonecznym” osiedlu Gelsenkirchen-Bismarck przeprowadzono analizę dotyczącą zużycia energii w trakcie jego budowy i nadal trwa analizowanie parametrów energetycznych osiedla w trakcie jego funkcjonowania. Działania mające zapewnić odpowiednią jakość podczas budowy były wspierane przez program naukowy. Dzięki prowadzonym obserwacjom i pomiarom program ten dostarcza ważne informacje dla dalszych projektów dotyczących „słonecznych” osiedli. Prace pomiarowe można podzielić na trzy poziomy:

- 10 budynków (traktowanych jako referencyjne) jest poddanych dokładnej analizie.
- W dalszych 30 budynkach rejestrowane są wartości głównych strumieni energii.
- W pozostałych budynkach raz w miesiącu pracownicy odczytują liczniki pomiarowe.

Program pomiarowy ma być prowadzony przez 2 lata (do jesieni 2002 r.). Liczby otrzymane w roku 2001 potwierdzają przewidywania z fazy planowania. Jednak realistyczne oszacowanie zużycia energii możliwe będzie dopiero po drugim roku obserwacji. Szczegółowa dokumentacja prowadzonych obliczeń dostępna jest w internecie: www.50solarsiedlung-tuv.de.

Im niższe jest zapotrzebowanie na energię grzewczą, tym większy udział w całkowitych kosztach posiada energia zużyta w trakcie tworzenia osiedla. W projekcie Gelsenkirchen po raz pierwszy zbadano ilość energii potrzebną do wybudowania całego osiedla mieszkaniowego, otrzymując **oszacowanie dla pełnego cyklu**. Uwzględniono zatem energię zużyta przez maszyny budowlane, na potrzeby transportu oraz wykorzystaną do wyprodukowania materiałów budowlanych. Otrzymane stąd dane dla materiałów umożliwiły wyznaczenie współczynników do stosowania w określaniu wymagań energetycznych wobec procesu budowlanego. Możliwe jest także wyliczenie poziomu związanej z tym emisji CO₂.

Okazało się, że w przypadku osiedla „słonecznego” w Gelsenkirchen znacząco wysoka była proporcja części energii spożytkowanej na potrzeby infrastruktury, czyli przygotowanie miejsca – 15% (co wynikało ze skomplikowanych prac przygotowawczych, np. oczyszczenia zanieczyszczonego terenu i budynków). W przypadku pojedynczych budynków stwierdzono, że, zgodnie z oczekiwaniami, dominującą część zużytej energii pochłonęła budowa powłoki domu, czyli ścian, fundamentów, dachów, sufitów i podłóg. Całkowita energia zużyta do wybudowania budynków została określona na około 1 400 kWh/m², co jest równe co do rzędu wielkości 35-letniemu całkowitemu zapotrzebowaniu na energię konieczną do ogrzewania pomieszczeń.

WIĘCEJ INFORMACJI

**Stadt Gelsenkirchen
(administracja miasta Gelsenkirchen)**

Wolfram Schneider

Referat Stadtplanung 61/3

D 45875 Gelsenkirchen

Tel.: +49 209 169-45 31

Fax: +49 209 169-48 03

E-mail:

wolfram.schneider@gelsenkirchen.de<http://www.solarstadt-gelsenkirchen.de><http://www.energieland.nrw.de>**Interboden GmbH & Co.KG
(developer)**

Herr Dr. Götzen

Tel.: +49 21 02 91 94-0

**PlanungsBüro Graw
(konsultacja planowania)**

Aloys Graw

E-mail: info@pb-graw.de**Bau + Grund GmbH
(developer)**

Herr Winkelmann

Tel.: +49 209 27 21 67

**TÜV Rheinland
(regionalna komisja nadzoru
technicznego)**

Herr Vaassen

E-mail: enertest@de.tuv.com

Opracowanie to zostało wykonane przez Energie-Cités przy współpracy miasta Gelsenkirchen oraz agencji energetycznej Północnej Nadrenii/Westfalii (Energieagentur Nordrhein-Westfalen), przy finansowym wsparciu Komisji Europejskiej, Program ALTENER DG TREN.

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.

