



# ENERGIA GEOTERMALNA

## Centralny układ grzewczy

# SOUTHAMPTON

(Wielka Brytania)

*Energia geotermalna zajmuje raczej podrzędną pozycję wśród odnawialnych źródeł energii. Jednak, energia geotermalna jest dostępna w wielu miejscach i jest niezależna od pory roku, nawet jeżeli w niektórych regionach jej potencjał jest większy niż w innych. W Southampton, po 10 latach pracy miejskiego centralnego systemu grzewczego i chłodniczego, opartego na energii geotermalnej, udowodniono, że jest on niezawodny i ekonomicznie osiągalny.*

## MIASTO

Southampton zajmuje obszar 50 km<sup>2</sup> i liczy 212 000 mieszkańców. Usytuowane jest w centrum południowego wybrzeża Anglii.

Miasto jest największym centrum handlowo – biznesowym na południowym wybrzeżu, a także pełni rolę regionalnego centrum zatrudnienia, nauki i wypoczynku w południowym hrabstwie Hampshire. Połączenia samochodowe i kolejowe w Southampton posiadają dobre rozwiązania, podobnie jak połączenia powietrzne i morskie z resztą Europy. Miasto może być znane dzięki parkom, które czynią go najbardziej zielonym miastem w Wielkiej Brytanii.

### Dane klimatyczne:

Stopniodni (podstawa 15,5 °C): 2 247

Średnia roczna temperatura: 10,8 °C



## TŁO PROJEKTU

Southampton, członek Energie Cités, ma aspiracje aby zostać jednym z najlepszych miast w Wielkiej Brytanii. Miasto chce zaoferować wysoką jakość życia wszystkim jego mieszkańcom, włączając możliwość życia teraz i w przyszłości w sposób zrównoważony. Jedną z istotnych dziedzin, w której Rada Miasta przewodzi jako wzór jest wykorzystywanie energii. Miasto stara się zmniejszyć szkodliwe emisje i gazy cieplarniane powstające podczas produkcji energii, zachować cenne zasoby paliw kopalnych i maksymalizować sprawność energetyczną. Projekt energetyczny miasta przyczynia się do osiągnięcia tych wszystkich celów przy zachowaniu konkurencyjnej ceny dla komercyjnych użytkowników i przystępnej dla gospodarstw domowych. Rada Miasta wierzy, że te działania nie tylko przemawiają za zrównoważonym rozwojem, ale demonstrują także jej zaangażowanie.

Tak więc miasto Southampton przewodzi w rozbudowie pierwszego w Wielkiej Brytanii systemu ciepłowniczego (grzewczo – chłodniczego) bazującego na energii geotermalnej w skojarzonym układzie produkcji ciepła i energii elektrycznej (CHP). Uwierzytelnienie wykorzystania energii geotermalnej nastąpiło w latach 1980-tych, kiedy Brytyjski Departament Energii

przedsięwzięł program badawczo-rozwojowy w celu zbadania potencjału geotermalnych formacji wodonośnych w Wielkiej Brytanii. Jednak po początkowym, zakończonym sukcesem, wierceniu w basenie Wessex w 1981 roku, otwór wiertniczy w centrum Southampton został uznany za zbyt mało wydajny, aby zaprojektować sieć ciepłowniczą na planowaną dużą skalę. Z tego powodu projekt został zaniechany przez Departament Energii. Rada Miasta nie pozwoliła jednak, aby projekt upadł i po znaczących wysiłkach znaleziono spółkę energetyczną Utilicom Ltd, która została partnerem w budowie sieci.

## DOŚWIADCZENIE MIASTA SOUTHAMPTON

### Odwiert eksploatacyjny

Departament Energii współpracując z Radą Miasta Southampton oraz Energy Technology Support Unit (Wydziałem Wspierania Technologii Energetycznych) wykonał odwiert w centrum miasta. Woda o temperaturze 76°C została odkryta na głębokości prawie 1800 metrów, przy czym jej zwierciadło ustabilizowało się na głębokości około 100 metrów pod powierzchnią terenu. Jest ona pompowana do stacji ciepłowniczej. Temperatura wody na powierzchni wynosi 74°C. Gorąca, zmineralizowana woda geotermalna (solanka) ma obecnie 18% udziału w całkowitej ilości ciepła dostarczanego przez miejską sieć centralnego ogrzewania, podczas gdy w pozostałej części udział oleju opałowego stanowi 10%, a gazu ziemnego 70%.

### Charakterystyka sieci

Realizację projektu rozpoczęto w lipcu 1987 roku. Wkrótce po rozpoczęciu pracy sieci, Rada Miasta uświadomiła sobie, że skoro infrastruktura sieci ciepłowniczej jest odpowiednia, to istnieje możliwość przyłączenia innego źródła ciepła niskotemperaturowego. Rada i Utilicom zdecydowały zatem, aby wstępnie przyłączyć zespólny generator ciepła i energii elektrycznej (CHP) o małej skali i absorpcyjne pompy ciepła. Od tych skromnych początków udział CHP znacznie wzrastał. Sieć chłodnicza została dodana w 1994 roku i od tego czasu wzrastało gwałtownie zapotrzebowanie na schłodzoną wodę do klimatyzacji.



Ryc. 1. Układanie rurociągu sieci wzdłuż Civic Centre

Miejski system ciepłowniczy w Southampton jest bardzo podobny do wielkiego domowego systemu centralnego ogrzewania. W sieci ciepłowniczej gorąca uzdatniona woda jest przesyłana podziemnym rurociągiem ze stacji ciepłowniczej do odbiorców ciepła w centrum miasta, a następnie wraca do ciepłowni w celu ponownego podgrzania. Dystrybucja ciepła ze wszystkich źródeł energii w Southampton przebiega w sieci zbudowanej z rur wysokiej technologii tworzącej zamkniętą pętlę wokół centrum. U każdego odbiorcy ciepła konwencjonalny kocioł jest zastąpiony przez parę rur z izolowanymi zaworami i ciepłomierzem. System chłodniczy przesyła schłodzoną wodę z ciepłowni przez dodatkową izolowaną sieć.

W stacji ciepłowniczej ciepło z solanki jest przekazywane do sieci systemu dystrybucji gorącej wody. Wymiennik ciepła współpracujący z absorpcyjną pompą ciepła, przez który przepływa gorąca solanka, przekazuje ciepło czystej (niezmineralizowanej) wodzie. Ochłodzona do około 28°C solanka jest odprowadzana do morza. Energia elektryczna zasilająca pompy wymuszające obieg wody i zakład jest generowana



Ryc. 2. Ciepłownia

w stacji ciepłowniczej przez nowoczesny wielopaliwowy generator CHP o mocy 5,7 MW i wysokiej sprawności. Budynek ciepłowni mieści wymienniki ciepła, filtry wody i solanki, pompy sieci dystrybucji ciepła, generator CHP na pokrycie zapotrzebowania szczytowego systemu na prąd oraz urządzenia kontrolno-pomiarowe. Generator CHP pokrywa zapotrzebowanie systemu na prąd elektryczny: budynków ciepłowni, wymiennika ciepła, filtrów wody i solanki, pomp sieci dystrybucji ciepła i urządzeń kontrolno-pomiarowych. Nadwyżka wytworzonej energii elektrycznej jest sprzedawana do państwowej sieci energetycznej. Zbędne ciepło pochodzące z generatorów CHP jest wykorzystywane w technologii absorpcyjnej pompy ciepła pracującej w zimie z odwiertem geotermalnym, a w lecie zaopatruje miejską sieć chłodniczą. W czasie okresów wyjątkowego zapotrzebowania dodatkowe ciepło może być dostarczane przez zapasowe kotły.

### Partnerzy projektu

Rada Miasta udostępniła bardzo wartościowy teren w centrum miasta na lokalizację odwiertu, duży budynek dla stacji ciepłowniczej i zapewniła wyposażenie głowicy odwiertu. Przyznała licencje i prawa przejazdu dla położenia sieci dystrybucji oraz pomagała w procesie planowania. Powołała interdyscyplinarny zespół projektowy, składający się z przedstawicieli inżynierii, planowania, prawników i finansistów, aby pomagali w realizacji projektu i opracowywali wnioski do Unii Europejskiej na dofinansowanie przedsięwzięcia. Spółka Utilicom została zobowiązana do sfinansowania, budowy i obsługi systemu w początkowej fazie realizacji projektu. Utilicom był zobowiązany do obopólnej współpracy z Radą przy późniejszym, szerszym etapie inwestycji.

### Klienci

Na początku inwestycji spółka miała tylko jednego klienta, Radę Miasta, z którą podpisała kontrakt. Lista klientów miasta jest teraz długa i zróżnicowana. Znajdują się na niej cztery hotele (jeden z nich to pięcigwiazdkowy De Vere Grand Harbour Hotel, który pobiera gorącą wodę do ogrzewania, a chłodną do klimatyzacji); regionalne studio radiowo-telewizyjne BBC, supermarket, duże miasteczko studenckie, liczne kompleksy biurowe, rozległy kompleks pływalni, główny szpital miejski oraz jeden z największych w Wielkiej Brytanii kompleks sklepów.



Ryc. 3. Centrum handlowe West Quay w budowie

### Dane techniczne i statystyczne

Po dziesięciu latach funkcjonowania, miejska sieć ciepłownicza dostarcza więcej niż 30 000 MWh energii cieplnej każdego roku, oprócz 4 000 MWh energii elektrycznej sprzedanej przez elektrownię oraz 1 200 MWh energii elektrycznej zasilającej system chłodniczy i wodociąg. Silnik CHP ogranicza emisję CO<sub>2</sub> o ponad 10 000 ton rocznie. Sieć obsługuje 20 głównych klientów w centrum miasta. Woda sieciowa jest przepompowywana wokół miasta przez 11-kilometrowy izolowany rurociąg, przy spadku temperatury zaledwie 0,5°C/km w promieniu 2 km od stacji ciepłowniczej.

### Finanse

Inwestycja została zrealizowana dzięki prywatnym środkom finansowym (IDEX 4 miliony €<sup>1</sup>), pożyczkom bankowym (6,07 milionów €), oraz opłatom wniesionym przez odbiorców ciepła (2,4 miliony €). Zostały ponadto przyznane cztery granty inwestycyjne, w szczególności:

- Dwa granty EC Thermie przyznane na poszukiwania powierzchniowe, odwiercenie i udostępnienie otworu geotermalnego w wysokości 1 111 000 €;
- Grant EC Thermie w wysokości 115 000 € na przetestowanie absorpcyjnej pompy ciepła współpracującej z otworem geotermalnym;
- Grant EC Thermie w wysokości 1 111 000 € na przetestowanie nowego rodzaju silnika gazowego Diesla o wysokiej sprawności pracującego w sieci.

<sup>1</sup>Kurs wymiany 1 £= 1,59785 €

System oferuje znaczne oszczędności kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych dla wszystkich odbiorców ciepła.

## OCENA PROJEKTU I PERSPEKTYWY ROZWOJU

Po dziesięciu latach funkcjonowania miejska sieć ciepłownicza (grzewcza i chłodnicza) w Southampton okazała się niezawodna i ekonomicznie osiągalna. Obecnie jest oczywiste, że współpraca była głównym czynnikiem, który przyczynił się do sukcesu sieci w Southampton – współpraca pomiędzy publicznym i prywatnym sektorem, pomiędzy Radą Miasta i jej inwestycyjnym partnerem Utilicomem, oraz współpraca z Unią Europejską i Brytyjskim Departamentem Energii. Zachęteni sukcesem projektu geotermalnego w Southampton Rada Miasta i Utilicom chcą realizować nowe projekty:

- Innowacyjny system magazynowania lodu, który będzie dodany, aby zaspokoić szczytowe zapotrzebowanie sieci. Magazyn lodu będzie napełniany lodem w nocy wykorzystując energię elektryczną wytwarzaną przez CHP, a w ciągu dnia będzie chłodzić;
- Utilicom i Rada Miasta uzyskali środki z budżetu rządowego (Government Single Regeneration Budget) na rozwój nowej sieci grzewczej na północny zachód od miasta (Government Single Regeneration Budget jest główną inicjatywą rządu na wsparcie dla niedoinwestowanych gmin). Sieć ma być zasilana przez dużą turbinę gazową CHP o mocy 48 MW i dostarczać ciepło po niskich kosztach do szkół biznesu i do około 3 000 domów gminnych. Spowoduje to uzyskanie prawie 1/3 docelowej redukcji emisji CO<sub>2</sub> planowanej przez Urząd Miasta za jednym zamachem, ograniczając o około 80 000 ton emisję związków węgla rocznie.
- W trzecim milenium planowana jest budowa zakładu beztlenowej fermentacji. Ta zaawansowana „zielona” technologia będzie przetwarzać odpady komunalne na biogaz, który może być spalany w generatorach CHP dostarczając miastu przyjazne dla środowiska ciepło i energię elektryczną.

## WIĘCEJ INFORMACJI

Mike D. Smith, Executive Director  
Southampton City Council  
Civic Centre, Southampton, SO14 7LL, UK  
Tel: + 44 (0) 23 8083 2478  
Fax: + 44 (0) 23 8083 3221  
E-mail: [d.smith@southampton.gov.uk](mailto:d.smith@southampton.gov.uk)  
<http://www.southampton.gov.uk>

Southampton Geothermal Heating  
Company Ltd.  
Pelham House  
Broadfield Barton  
Broadfield Crawley  
West Sussex RH10 9UT, UK  
Tel: + 44 1293 549994  
Fax: + 44 1293 535765  
E-mail: [sghc@utilicom.co.uk](mailto:sghc@utilicom.co.uk)

Opracowanie to zostało wykonane przez Energie-Cités we współpracy z miastem Southampton. 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.

