

## **2 Bałtyki ciepłej wody pod Polską? Energia tania, choć...**

**Lukasz Legutko**

**(Energia Gigawat – lipiec 2003)**

Energia towarzyszy człowiekowi od zarania dziejów. Zmieniły się tylko jej źródła i formy. Nasi praprzodkowie z biegiem czasu dokonywali coraz to nowych wynalazków. Wykorzystywali siłę wody, czy wiatru. Rewolucja przemysłowa to przede wszystkim nowe technologie, ale także narastające problemy z ochroną środowiska naturalnego. Rozwój hutnictwa, wynalezienie silnika parowego przyczynił się do rozkwitu przemysłu węglowego, naftowego i gazowego. W tym szerokim spektrum różnych form energii, człowiek wykorzystywał energię geotermalną na długo przed paliwami kopalnymi. O gorących źródłach mówią legendy, przekazy oraz mitologie różnych plemion i narodów. Odkrycia archeologów potwierdzają, że od tysięcy lat znane było wykorzystanie źródeł gorących wód na powierzchni Ziemi w różnych częściach świata. Historyczne zapiski pochodzące sprzed dwóch tysięcy lat potwierdzają, że już wtedy mieszkańcy Chin czy Cesarstwa Rzymskiego korzystali z bogactw zawartych w wodach geotermalnych. Używano ich do celów leczniczych i rekreacyjnych. Od wieków źródła gorącej wody były wykorzystywane przez plemiona starych cywilizacji indiańskich w Ameryce i przez mieszkańców Japonii.

### **Wiek geotermii**

Szerokie zastosowanie wód i energii geotermalnej na skalę przemysłową, do celów ciepłowniczych oraz do produkcji prądu zaczęło się dopiero z początkiem XX stulecia. Najnowsze prognozy rozwoju sektora energetycznego świata przewidują w XXI wieku znaczący wzrost udziału geotermalnej energii w ogólnym bilansie pierwotnych nośników energii.

O wykorzystaniu zasobów energii geotermalnej do produkcji czystej, taniej energii elektrycznej i ciepłej rozmawiano w Kościelisku koło Zakopanego podczas konferencji zorganizowanej przez Izbę Gospodarczą Energetyki i Ochrony Środowiska oraz Polgeotermię Sp. z o.o.

*- W czasie rozwoju ludzkości, dwa źródła – geotermia i słońce oraz energia zawarta w mięśniach ludzi i zwierząt zaspokajały potrzeby energetyczne człowieka – mówił profesor Julian Sokołowski. – Obecne zapotrzebowanie na energię, mające zaspokoić w niedługim czasie potrzeby około 10 mld ludzi wymaga, aby źródła tej energii nie były w gestii pojedynczych państw, tylko były dostępne we wszystkich rejonach świata. Warunek ten może być spełniony przez wykorzystanie wszystkich odnawialnych źródeł energii, ze szczególnym uwzględnieniem energii geotermicznej, której zasoby występują w każdym punkcie kuli ziemskiej i mogą pokryć zapotrzebowanie na nią, pod warunkiem opracowania ekonomicznie uzasadnionych metod pozyskiwania tej energii i jej przekształcania na energię elektryczną, ciepłą i mechaniczną.*

### **Najwięcej w Austrii**

W ostatnich latach w naszym kraju nastąpił wzrost zainteresowania wykorzystaniem energii ze źródeł odnawialnych. Jednak powoli zwiększa się udział zielonej energii w bilansie paliwowo-energetycznym kraju. Już dziś wielu przedsiębiorców koncentruje swoją aktywność gospodarczą właśnie w tej dziedzinie. Dla rozwoju polskiej energetyki odnawialnej znaczące były rządowe dokumenty, a przede wszystkim „Strategia rozwoju energetyki odnawialnej”,

która zakłada, że w 2010 roku udział niekonwencjonalnych źródeł energii powinien wynieść 7,5%, a w 2010 – 14%. W stosunku do obecnych 2,6% udział tego źródła energii oznacza jego prawie trzykrotny wzrost w najbliższych siedmiu latach. – *Są to bardzo ambitne plany* – mówi Zbigniew Bicki, prezes Izby Gospodarczej Energetyki i Ochrony Środowiska. – *Miejmy nadzieję, że obecny zastój w rozwoju polskiej energetyki niekonwencjonalnej nabierze tempa z chwilą wstąpienia naszego kraju do Unii Europejskiej.*

Prognozy wskazują, że w 2010 roku w Unii Europejskiej aż 22% energii pochodzić będzie z odnawialnych źródeł. Najwyższy udział zielonego prądu ma być w Austrii – 78%, w Szwecji – 60%, w Portugalii – 39%, w Finlandii – 31%, w Hiszpanii i Danii po 29%, a najniższy w Niemczech – 12,5%, w Wielkiej Brytanii – 10%, w Holandii – 9%, w Belgii – 6% i w Luksemburgu – 5%. Z dziesięciu państw kandydujących, najwyższy poziom udziału energetyki odnawialnej w 2010 roku ma osiągnąć Łotwa – 49,3%, Słowenia – 33,6%, Słowacja 31%, a najniższy Litwa – 7%, Cypr – 6%, Estonia i Malta po 5% i Węgry – 3,6%.

### **Grozi nam import zielonego prądu**

Zdaniem senatora Jerzego Suchańskiego, przewodniczącego Parlamentarnego Zespołu ds. Restrukturyzacji Energetyki, Polsce grozi import energii odnawialnej z Unii Europejskiej. – *Jeżeli do 2010 roku nie osiągniemy poziomu 7,5% udziału zielonego prądu w bilansie energetycznym, będziemy musieli zakupywać tę energię od naszych sąsiadów. Jednak mam nadzieję, że do tego czasu uda nam się pozyskać odpowiednie środki na rozwój tej dziedziny energetyki i z własnej produkcji będzie pochodzić wymagana ilość czystego prądu.* Według danych z 1999 roku, koszty inwestycji niezbędnych do tego, aby Polska osiągnęła 7,5-procentowy poziom udziału zielonego prądu, wyniosą 14,5 mld złotych. Obecnie w strukturze wykorzystania energii z odnawialnych źródeł w naszym kraju 98,05% stanowi biomasa, 1,82% - energia wodna, 0,10% geotermalna, 0,02% - wiatrowa i 0,01% - słoneczna.

### **Niskie zużycie choć jej dużo**

Energia geotermalna jest wewnętrznym ciepłem Ziemi nagromadzonym w skałach oraz w wodach wypełniających pory i szczeliny skalne. Obecnie zużycie energii termalnej na świecie zarówno dla produkcji prądu, jak i celów ciepłowniczych jest niskie. Należy zaznaczyć, że całkowity potencjał geotermalny Ziemi jest ogromny. Wynosi około  $8 \times 10^{12}$  EJ (jeden EJ to równowartość 27,3 mld m<sup>3</sup> gazu). Szacuje się, że w przyszłości, gdy będziemy dysponowali odpowiednimi i tanimi technologiami, wykorzystującymi zasoby geotermalne, to będzie realne uzyskanie energii stanowiącej równowartość ponad  $10^6$  MW energii elektrycznej. Zasoby energii cieplnej pochodzenia geotermalnego są również duże i szacowane na około  $3 \times 10^6$  EJ, co przekracza ponad 9000 razy wielkość rocznej konsumpcji energii na świecie.

Sposobów bezpośredniego wykorzystania ciepła geotermalnego jest wiele. Według statystyk światowych w 37% stosowane jest w ciepłownictwie, w 22% w kąpieliskach, w 14% w pompach ciepła, w 12% w szklarniach, w 7% w hodowli ryb oraz w 7% w przemyśle. Ponadto ciepło geotermalne może służyć do podgrzewania w zimie chodników, autostrad, skrzyżowań czy płyt lotniskowych. Energetykę geotermalną charakteryzuje praktyczna odnawialność, możliwość użytkowania bez powodowania zagrożeń środowiska naturalnego, powszechność występowania, możliwość pozyskiwania w pobliżu użytkownika, a także niezależność od zmiennych warunków klimatycznych i pogodowych.

## **Mamy duże zasoby**

Polska posiada największe w Europie, udokumentowane zasoby energii geotermalnej (około 25-100 mld ton paliwa umownego) zgromadzone w skałach osadowych, których miąższość przekracza 10 km. Objętość wód termalnych szacuje się na 6000 km sześć. – 30.000 km sześć. Zasoby geotermalne występują pod powierzchnią 80% obszaru naszego kraju. Temperatury wód, na poziomie do 4000 m, są rzędu od 20 do 300 stopni C. Oprócz energii zgromadzonej w wodzie, energia geotermalna występuje w wysadach solnych i gorących suchych skałach. – *Polska znajduje się w wyjątkowo korzystnych warunkach geologicznych, termicznych i geograficznych do wykorzystania energii geotermalnej dla potrzeb społecznych – mówi profesor Sokołowski. – Wyjątkowa sytuacja Polski charakteryzuje się tym, że niżowe tereny kraju stanowią część najbogatszej w Europie prowincji gazowo-ropno-geotermalnej. Gdybyśmy tylko wykorzystali część zasobów geotermalnych znajdujących się pod obszarem naszego kraju, moglibyśmy pokryć wszystkie potrzeby energetyczne tj. elektryczne i ciepłownicze Polski, a ponadto moglibyśmy znaczną część energii eksportować.*

Zdaniem profesora Ryszarda Kozłowskiego, energia zawarta w polskich złożach wód geotermalnych jest dwukrotnie większa od energii gazu i ropy w Morzu Północnym. – *To my jesteśmy potęgą energetyczną i to my możemy być Kuwejtem Europy Centralnej – mówi prof. Kozłowski. – Obrazując, można powiedzieć, że zasoby naszych ciepłych wód równają się dwóm pojemnościami Bałtyku. Potencjał techniczny zasobów geotermalnych jest rzędu 625.000 PJ/rok. Jak zaznacza profesor Jacek Zimny, roczne, całkowite zużycie energii pierwotnej w naszym kraju wynosi 4000 PJ/rok. – Potencjał energetyczny naszych ciepłych wód przekracza ponad 150 razy potrzeby energetyczne Polski – mówi prof. Zimny. – Geotermia może pokryć pełne zapotrzebowanie naszego kraju na gorącą wodę. Dzięki temu moglibyśmy zredukować import gazu o połowę. Dotychczasowe tendencje polskiej energetyki nie gwarantują konkurencyjności naszej gospodarki w odniesieniu do krajów unijnych. Zaprezentowana w 2002 roku nowa strategia rozwoju energetyki nie zapewnia radykalnych zmian. Aby dogonić Unię Europejską, musimy produkować energię taniej niż pozyskując ją z surowców importowanych. Optymalnym wariantem dla Polski może być model zrównoważonej gospodarki paliwowo-energetycznej o strukturze: węgiel-gaz-geotermia. Opracowanie opłacalnej i efektywnej metodyki wykorzystania zasobów geotermalnych do produkcji czystej i taniej energii elektrycznej, ciepłej i mechanicznej dałoby możliwość stworzenia gospodarki konkurencyjnej w stosunku do obecnych światowych systemów.*

## **U nas tylko 100 MW**

Na terenie Polski wykonano ponad 30 tysięcy odwiertów, w tym 7 tysięcy - głębokich - w celu poszukiwania ropy i gazu. Tylko jedna czwarta z nich odkryła te złoża. Pozostałe mogłyby być skutecznie wykorzystywane do pozyskiwania wód termalnych.

W Polsce pierwszy badawczy zakład geotermalny uruchomiono 20 lat temu. Od tej pory powstały zaledwie cztery zakłady ciepłownicze oparte na źródłach ciepłych wód – Geotermia Podhalańska, w Pyrzycach, Uniejowie i Mszczonowie. Łącznie produkowanych jest tam zaledwie 100 MW energii ciepłej. Dla porównania, obecnie na świecie jest zamontowanych 15000 MW mocy takich instalacji.

Ciepłownie geotermalne charakteryzują się niskimi kosztami produkcji energii ciepłej, niezależnością od dostaw paliw kopalnych oraz możliwością zaktywizowania działalności w innych kierunkach. Jednak towarzyszą im wysokie, początkowe nakłady inwestycyjne oraz silna zależność wyników ekonomicznych od skali sprzedaży ciepła. Zdaniem specjalistów budowa zakładów geotermalnych w miejscach gdzie istnieją sieci ciepłownicze w znaczącym stopniu obniżyłaby koszty. Pozyskiwanie ciepła geotermalnego cechuje się bardzo niską

wrażliwością na wzrost cen nośników energii. Produkcja ciepła z wód nie będzie podlegać rygorystycznym normom aktualnie obowiązującym w Unii Europejskiej. Stąd też z upływem czasu systematycznie może rosnąć konkurencyjność inwestycji geotermalnych w porównaniu do tradycyjnych form produkcji.

## **Prąd z wody**

Geotermia to nie tylko energia cieplna. Gorąca woda może również być przetwarzana na energię elektryczną. Do tej pory nie powstał w Polsce ani jeden zakład produkujący prąd z ciepłych źródeł. Obecnie energię geotermalną do produkcji energii elektrycznej wykorzystują 23 państwa. Zainstalowana moc w elektrowniach geotermalnych osiągnęła wartość około 8000 MW. Pierwsza taka elektrownia powstała w 1904 roku we Włoszech. Prognozy wskazują, że już w 2005 roku w ten sposób wyprodukowanych zostanie 12000 MW prądu. Największym dziś producentem energii elektrycznej z geotermalnej są Stany Zjednoczone – prawie 3000 MW. – *Energia elektryczna ze źródeł termalnych jest najtańsza na świecie* – mówi profesor Zimny. – *Według szacunków w 2020 roku na świecie ma być produkowanych aż 60.000 MW prądu z ciepłych źródeł. Jak pokazują dane światowe, średni nakład inwestycyjny na budowę elektrowni geotermalnej wynosi około 1 mln dolarów za 1 MW mocy zainstalowanej.* Aktualne koszty energii w centach amerykańskich za kWh według danych światowych dla poszczególnych źródeł wynoszą: woda 2-10 centów, biomasa 5-15, geotermia 2-10, wiatr 5-13 i słońce 12-125. W przyszłości potencjalny koszt jednej kWh ze źródeł geotermalnych może kosztować tylko 1 cent, a koszt inwestycji pod klucz za kW mocy zainstalowanej energii ma wynosić od 800 do 3 tys. dolarów.

Zdaniem profesora Kozłowskiego środki poniesione na budowę elektrowni produkującej prąd z gorących źródeł mogą się zwrócić w okresie od 4-5 lat. Ponadto energię geotermalną można wykorzystywać w układach skojarzonych z ogniwami paliwowymi. Dodatkowo gorące wody mogą służyć do elektrolizy wody w celu produkcji wodoru.

## **Islandia**

Obecnie czołowe miejsce pod względem wykorzystania energii geotermalnej zajmuje Islandia. Energię tę na skalę przemysłową wykorzystuje się tam już od 1930 roku. Aż 87% budynków w Islandii ogrzewanych jest wodą z gorących źródeł, a w samej stolicy – Reykjaviku - aż 97%. – *Nasz kraj zajmuje trzecie miejsce na świecie pod względem wykorzystania źródeł geotermalnych do celów ciepłowniczych, a siódme pod względem produkcji energii elektrycznej z tych źródeł* – mówi Einar Gunnlaugsson. W 63% wody geotermalne stosowane są w Islandii do ogrzewania obiektów, w 19% - do produkcji prądu, w 6% - w przemyśle, w 4% - w kąpieliskach i w 2% - do rozpuszczania śniegu.

## **W Polsce...**

... działają tylko cztery zakłady geotermalne. Pierwszy i największy z nich - w Bańskiej Niżnej na Podhalu produkuje powyżej 250.000 GJ energii cieplnej rocznie, już w tym roku produkcja ma wzrosnąć do poziomu 340.000 GJ. Geotermia Podhalańska działa już dziesięć lat i posiada ponad 400 odbiorców indywidualnych i 116 wielkoskalowych. Inwestycja pochłonęła prawie 50 mln euro, z czego 30 milionów to koszt budowy magistrali i sieci ciepłowniczej.

## **Mszczonów**

Zakład Geotermia Mazowiecka działa od maja 2000 roku. W Mszczonowie produkuje się rocznie około 45 tysięcy GJ energii. Nominalna moc zainstalowana w tym zakładzie to 7,6 MW, a docelowa – 12,5 MW. – *Geotermia w Mszczonowie to zakład inny niż pozostałe – mówi jej dyrektor - Marek Balcer. – Po pierwsze korzystamy ze starego odwiertu z 1976 roku, który powstał w ramach poszukiwania ropy i gazu. Ponadto woda, którą wykorzystujemy charakteryzuje się niskim stopniem zmineralizowania. Stosujemy ją do celów pitnych. Cena 1 GJ oferowanego w Mszczonowie wynosi obecnie 28,48 złote netto. Marek Balcer podkreśla, że instalacje geotermalne są kapitałochłonne. Cechują je wysokie koszty amortyzacji. – Przeliczając to na moc zainstalowaną, koszty te to około 55 tys. złotych za MW/rok, w przypadku kotłowni gazowych cena ta wynosi 25 tys. złotych za MW/rok – mówi Marek Balcer. – Należy podkreślić, że cena ciepła geotermalnego jest niższa niż gazowego przy zdecydowanie wyższej cenie kosztów amortyzacyjnych.*

## **Uniejów**

Historia wód termalnych w liczącym 3200 mieszkańców Uniejowie zaczęła się w 1978 roku. Wtedy to przy okazji poszukiwania ropy i gazu natrafiono na złoża geotermalne. Specjalne odwierty wykonano w 1990 i 1991 roku. Spółka Geotermia Uniejów została utworzona w 1999 roku. Budowę systemu grzewczego ukończono dwa lata temu. W ramach programu „Ucieplnienie miasta Uniejowa” wybudowano ciepłownię oraz sieć ciepłą o długości 10 kilometrów. Moc uzyskiwana z systemu odbioru ciepła z wód geotermalnych wynosi 3,2 MW. W związku z tym, że zapotrzebowanie na ciepło jest większe, zainstalowano dwa kotły olejowe. Uzyskana w ten sposób moc 5,6 MW pozwala na wyprodukowanie ciepła w ilości 42.000 GJ rocznie. W ten sposób ciepło dociera do 23 bloków mieszkalnych i budynków użyteczności publicznej oraz do 160 domków jednorodzinnych. W przyszłości spółka zamierza wykorzystywać wody termalne do celów rekreacyjnych i balneologicznych.

## **Pyrzyce**

W lipcu 1992 na terenie gminy Pyrzyce (koło Szczecina) wykonano próbny odwiert badawczy, a kilka miesięcy później dokonano trzech kolejnych odwiertów. Od 1993 roku trwa realizacja instalacji geotermalnej. W wyniku podjętych prac powstała sieć ciepłownicza i ciepłownia geotermalno-gazowa o mocy szczytowej 48 MW. Koszt inwestycji, zakończonej w 1997 roku, wyniósł 60 mln złotych. Cena 1 GJ produkowanego w Pyrzycach wynosi 59,04 złotych brutto. Jak podkreślają przedstawiciele spółki, zakłady geotermalne charakteryzują się wysokimi kosztami amortyzacyjnymi, ale bardzo niskim udziałem paliw.

Tekst i zdjęcia: Łukasz Legutko