

## Możliwości wykorzystania energii geotermalnej z wód podziemnych i kopalń węgla w regionie górnośląskim

Zagadnienie możliwości wykorzystania wód geotermalnych jest obecnie bardzo popularne. W Głównym Instytucie Górnictwa zakończył się projekt badawczy „**Wody geotermalne regionu górnośląskiego – pozyskanie energii w celu użytkowym**”, realizowany na zlecenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w latach 2005-2007. Kierownikiem pracy była **dr Eleonora Solik-Heliasz**. Celem projektu było określenie możliwości eksploatacji ciepłych wód podziemnych i ich wykorzystania w taki sposób, aby budowa przyszłych instalacji obciążona była jak najmniejszym ryzykiem.

Projekt ten powstał w odpowiedzi na liczne pytania inwestorów, dotyczące wskazania miejsc w regionie nadających się do eksploatacji wód geotermalnych. W zamierzeniu była budowa podobnych centrów rekreacyjnych, jakie istnieją w Słowacji i na Węgrzech, często i chętnie odwiedzanych przez turystów polskich.

Region górnośląski, w tym Górnośląskie Zagłębie Węglowe - GZW, był już wcześniej przedmiotem wielu badań, efektem których wyznaczono zasoby energii geotermalnej dla całych serii skalnych. Problem w tym, że wyniki obliczeń nie były zbyt szczegółowe i nie dawały podstaw do wytypowania konkretnych miejsc pod przyszłe ujęcia wody geotermalnej.

W ramach projektu wykonano 94 różnego typu mapy, które pozwoliły na wskazanie miejsc kwalifikujących się pod inwestycje geotermalne. Znaczące miejsce zajęły wśród nich mapy zawodnienia głęboko położonych serii skalnych i mapy temperatur górotworu, które opracowano dla poziomów hipsometrycznych od 500 m poniżej poziomu morza do 3000 m poniżej poziomu morza, co 250 m. Jest to gęste cięcie, które pozwala dokładnie wskazać te przedziały głębokościowe, które cechują się najlepszymi parametrami do eksploatacji wód. Należy dodać, że opracowane mapy temperatur zostały wykonane w oparciu o nowatorską metodę obliczeniową, bazującą na temperaturach mierzonych w otworach badawczych, a poniżej głębokości badanej – na podstawie gęstości ziemskiego strumienia ciepła.

Znaczącym dorobkiem są wykonane cyfrowe mapy zasobów energii geotermalnej, zarówno statyczne (to jest całkowite), jak i statyczne-wydobywalne (to jest możliwe w sposób techniczny do pozyskania).

Same mapy wielkości zasobów energii są jednak niewystarczające do wskazania miejsc nadających się do eksploatacji wód; muszą być one zestawione z mapami parametrów hydrogeologicznych „odpowiedzialnych” za zawodnienie.

I rzeczywiście, ich zestawienie pozwoliło typować rejon optymalne pod inwestycje geotermalne. Należą do nich: utwory warstw dębowieckich, w rejonie od Bzia poprzez Zebrzydowice po Kaczyce, utwory karbonu w rejonie w Rybnika oraz dewonu w rejonie od Jaworza po Bielsko-Białą i Kęty.

Jednym z wniosków płynących z pracy jest stwierdzenie, że w regionie górnośląskim nie ma tak doskonałych warunków do rozwoju geotermii, jakie istnieją na Węgrzech, czy Słowacji. Można u nas jednak budować centra rekreacyjne nieco mniejsze, na potrzeby lokalne, wymagające mniejszych ilości wody. Przeciętnie stwierdzane wydajności poziomów w tych rejonach wynosiły bowiem do 10 m<sup>3</sup>/h, sporadycznie więcej.

Aby nieco zmniejszyć ryzyko budowy nowych instalacji geotermalnych, wykonano model cyfrowy przebiegu eksploatacji wód podziemnych dwoma otworami istniejącymi w rejonie miejscowości Jaworze koło Bielska-Białej. Stwierdzono w nim, że eksploatacja taka jest możliwa, jednak obligatoryjne jest przeprowadzenie zabiegów polepszających parametry górotworu, głównie jego szczelinowanie lub kwasowanie.

Wyniki projektu wskazały jednak, że największą i jak dotychczas niewykorzystaną szansą jest pozyskanie energii geotermalnej z wód wypompowywanych z kopalń węgla kamiennego. Obecnie istnieją tego typu uwarunkowania, że zarówno kopalnie czynne, jak i zlikwidowane muszą wypompowywać wody dopływające do wyrobisk górniczych, aby nie zatopić własnych wyrobisk lub wyrobisk sąsiednich kopalń. A ponieważ większość kopalń zlokalizowanych w północnej części zagłębia węglowego jest ze sobą połączona hydraulicznie, dlatego pompowanie będzie musiało być prowadzone, aż do zakończenia eksploatacji w danym regionie.

W ostatnich latach do kopalń dopływało sumarycznie ponad 660 tys. m<sup>3</sup> wody na dobę. Ich temperatura po wypompowaniu na powierzchnię nie była zbyt wysoka, wynosiła bowiem od 13<sup>0</sup>C do 22<sup>0</sup>C, jednak duża ilość tych wód, oraz fakt, iż koszty ich pompowania ponosi budżet Państwa, sprawia, że są one bardzo interesującym źródłem energii cieplnej.

Określono, że łączne zasoby energii geotermalnej w wodach kopalnianych (przy ich schłodzeniu do temperatury 8<sup>0</sup>C) wynoszą 270 MJ na sekundę, z czego na kopalnie czynne przypada 188 MJ, a na kopalnie zlikwidowane 82 MJ.

Obecne uwarunkowania techniczno-górnictwa sprawiają, że najkorzystniej jest pozyskać energię z wód kopalń zlikwidowanych. Największymi zasobami dysponują kopalnie: Pstrowski, Pompownia Chorzów, Jan Kanty, Dębieńsko, Niwka-Modrzejów, Saturn, Katowice – wszystkie powyżej 4 MJ, co odpowiada mocy strumienia ciepła o wielkości około 4 MW.

Ewentualne wykorzystanie energii z wód kopalnianych musi jednak uwzględniać takie, na ogół utrudniające, czynniki, jak: nierytmiczność pompowania (które prowadzone jest na ogół nocą, ze względu na niższą taryfę za prąd elektryczny), konieczność wykorzystania pozyskanej energii niemal „na miejscu”; jak bowiem wykazały przeprowadzone analizy ekonomiczne, przesyłanie energii na odległość większą, niż 0,5 km znacznie zmniejsza opłacalność całej inwestycji.

Kolejną szansą są wody wypełniające zatopione wyrobiska górnicze. Obecnie w 16 zlikwidowanych kopalniach na Śląsku doprowadzono do częściowego zatopienia najniżej położonych wyrobisk górniczych. Utworzyły się w nich potężne zbiorniki wód podziemnych, o podwyższonej temperaturze. Ich pojemności określono na sumarycznie 101 mln m<sup>3</sup>, co przy istniejącej w nich temperaturze daje ponad 3,3·10<sup>6</sup> GJ energii geotermalnej. Do kopalń o największych zasobach energii, powyżej 200 tys. GJ, zaliczono byłe kopalnie: Siersza, Niwka-Modrzejów, Katowice, Czeczott, Porąbka-Klimontów i Morcinek.

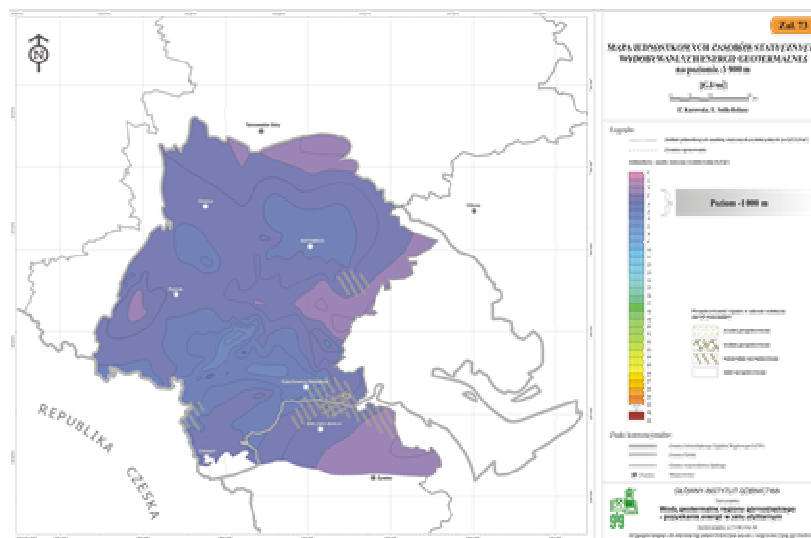
Cenne jest w tym względzie, że kopalnie te zlokalizowane są w rejonie dużych aglomeracji miejskich Katowic, Dąbrowy Górniczej, Sosnowca i innych, które na ogół mają duże zapotrzebowanie na energię cieplną do celów komunalnych. I z tym zapotrzebowaniem znakomicie korelują się możliwości wykorzystania energii; otóż jak stwierdzono „ciepło” pochodzące ze zrobów górniczych może być wykorzystane poprzez system wymienników i pomp ciepła do celów grzewczych, to jest ogrzewania dużych obiektów komunalnych, warsztatów, hal np. sportowych itp., jak również do ogrzewania nawierzchni dróg na szczególnie „wypadkowych” odcinkach. W dobie intensywnie prowadzonej modernizacji dróg – ta ostatnia możliwość wydaje się również warta rozważenia.

## Podsumowanie

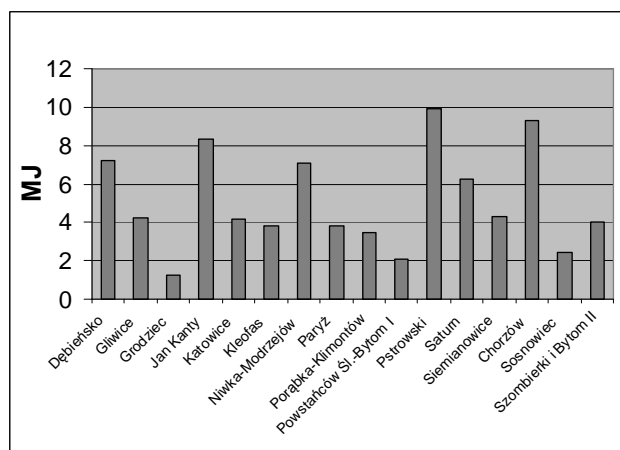
1. Region górnośląski kwalifikuje się do budowy średniej i małej wielkości ośrodków geotermalnych z przeznaczeniem na cele rekreacyjno-turystyczne. Preferowanym rejonem jest obszar od Bzia do Kaczyc, od Jaworza po Kęty oraz rejon Rybnika i Czechowic. Możliwa do uzyskania wydajność wody wynosi do około 10 m<sup>3</sup>/h, przy czym możliwe

jest jej zwiększenie poprzez zabiegi szczelinowania lub kwasowania otworów. Preferowane miejsca zostały przedstawione w opracowanym *Atlasie zasobów energii geotermalnej w regionie górnośląskim*, który ma się ukazać drukiem w 2008 roku.

2. Największą szansę na łatwe pozyskanie energii geotermalnej stwarzają wody wypompowywane z kopalń węgla kamiennego, zarówno czynnych, jak i zlikwidowanych. Korzystne w tym względzie warunki istnieją w kopalniach zlikwidowanych, przy odbiorze energii po wypompowaniu wód na powierzchnię terenu.
3. Duży rezerwuar wód istnieje również w zatopionych zrobach zlikwidowanych kopalń węgla. Wyniki przeprowadzonego modelowania wykazały, że ich pozyskanie nie jest trudne technicznie. Można do tego wykorzystać istniejące szyby lub pompować wodę nowo odwierconymi do zrobów otworami wiertniczymi, oraz zatłaczać schłodzone wody do tychże (wyżej położonych) wyrobisk. Odpada w ten sposób kłopotliwe obciążenie rzek ładunkiem soli.
4. Energia geotermalna pozyskana z wód kopalnianych może być wykorzystana do celów grzewczych, najlepiej w odległości do 0,5 km od otworu/szybu odwodnieniowego. Wybór odpowiedniej kopalni może zapewnić dostawę ciepła na najbliższe kilkanaście-kilkadziesiąt lat.



Ryc. 1. Jedna z przykładowych map zawartych w opracowanym *Atlasie zasobów energii geotermalnej w regionie górnośląskim*.



Ryc. 2. Zasoby energii geotermalnej zawarte w wodach odprowadzanych ze zlikwidowanych kopalń węgla kamiennego

**Kontakt:**

**Dr Eleonora Solik-Heliasz, Zakład Geologii i Geofizyki GIG, Tel. 032 259 24 11**