



ENERGIA GEOTERMALNA

ZAKOPANE (woj. małopolskie)

Energia geotermiczna jest to naturalne ciepło wnętrza Ziemi, zgromadzone w skałach oraz wypełniających je płynach. Na ciepło geotermiczne składa się ciepło powstające w jądrze naszej planety oraz ciepło będące efektem przemian pierwiastków promieniotwórczych i reakcji chemicznych. Dzięki dużemu potencjałowi energii cieplnej zawartej w wodach geotermalnych podłoża niecki podhalańskiej, możliwe było wprowadzenie ekologicznego systemu centralnego ogrzewania na znacznym obszarze Podhala, między Zakopanem i Nowym Targiem. Dotychczasowe doświadczenia uzasadniają celowość budowy systemu geotermalnego, w tym znaczące korzyści ekologiczne.

MIASTO

Zakopane jest miastem liczącym około 29 000 mieszkańców, położonym na południu Polski u podnóża Tatr, około 100 km od Krakowa. Powierzchnia Zakopanego to 8 345 ha, z czego około 90% stanowią Tatrzański Park Narodowy, grunty orne i lasy oraz wody. Zakopane jest jednym z głównych ośrodków turystyki górskiej, sportów zimowych i wypoczynku w Polsce i Europie Środkowej. Rocznie przyjeżdża do Zakopanego i okolicznych miejscowości ok. 3 mln turystów.



Dane klimatyczne:

Zakopane leży w strefie klimatu górskiego charakteryzującego się średnią temperaturą roczną 5,1 °C. Najchłodniejszym miesiącem jest styczeń -4,5 °C, najcieplejszym lipiec +14,5 °C. Roczna średnia suma opadów dla Zakopanego wynosi 1 100 mm. Średnio 295 dni w roku charakteryzuje się zupełną ciszą lub wiatrami nie przekraczającymi prędkości 3 m/s. Liczba dni pochmurnych w roku wynosi średnio 156. Sezon grzewczy trwa 7–8 miesięcy.

TŁO PROJEKTU

Projekt geotermalnego ogrzewania na Podhalu sięga początku lat osiemdziesiątych, kiedy z otworu wiertniczego Bańska IG-1 z głębokości 2,5–3,2 km uzyskano wody geotermalne o udokumentowanej wydajności 60 m³/godz., temperaturze 72 °C, niskiej mineralizacji ok. 3 g/dm³ i statycznym ciśnieniu artezyjskim 27 MPa. Te korzystne parametry zachęciły naukowców z Instytutu Geologicznego, Polskiej Akademii Nauk i Akademii Górniczo-Hutniczej do przygotowania koncepcji i projektów wykorzystania na znacznym obszarze Podhala (od Nowego Targu do Zakopanego) ciepła zawartego w wodzie podziemnej do celów czystego ekologicznie ogrzewania. Głównym argumentem za stosowaniem energii geotermalnej na Podhalu była konieczność znaczącego ograniczenia zanieczyszczenia środowiska naturalnego powodowanego przez emisje generowane w procesie spalania węgla stosowanego w tym regionie dla potrzeb grzewczych. Było to istotne zwłaszcza z uwagi na ochronę czterech parków narodowych znajdujących się w rejonie Podhala, w tym Tatrzańskiego

Parku Narodowego, który stanowi ok. 58% powierzchni Gminy Zakopane. Wskazywano także na poprawę jakości życia mieszkańców, powstanie nowych ośrodków rekreacyjnych i leczniczych stosujących wody geotermalne, niezbędnych dla poprawy jakości lokalnej oferty turystycznej oraz możliwość wszechstronnego wykorzystania ciepła geotermalnego w branży rolniczej (np. szklarnie, akwakultury) czy też przemysłowej (np. suszarnie drewna i innych produktów).

W celu dokładnego rozpoznania złoża wód geotermalnych i udostępnienia go do eksploatacji, w latach 1988 -1992 wykonano kolejnych pięć otworów wiertniczych. W latach 1987-1993 wybudowano Doświadczalny Zakład Geotermalny PAN Bańska – Biały Dunajec. Obiekt ten został zrealizowany z krajowych funduszy przeznaczonych na prace naukowe i badawczo-rozwojowe. Stanowił fazę pilotową projektu geotermalnego, będąc miejscem, gdzie rozpoczęto badania i prace nad wszechstronnym wykorzystaniem energii geotermalnej. Pod koniec 1992 r. Zakład ten rozpoczął zasilanie w centralne ogrzewanie i ciepłą wodę użytkową kilku pierwszych domów mieszkalnych we wsi Bańska Niżna w gminie Szaflary. Pod koniec 1993 r. rozpoczęto regionalną fazę projektu. W tym celu powołana została Geotermia Podhalańska S.A., które to przedsiębiorstwo po fuzji w 1997 r. z Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej w Zakopanem przyjęło nazwę PEC Geotermia Podhalańska S.A. Firma ta prowadzi całość prac związanych z budową, eksploatacją złoża i systemu ciepłowniczego oraz dystrybucją ciepła do odbiorców.



Zakopane – widok ze zboczy Gubałówki

Głównym celem PEC Geotermia Podhalańska S.A. jest zmniejszenie emisji gazów powstających w wyniku spalania węgla i koks do celów ciepłowniczych. Osiągnięcie tego celu nastąpi poprzez doprowadzenie ciepła geotermalnego do około 2000 odbiorców indywidualnych i zbiorowych w miejscowościach położonych w dolinie Białego Dunajca, w tym w Zakopanem i w Nowym Targu. Zakończenie projektu planowane jest w 2005 r.

Przewidywana zainstalowana moc systemu geotermalnego wyniesie ok. 80 MW_t (moc uzyskana przez wymienniki ciepła bezpośrednio z wody geotermalnej oraz moc szczytowych kotłów gazowych i olejowych), podczas gdy wielkość sprzedaży ciepła po zrealizowaniu projektu jest planowana na poziomie ok. 600 TJ/rok:

Grupa odbiorców – ilość	Obliczone zużycie ciepła w ciągu roku, [tys. GJ]	Udział w ogólnym zużyciu, [%]
Gospodarstwa domowe – 1500	150	25
Wielkoskalowi i średni odbiorcy – 260	320	53
PEC Nowy Targ	130	22
Ogółem	600	100

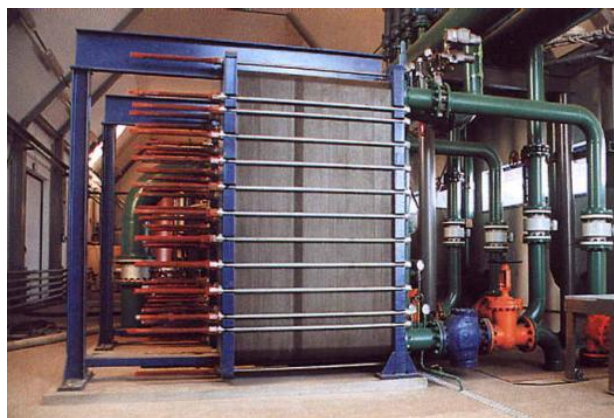
Miasto Zakopane stanowi największy rynek sprzedaży ciepła spośród wszystkich miejscowości objętych projektem geotermalnego ogrzewania.

Udziałowcami Spółki PEC Geotermia Podhalańska S.A. są (październik 2003) Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (ok. 80% udziałów), Miasto i Gmina Zakopane (ok. 10% udziałów), oraz gminy (Biały Dunajec, Bukowina Tatrzańska, Kościelisko,

Poronin, Szaflary), Skanska S.A. (poprzednio Hydrotrest S.A.), Polska Akademia Nauk i osoby prywatne (ok. 10% udziałów). Początkowo kapitał spółki wynosił 1,5 miliona złotych, aktualnie jest to ponad 40 mln złotych.

Finansowanie inwestycji

Inwestycje zrealizowane w latach 1994–2003 wyniosły około 212 mln zł. Projekt jest realizowany ze środków polskich i zagranicznych (kapitał własny Spółki, dotacje, pożyczki, kredyty). Około 50% stanowią dotacje. Źródła i struktura finansowania w latach 1994–2003 przedstawiają się następująco:



Wymiennik ciepła w Ciepłowni Geotermalnej w Bańskiej Niżnej – Szaflarach

Źródła finansowania	mln PLN	%
Kapitał akcyjny	39,6	18,6
Dotacje:	105,7	49,9
• Phare	70,7	
• NFOŚiGW	10,6	
• EkoFundusz	4,2	
• GEF	10,0	
• USAID	8,1	
• DEPA	2,1	
Kredyty lokalne	24,4	11,5
Bank Światowy	42,1	20,0
RAZEM	211,8	100,0

Projekty związane z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, do jakich zalicza się również energię geotermalną, charakteryzują się dużą kapitałochłonnością w fazie inwestycji, podczas gdy koszty eksploatacyjne geotermalnego systemu ciepłowniczego są relatywnie niskie. Jest to związane z koniecznością udostępnienia źródła ciepła – czyli wykonaniem otworów wiertniczych, następnie dostarczeniem energii cieplnej do odbiorców – czyli budową sieci przesyłowej i dystrybucyjnej (w przypadku Podhala jest to do chwili obecnej ponad 50 km), a także – w przypadku podłączania odbiorców dotychczas nie korzystających z ogrzewania zdalczego – instalacją wymienników ciepła. W realizowanym przez PEC Geotermia Podhalańska S.A. projekcie udział procentowy kosztów inwestycyjnych wygląda następująco:



Ciepłownia Szczytowa Geotermalno – Gazowa w Zakopanem – widok ogólny

Rodzaj inwestycji	% nakładów
Wymienniki ciepła i liczniki	6,6
Jednostki produkcyjne	62,5
Sieci dystrybucyjne	29,8
Pozostałe	1,1
RAZEM	272

OPIS PROJEKTU

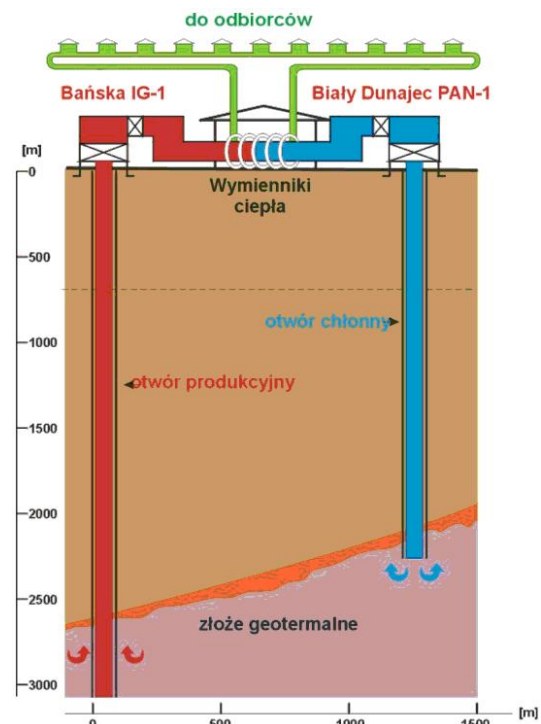
Główny poziom wód geotermalnych, na którym bazuje realizowany na Podhalu projekt ciepłowni, znajduje się w skałach węglanowych eocenu środkowego i triasu środkowego. Zalegają one na głębokości od kilkuset metrów do 1,5 km w rejonie Zakopanego i do 2,5–3,5 km w północnej części Podhala (rejon Bańskiej Niżnej – Chochołowa).

System eksploatacji złoża wód geotermalnych i wykorzystania zawartego w nich ciepła jest układem zamkniętym. Pozwala to na zachowanie cech odnawialności złoża i zapewnia jego długoletnią pracę przy zachowaniu stabilnych wartości podstawowych parametrów eksploatacyjnych wód.

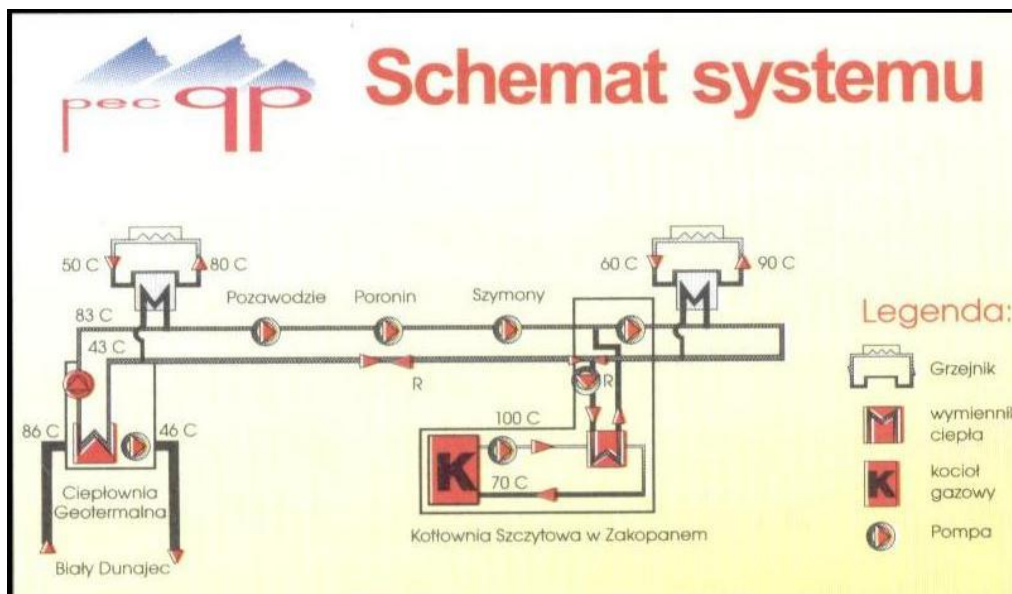
W układzie eksploatacyjnym funkcjonują aktualnie jako zasadnicze następujące elementy:

- dwa otwory produkcyjne Bańska PGP-1 i Bańska IG-1,
- dwa otwory chłonne Biały Dunajec PAN-1 i Biały Dunajec PGP-2,
- ciepłownia geotermalna (wymiennikownia) w Bańskiej Niżnej,
- stacja pomp wody geotermalnej zatłaczanej do złoża poprzez odwierty chłonne Biały Dunajec PAN-1 i Biały Dunajec PGP-2.

Woda geotermalna jest produkowana przez 2 odwierty wydobywcze, przesyłana do wymienników ciepła w Ciepłowni Geotermalnej w Bańskiej Niżnej – Szaflarach, a następnie, schłodzona, jest zatłaczana do dwóch odwiertów chłonnych Biały Dunajec PGP-2 i Biały Dunajec PAN-1. Maksymalna wydajność dwóch otworów produkcyjnych wynosi 670 m³/godz. wody o temperaturze 80–86 °C, a chłonność dwóch otworów zatłaczających – 600 m³/godz. Odległość między otworami produkcyjnymi i chłonnymi wynosi 1,3–1,7 km. Ogrzana ciepłem geotermalnym woda sieciowa jest przesyłana ciepłociągami do odbiorców, w tym 13-kilometrową magistralą do Zakopanego do Szczytowej Ciepłowni Geotermalno-Gazowej.



Schemat eksploatacji wody geotermalnej i odzysku zawartego w niej ciepła

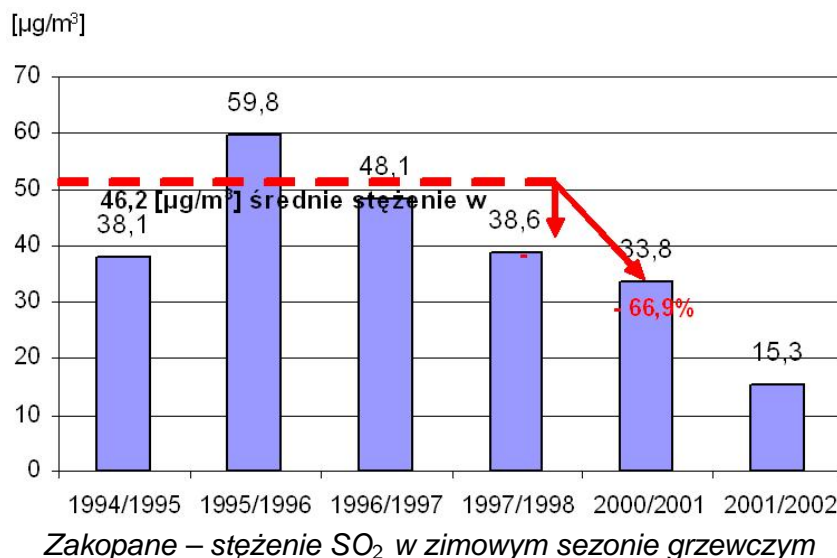
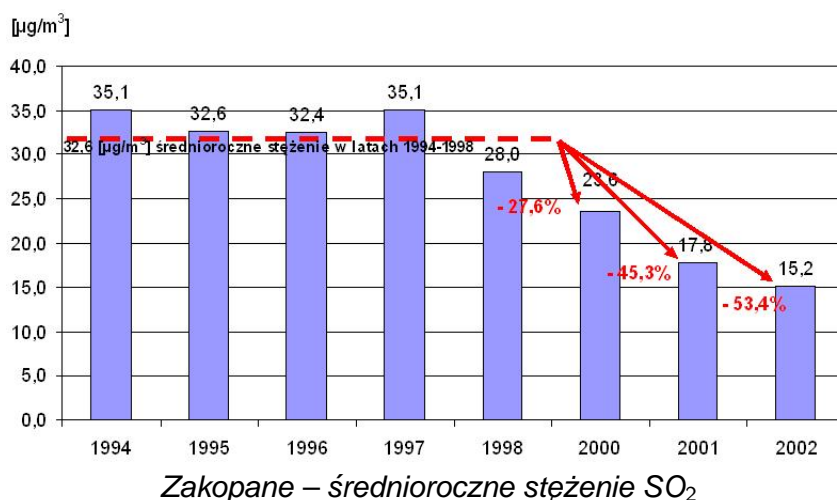


Schemat geotermalnego systemu ciepłowniczego na Podhalu

OCENA PROJEKTU I PERSPEKTYWY ROZWOJU

Wpływ na środowisko

Dla miasta Zakopane i okolic, realizowany geotermalny projekt ciepłowniczy przyniósł już wymierne i zauważalne korzyści ekologiczne. Geotermalna sieć ciepłownicza została doprowadzona do tego miasta późną jesienią 2001 r. i już w sezonie zimowym (grzewczym) 2001/2002 nastąpił znaczący spadek średnich stężeń dwutlenku siarki SO_2 – o 66,9%, a średnioroczne stężenie tego gazu uległo zmniejszeniu o ponad 53% w porównaniu do średniego stężenia w latach poprzedzających wprowadzenie systemu geotermalnego. Uległo też istotnemu zmniejszeniu stężenie dwutlenku węgla CO_2 i pyłów zawieszonych. Oczekuje się, że efekt ekologiczny będzie jeszcze wyższy, w miarę przyłączania kolejnych odbiorców do geotermalnej sieci ciepłowniczej.



Spadek stężenia w latach 1998–2000 był związany z zastąpieniem wielu lokalnych ciepłowni węglowych przez zasilanie gazem z ciepłowni szczytowej gazowo-olejowej, a w latach 2001–2002 z wprowadzaniem czystego ekologicznie ogrzewania geotermalnego

Działania po zakończeniu projektu

Zakończenie realizacji budowy geotermalnej sieci c.o. w Zakopanem i na Podhalu przewiduje się w 2005 r. Oprócz sieci ciepłowniczej, bardzo perspektywiczne i niezbędne jest wszechstronne zagospodarowanie energii geotermalnej w szerokim przedziale temperatur,

w tym m.in. w rekreacji i balneoterapii. W tym zakresie budowany jest kompleks basenów w Zakopanem, również inne miejscowości podhalańskie są zainteresowane budową ośrodków o podobnych funkcjach.

WIĘCEJ INFORMACJI

Beata Kępińska

Przedstawiciel Miasta Zakopane w Radzie Nadzorczej PEC Geotermia Podhalańska S.A.

Urząd Miasta Zakopane

34-500 Zakopane, ul. Kościuszki 13

tel. (18) 20 20 456

fax (18) 20 20 455

e-mail office2@um.zakopane.pl; bkepinska@interia.pl

Podane informacje wg stanu w połowie 2003 r.

Wykorzystano publikacje:

- Długosz P., 2003 – Geotermia na Podhalu – 10 lat doświadczeń. Materiały konferencji „Systemy energetyczne wykorzystujące czyste, odnawialne źródła energii”, Kraków.
- Kępińska B., 2002 – System kaskadowego wykorzystania energii geotermalnej w Laboratorium Geotermalnym IGSMiE PAN. Materiały konferencji „Energia geotermalna w Małopolsce – dziś i jutro”, Bukowina Tatrzańska.
- Kępińska B., 2003 – „The Podhale geothermal system and space heating project, Poland – case study. The UNU Geothermal Training Programme’s visiting lectures”, Reykjavik (w druku).
- Broszura informacyjna PEC Geotermia Podhalańska S.A., 2002.
- Zdjęcia: T. Kliszcz, www.um.zakopane.pl; www.zakopane.pl

Opracowanie zostało przygotowane przez Beatę Kępińską (PGA) we współpracy z Urzędem Miasta Zakopane w ramach projektu pt. „Energia odnawialna jako wyzwanie dla samorządów lokalnych. Przykłady udanych przedsięwzięć w Polsce i w krajach Unii Europejskiej” realizowanego przez Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”.

Środki finansowe pozyskano z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie.

