

NASZA GEOTERMIA

■ Geotermia Podhalańska jest największym w Polsce producentem geotermalnej energii - rozmowa z Prezesem Wojciechem Ignacakiem

str. 2-3

■ Ziemskie ciepło w służbie człowiekowi

str. 8-9

■ Obieg ciepła - rozwiązania techniczne

str. 10-11

■ Geotermia - najlepszy sposób na ekologiczne ogrzewanie

str. 18-19

■ Aktualnie realizowane projekty w Spółce

str. 20-21

Geotermia Podhalańska jest największym w Polsce producentem geotermalnej energii

- Czy Podhale bogate jest w energię geotermalną i czy to źródło jest odnawialne? Jak pod tym względem wypadamy na tle innych producentów energii geotermalnej w Polsce i Europie?

- Energię geotermalną zaliczamy do odnawialnych źródeł energii (OZE) – gorące wnętrze kuli ziemskiej jest praktycznie niewyczerpalne. Polska ma bardzo duży potencjał geotermalny. W podłożu niecki podhalańskiej znajdują się zbiorniki wód geotermalnych. Obszar ten stanowi teren działania PEC Geotermia Podhalańska. Dotychczas w naszym kraju funkcjonuje sześć zakładów geotermalnych, produkujących ciepło, z których Geotermia Podhalańska jest nie tylko najstarszym obiektem, ale również największym producentem geotermalnej energii. Mamy blisko 1.600 obiektów podłączonych do sieci ciepłowniczej. Nasz najbardziej wydajny odwiert produkcyjny Bańska PGP-1 ma aż 550 m³/h wydajności.

Podhale należy do najbardziej perspektywicznych rejonów dla wykorzystania energii geotermalnej w Polsce. Posiada bardzo dobre warunki złożowe i eksploatacyjne – odpowiednią bazę dla ciepłownictwa, ale także rekreacji, balneoterapii oraz innych zastosowań. Dziś ciężko sobie wyobrazić to miejsce bez wykorzystania energii geotermalnej.

- Ile kosztowały zrealizowane dotychczas inwestycje Spółki?

- Nakłady inwestycyjne w okresie funkcjonowania Spółki przekroczyły 260 mln zł. Poza kapitałem własnym istotne były środki pozyskiwane z zewnątrz, jak choćby z Unii Europejskiej (PHARE, LSIF, MRPO, POLiŚ) oraz GEF, NFOŚiGW, USAID, EkoFundusz, DEPA. Wartość środków dotacyjnych przekracza 100 mln zł.

- Czy obecnie Geotermia Podhalańska pozyskuje zewnętrzne dotacje na dalszy rozwój?

- Tak, jesteśmy aktywni w poszukiwaniu środków zewnętrznych. Spółka realizuje obecnie 2 projekty z dotacjami zewnętrznymi – z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POLiŚ) oraz Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego (RPO WM), a ponadto 1 projekt z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko jest złożony i jest w trakcie oceny.

- Jakie korzyści Spółce i lokalnej społeczności przynosi realizacja projektu z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko?



Wojciech Ignacok, Prezes Zarządu PEC Geotermia Podhalańska S.A.

- Projekt realizowany jest w ramach działania 1.1.1. Całkowita wartość projektu to 32,7 mln zł, a dofinansowania 12,2 mln zł, tj. 51,6%. Projekt realizujemy od 2017 do 2019 r. Dzięki realizacji projektu dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej z OZE wyniesie 10 MWt, a wykorzystanie pierwotnej energii geotermalnej wzrośnie o ponad 6% z poziomu 91% do 97%. Część prac zostało już zrealizowanych, jak choćby zabieg kwasowania jednego z odwiertów, dzięki czemu zwiększyła się jego wydajność o ok. 110 m³/h.

- A co daje projekt realizowany z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego?

- Ten projekt z kolei realizowany jest w ramach działania 4.4.2. Zakres rzeczowy projektu obejmuje: budowę sieci ciepłowniczej i przyłączy na terenie miasta Zakopane oraz gmin Poronin, Biały Dunajec i Szaflary. Całkowita wartość projektu to 11,2 mln zł, a dofinansowania 6,1 mln zł,

Wojciech Ignacok,
Prezes Zarządu PEC Geotermia
Podhalańska S.A.



tj. 66,8%. Projekt realizujemy od 2017 do 2020 r. Łącznie, planowana do wybudowania w ramach projektu długość sieci i przyłączy ciepłowniczych wynosi 6,21 km. Planowane jest podłączenie 123 odbiorców. Nie mając dofinansowania zewnętrznego, budowa sieci w tym obszarze byłaby praktycznie niemożliwa.

- Proszę wymienić 5 najważniejszych zalet energii geotermalnej.

- Niezależność od warunków atmosferycznych, stabilność, bezpieczeństwo, wpływ na czyste powietrze oraz to, że jest ona wytwarzana lokalnie.

- Czy łatwo przekonać odbiorców do skorzystania z energii geotermalnej i przyłączenia do sieci?

- Niech najlepszą rekomendacją będzie informacja, że prawie nikt się od nas nie odłącza, a nie ma tygodnia, by nie wpłynęło kilka wniosków o przyłączenie. Klientów zachęca stabilność cen. Co warto podkreślić w ostatnich 2 latach 2-krotnie obniżaliśmy ceny w naszych taryfach. Gdyby się to nie opłacało, to nie byłoby takiego zainteresowania. Odbiorcy cenią sobie komfort i wygodę, jaką im gwarantujemy.

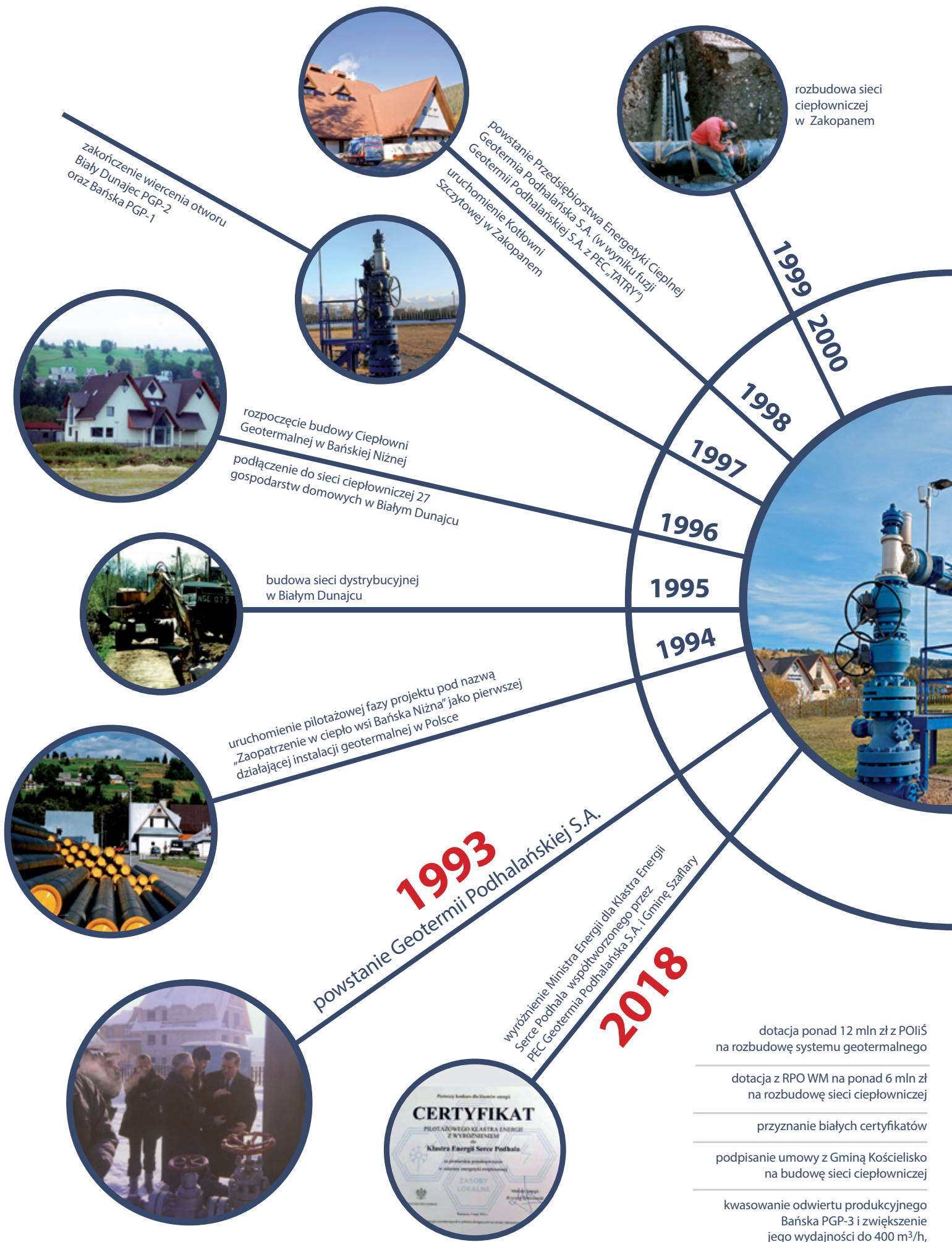
- Jak przebiega współpraca z samorządami?

- W latach dziewięćdziesiątych rozpoczęto od bezpłatnego podłączenia kilkunastu budynków we wsi Bańska Niżna w okolicy odwiertu geotermalnego. Mieszkańcy szybko przekonali się, że nowatorska dotychczas w Polsce metoda pobierania ciepła z wnętrza Ziemi - działa. Zrozumieli, że jest to stabilne ekonomicznie i jednocześnie ekologiczne

źródło ogrzewania. Pierwsi i kolejni odbiorcy wystawili nam bardzo dobrą opinię. Dziś z energii geotermalnej korzystają cztery gminy: Szaflary, Biały Dunajec, Poronin i oczywiście Zakopane. A z gminami: Kościelisko, Szaflary i Nowy Targ mamy podpisane umowy na budowę sieci na ich terenie. Z gminami utrzymujemy ciągłą współpracę w zakresie projektowania sieci i podłączania nowych odbiorców. W wielu sytuacjach to samorządy projektują sieci, a następnie Spółka realizuje budowę tej sieci wraz z przyłączami. Pomocne w tym zakresie jest również wsparcie Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie, który to ogłosił konkurs na projektowanie sieci geotermalnych i wsparł kwotą 6 mln zł wszystkie wnioski złożone przez samorządy Miasta Nowy Targ oraz Gminy Szaflary i Gminy Kościelisko.

- Wśród Państwa odbiorców, która grupa przeważa – czy indywidualni czy też większe podmioty?

- Dostarczamy ciepło do blisko 1.600 obiektów, z czego większość stanowią mieszkańcy budynków jednorodzinnych (57%) i wielorodzinnych (18%). Nasze ciepło znajdujemy w szkołach, obiektach sportowych i urzędach. Aż 115 hoteli i pensjonatów ogrzewanych jest energią geotermalną, a także 134 budynki usługowo-handlowe. To właśnie instytucjonalni odbiorcy decydują o wielkości sprzedaży ciepła. Z naszych usług korzystają m.in. Tatrzański Park Narodowy czy zakopiański Aqua Park.



zakończenie budowy magistrali ciepłowniczej Bańska Niżna – Kotłownia Szczytowa Zakopane i Ciepłowni Geotermalnej Bańska oraz uruchomienie dostaw ciepła pochodzącego z odwiertów w Bańskiej Niżnej

rozbudowa sieci ciepłowniczej i podłączenia nowych odbiorców na terenie Zakopanego oraz gmin Biały Dunajec i Poronin
uruchomienie trzech silników gazowych o łącznej mocy 1,5 MW_{el} i 2,1 MW_t w Kotłowni Szczytowej

50 MW

przekroczenie 50 MW mocy zamówionej
rekonstrukcja odwiertu chłonnego Biały Dunajec PAN-1

zakończenie realizacji projektu RPO WM w gminach Zakopane, Biały Dunajec i Szaflary na rozbudowę sieci ciepłowniczych

zakończenie wiercenia odwiertu produkcyjnego Bańska PGP-3

pogłębienie otworu chłonnego Biały Dunajec PAN-1 i zwiększenie jego chłonności do 375 m³/h

modernizacja pompowni geotermalnej i zwiększenie jej przepustowości do 700 m³/h

podpisanie umowy z Gminą Szaflary, miastem Nowy Targ i MPEC Nowy Targ na budowę sieci ciepłowniczej

pierwsza w historii działalności Spółki obniżka cen ciepła sieciowego

pierwsza edycja Dnia Ziemi

Przyszłość powinny stanowić geotermalne zakłady ciepłownicze

- Ze wszystkich odnawialnych źródeł energii największy potencjał w Polsce ma geotermia. Nasz kraj jest bogaty w zasoby geotermalne – i jak pokazują badania – ok. 80% posiada warunki do występowania wód geotermalnych, a także ich złóż. Jesteśmy po tym względem w Europie na jednym z najwyższych miejsc i powinniśmy z tego skorzystać, bo szacunkowo energia geotermalna jest w stanie zaspokoić nawet 30% zapotrzebowania na ciepło w kraju. Przyszłość powinny stanowić geotermalne zakłady ciepłownicze, zaopatrujące w ciepło i ciepłą wodę miasta oraz miasteczka, a także aglomeracje.

Priorytetem Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jest dofinansowanie przedsięwzięć i wszelkich działań na rzecz ochrony środowiska oraz tworzenie optymalnych warunków do ich realizacji. Inwestycje związane z geotermią są dofinansowywane przez nas w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Obecnie realizowanych jest w Polsce kilkanaście projektów, wykorzystujących ciepło Ziemi. Ponadto w ramach środków krajowych wspieramy, zarówno

poszukiwanie ciepłych źródeł, jak też realizację samych odwiertów i restrykturyzację istniejących już sieci ciepłowniczych. W ramach tego programu została przekazana dotacja w wysokości 45 mln zł dla Gminy Szaflary na wykonanie odwiertu PGP-4. To są przykłady, że w ostatnich 3 latach zapaliliśmy zielone światło dla geotermii.

Geotermia Podhalańska była pierwszą instalacją, wykorzystującą odnawialne zasoby geotermalne w Polsce



Artur Michalski, Wiceprezes Zarządu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

do celów ciepłowniczych. Jest w tej dziedzinie pionierem, w stronę którego zwrócone są inne podmioty, chcące skorzystać z podziemnego bogactwa wód termalnych. Ograniczenie emisji pyłów i gazów, towarzyszących spalaniu ma szczególne znaczenie na Podhalu, jednym z najczęściej odwiedzanych regionów turystycznych w Polsce.

Rozwiązania techniczne, które realizowaliśmy w latach 90-tych, w pełni się potwierdziły

- Mija właśnie 25 lat od założenia Geotermii Podhalańskiej. Firma weszła w dojrzały okres swego działania, okrzepła i stała się jedną z ikon energetyki odnawialnej w Polsce.

Jest odwiedzana przez wielu zainteresowanych, którzy chcieliby w swoich miejscowościach, powtórzyć jej sukces. Nieustannie się rozwija, wprowadzając nowe technologie umożliwiające wykorzystanie ciepła geotermalnego w sposób dotychczas w Polsce niestosowany, np. planowana jest produkcja prądu w jednostce ORC.

W bliskiej perspektywie planowane jest odwiercenie otworu PGP-4 w Szaflarach, o rekordowej dla technologii geotermalnej głębokości nawet 7.000 m, które udzieli odpowiedzi, czy na Podhalu istnieją warunki dla uzyskania wód termalnych o temperaturze 130°C, a to pozwoli na dostarczenie ciepła do Szaflar i Nowego Targu oraz dodatkowo na produkcję energii elektrycznej.

Można stwierdzić, że rozwiązania techniczne, które realizowaliśmy w latach 90-tych ubiegłego stulecia, a które były zupełnie nowatorskie w tamtych czasach - w pełni się potwierdziły, o czym świadczy bezawaryjna praca magistrali ciepłowniczej z miejscowości Bańska Niżna do Zakopanego długości 14 km i różnicy wzniesień 250 m.

Jak pokazuje obecna sytuacja, związana z rosnącymi cenami węgla, gazu, energii elektrycznej oraz praw do emisji CO₂, geotermia jest najlepszym rozwiązaniem dla dostarczenia ciepła systemowego dla odbiorców, biorąc pod uwagę niezawodność dostawy ciepła, cenę i czystość dla środowiska.

Nie można także zapomnieć o wykorzystaniu wód geotermalnych na



Piotr Długosz, Przewodniczący Rady Nadzorczej PEC Geotermia Podhalańska S.A.

Podhalu do celów rekreacyjnych, któremu impuls do rozwoju dała Geotermia Podhalańska. W ciągu 10 ostatnich lat na Podhalu powstało 6 kompletnie nowych term, które są oblegane przez złaknionych wypoczynku w wodach termalnych turystów.

Geotermia - wartością dla ludzi i środowiska naturalnego w Polsce

- Rok 2018 jest rokiem szczególnym, bo jubileuszowym, zarówno dla Geotermii Podhalańskiej, jak i dla Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie, które to instytucje dokładnie 25 lat temu rozpoczęły swoją działalność.

Wojewódzki Fundusz realizując swą misję skutecznie wspiera Małopolskę, udzielając dofinansowania na zadania związane z ochroną środowiska i gospodarką wodną. Do tej pory na ten cel została przekazana kwota ponad 2,6 miliarda złotych, zarówno w formie pożyczek, jak i dotacji oraz dopłat. Z roku na rok, zainteresowanie oraz efektywność wsparcia finansowego są coraz większe, a każda wydana przez Fundusz złotówka przekłada się na realne efekty ekologiczne. Fundusz poza działaniami inwestycyjnymi, jak na przykład budowy i modernizacje obiektów, wspiera również działania nieinwestycyjne, czyli projekty z zakresu edukacji ekologicznej, czy szeroko pojętej ochrony przyrody.

Priorytetem w działalności Funduszu jest jednak finansowanie zadań związanych z poprawą jakości powietrza.

Tylko w latach 2011-2017, w ramach zrealizowanych programów, Wojewódzki Fundusz wypłacił sumarycznie 406 mln zł dotacji oraz pożyczek na inwestycje w tym zakresie. Na powyższą wartość składają się m.in. działania związane z odnawialnymi źródłami energii – 75 mln zł.

Najważniejszym beneficjentem w tym zakresie jest Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Geotermia Podhalańska S.A., które już w 2012 roku otrzymało pożyczkę preferencyjną



Witold Kozłowski, Prezes Zarządu
Wojewódzkiego Funduszu Ochrony
Środowiska i Gospodarki Wodnej
w Krakowie

w wysokości ponad 19 mln złotych na budowę odwiertu geotermalnego Bańska PGP-3 i włączenie go do systemu ciepłowniczego.

Wojewódzki Fundusz widząc ogromny potencjał w naturalnie występujących na Podhalu źródłach geotermalnych w 2018 r. uruchomił konkurs pn. „Rozwój sieci geotermalnej na terenie Podhala”, w ramach którego jednostki samorządu terytorialnego mogły składać wnioski na opracowanie projektów sieci geotermalnej wraz z przyłączami. Na ten cel Rada Nadzorcza Wojewódzkiego Funduszu, dostrzegając ogromne zaangażowanie Podhalań, przeznaczyła 6 mln złotych w formie dotacji dla następujących gmin: Miasto Nowy

Targ, Kościelisko, Szaflary. Dla Geotermii Podhalańskiej jest to niezaprzeczalnie szansa na dalszy rozwój, a dla Małopolan nadzieja na czystsze powietrze w najczęściej odwiedzanym górskim regionie turystycznym.

Licząc na dalszą dobrą współpracę na rzecz ochrony środowiska w Małopolsce życzymy władzom Geotermii sukcesów, które są i będą - czego jestem wręcz pewien - wartością dla ludzi i środowiska naturalnego w Polsce, w stulecie Jej niepodległości.

Nasi klienci mają gwarancję stabilności, bezpieczeństwa i wygody

- Podsumowując 25 lat istnienia Geotermii Podhalańskiej warto popatrzeć na ten czas z punktu widzenia naszych odbiorców, mieszkańców Podhala. Są to lata realnej walki o czyste powietrze, bowiem gdyby nie było Spółki, to w tym czasie do ogrzania obiektów potrzebnych byłoby blisko 4,5 tys. wagonów węgla. Nasi klienci mają gwarancję stabilności, zarówno dostaw, jak i ceny, gdyż na przestrzeni ostatnich 3 lat dwukrotnie obniżaliśmy taryfę.

Wprowadzamy szereg udogodnień, jak choćby elektroniczne biuro obsługi klienta czy innowacyjny system zdalnego odczytu liczników. Dzięki pozyskanej dotacji, aktualnie nowi odbiorcy są podłączani bez konieczności ponoszenia przez nich opłat przyłączeniowych.

Istotne są też dwa kierunki rozwoju Spółki. Pierwszy z nich to Nowy Targ i Gmina Szaflary. Na mocy umowy, podpisanej 3 października 2016 r. realizowane są zadania: wykonanie odwiertu PGP-4, na który Gmina Szaflary otrzymała dofinansowanie 45 mln zł, przygotowanie projektu magistrali przez

Miasto Nowy Targ oraz projektu sieci na terenie Gminy Szaflary. Efektem będzie zawiązanie spółki Geotermia Nowotarska, która będzie dostarczać ciepło na terenie tych dwóch samorządów, a Geotermia Podhalańska będzie jej znaczącym akcjonariuszem.

Drugi kierunek to Kościelisko – tam również Spółka ma podpisaną umowę z Gminą, która to od 2018 r. wykonuje projekt sieci.

Wartym podkreślenia są również działania prospołeczne, jak choćby organizowany corocznie Dzień Ziemi czy udostępnianie obiektów do zwiedzania, z czego korzysta każdego roku ok. 1,5 tys. chętnych. Spółka wspólnie z Gminą Szaflary współtworzy Klaster Energii Serce Podhala, który jako jeden z nielicznych w Polsce posiada certyfikat z wyróżnieniem przyznany przez Ministerstwo Energii.



Paweł Kupczak, Wiceprezes Zarządu
PEC Geotermia Podhalańska S.A.

Ziemskie ciepło w służbie człowiekowi



Kąpiele w Jaszczurówce, 1904 rok.
Materiały archiwalne Tatrzańskiego
Parku Narodowego.



Kąpiele w Jaszczurówce

Z naturalnego ciepła Ziemi ludzie korzystają od wieków. Z epoki na epokę zmieniała się technika i sposoby wykorzystania, jednak geotermia zawsze była blisko człowieka i jego potrzeb.

Słowo geotermia pochodzi od greckiego „geo” – Ziemia i „therme”, czyli ciepło. Z tego uniwersalnego i niewyczerpalnego źródła energii z powodzeniem korzystali już starożytni Rzymianie, używając wód geotermalnych do kąpieli i ogrzewania domostw. Nowożytne zainteresowanie geotermią na początku dotyczyło głównie zastosowania jej w rekreacji i rehabilitacji. Kolejnym etapem było wykorzystanie jej w elektryfikacji i przy ocieplaniu domów. Można powiedzieć, że motorem rozwoju tej dziedziny było naturalne dążenie człowieka do komfortu i relaksu oraz rozsądek i rachunek ekonomiczny.

Energia z Ziemi na świecie

Współcześnie energię geotermalną stosuje się bezpośrednio w 78 krajach. W pierwszej kolejności do ogrzewania pomieszczeń, następnie w rekreacji i lecznictwie. Inne zastosowania to m.in.: ogrzewanie szklarni, podgrzewanie podłoża upraw, hodowle wodne, suszenie produktów rolnych, przeciwdziałanie oblodzeniu ciągów komunikacyjnych.



Czy wiecie, że:

Geotermia to
czyste – odnawialne – przyjazne
lokalne źródło energii

(1) Cieplica w Jaszczurówce

(2) Dawny basen termalny w Jaszczurówce, 1936 rok.
Fotografia ze zbiorów Muzeum Tatrzańskiego
(T. i S. Zwolińscy)

W tych kategoriach najwięcej ciepła geotermalnego zużywają Chiny, USA, Szwecja, Turcja i Japonia. Wytwarzanie prądu elektrycznego przy wykorzystaniu par geotermalnych odbywa się w 24 krajach, m.in. w USA, Filipinach, Indonezji, Meksyku, Islandii i we Włoszech.

Pierwszą na świecie geotermalną sieć grzewczą wybudowano w latach 30. XX wieku w Reykjavíku – stolicy Islandii. Współcześnie niemal wszyscy mieszkańcy tego kraju korzystają z ciepła Ziemi do ogrzewania domów. W niektórych innych państwach Europy ciepłownictwo geotermalne zainicjowano w latach 70., a obecnie obserwuje się jego dynamiczny rozwój (m.in. we Francji, w Niemczech, Holandii, na Węgrzech).

Pierwsze zastosowanie par geotermalnych do produkcji energii elektrycznej było natomiast zasługą włoskiego naukowca i księcia, Piera Ginoro Contiego. Do napędzenia silnika tłokowego wykorzystano parę wydobytą z otworu geotermalnego. Elektrownia Larderello 1 została oddana do użytku w 1912 roku i działa do dziś. Ranga energii geotermalnej wzrosła znacznie w latach 70. XX wieku wraz z kryzysem naukowym i poszukiwaniem alternatywnych źródeł energii. Obecnie ten rodzaj energii odgrywa ważną rolę także ze względów ekologicznych.

Geotermalne Podhale

Zainteresowanie problematyką wykorzystania źródeł geotermalnych na Podhalu pojawiło się już w połowie XIX wieku. Dużym powodzeniem cieszyła się cieplica w Jaszczurówce koło Zakopanego. Jej istnienie związane było ze zjawiskiem infiltracji, czyli grawitacyjnego przemieszczania się wód opadowych na duże głębokości. Tam pod wpływem ciepła woda się ogrzewała i wznosiła do góry wzdłuż pęknięć tektonicznych – średnia temperatura wody w basenie kąpielowym wynosiła 18 °C.

Cieplejsze wody geotermalne wydobyto kilkadziesiąt lat później, w 1963 roku, z otworu wiertniczego w Zakopanem (na zboczach Antałówki) o głębokości 3000 m. Wody te były wykorzystywane początkowo w basenach kąpielowych, teraz stosowane są w parku wodnym. Przełomowe znaczenie dla polskiej geotermii miało natomiast wykonanie odwiertu Bańska IG-1 w 1981 roku i następnie uruchomienie pierwszego w Polsce zakładu geotermalnego.



(2)



Basen termalny na Polanie Szymoszkowej

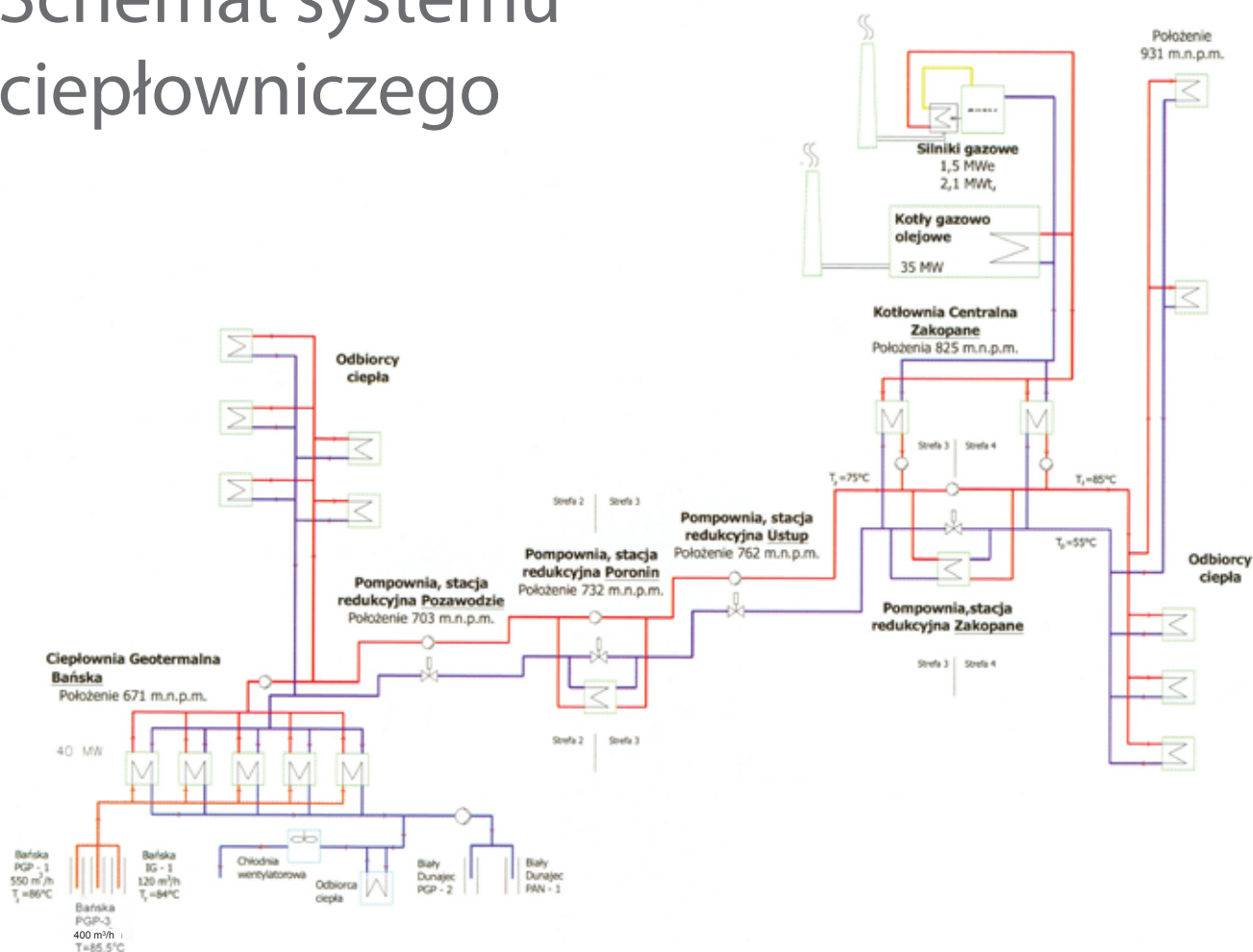
Od nauki po praktyczne zastosowanie

Prekursorem pozyskiwania energii z wnętrza Ziemi był Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN. Doświadczalny Zakład Geotermalny PAN w Bańskiej Niżnej wybudowany został w latach 1989-1993. Produkcja ciepła opierała się na odwiertach Bańska IG-1 oraz Biały Dunajec PAN-1. Do geotermalnej sieci ciepłowniczej podłączono kilka pierwszych budynków. W dalszej kolejności projekt naukowy przeistoczył się w przedsięwzięcie komercyjne. W 1994 roku uruchomiono pilotażową instalację ciepłowniczą, rozbudowaną w kolejnych latach. Obecnie producentem i dystrybutorem energii cieplnej jest PEC Geotermia Podhalańska S.A., która systematycznie przyłącza do systemu ciepłowniczego kolejnych odbiorców na terenie czterech gmin: Zakopanego, Szaflar, Poronina i Białego Dunajca. Spółka pokrywa 40% zapotrzebowania na ciepło w Zakopanem.

OBIEG CIEPŁA – ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej Geotermia Podhalańska S.A.
jest największym w Polsce producentem ciepła,
wykorzystującym ekologiczną energię geotermalną.

Schemat systemu ciepłowniczego



Elementy sieci ciepłowniczej:

- magistrala ciepłownicza,
 - pompownia wody sieciowej w Ciepłowni Geotermalnej Bańska,
 - trzy przepompownie (Pozawodzie 703 m n.p.m., Poronin 732 m n.p.m., Ustup 762 m n.p.m.) wraz z układami redukcji ciśnień,
 - pompownia wody sieciowej z układem redukcji ciśnień w Kotłowni Centralnej,
 - Kotłownia Centralna,
 - pompownia wody sieciowej (Szymbarkowa 860 m n.p.m. oraz Bristol 883 m n.p.m.),
 - sieci dystrybucyjne oraz przyłącza ciepłownicze.
- Cały system jest sterowany za pomocą dwóch stacji roboczych w Ciepłowni Geotermalnej oraz Kotłowni Centralnej.

1. Układ geotermalny

Obecny układ geotermalny składa się z odwiertów produkcyjnych (Bańska IG-1, Bańska PGP-1, Bańska PGP-3) oraz chłonnych (Biały Dunajec PGP-2, Biały Dunajec PAN-1), pompowni geotermalnej i chłodni wentylatorowych.

Woda termalna wydobywana jest ze złoża przez odwierty eksploatacyjne, a następnie poprzez płytowe wymienniki ciepła zainstalowane w Ciepłowni Geotermalnej ogrzewa wodę sieciową. Uzyskane ciepło jest wykorzystywane do ogrzewania budynków, basenów i do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Po odebraniu energii cieplnej woda termalna tłoczona jest przez odwierty chłonne do złoża, a częściowo schładzana i zrzucana do cieku powierzchniowego. Pewna ilość wody powrotnej kierowana jest do obiektów wypoczynkowo-rekreacyjnych Termy Szaflary oraz Gorący Potok – tu stosuje się ją nie tylko do ogrzewania budynków, ale po uzdatnieniu trafia też do niecek basenowych.

2. Sieć ciepłownicza

Sieć ciepłownicza PEC Geotermia Podhalańska S.A. w całości została wykonana z rur preizolowanych, a jej łączna długość wynosi ponad 110 km. Układ wody sieciowej został wykonany na ciśnienie nominalne 16 bar. Ze względu na dużą różnicę rzędnych terenu układ został podzielony na cztery strefy ciśnieniowe.

3. Instalacje wewnętrzne u odbiorców

Odbiorcy ciepła sieciowego wyposażeni są w kompaktowe węzły ciepłownicze, składające się m.in. z płytowych wymienników ciepła. Posiadają one również automatykę pogodową z możliwością zaprogramowania wielu funkcji, np. obniżania temperatury nocą oraz zmiany temperatury zewnętrznej. Płytowe wymienniki ciepła charakteryzują się małymi gabarytami w stosunku do powierzchni wymiany ciepła oraz wysokim współczynnikiem przewodzenia ciepła. Są wytrzymałe, odporne na korozję i proste w obsłudze.



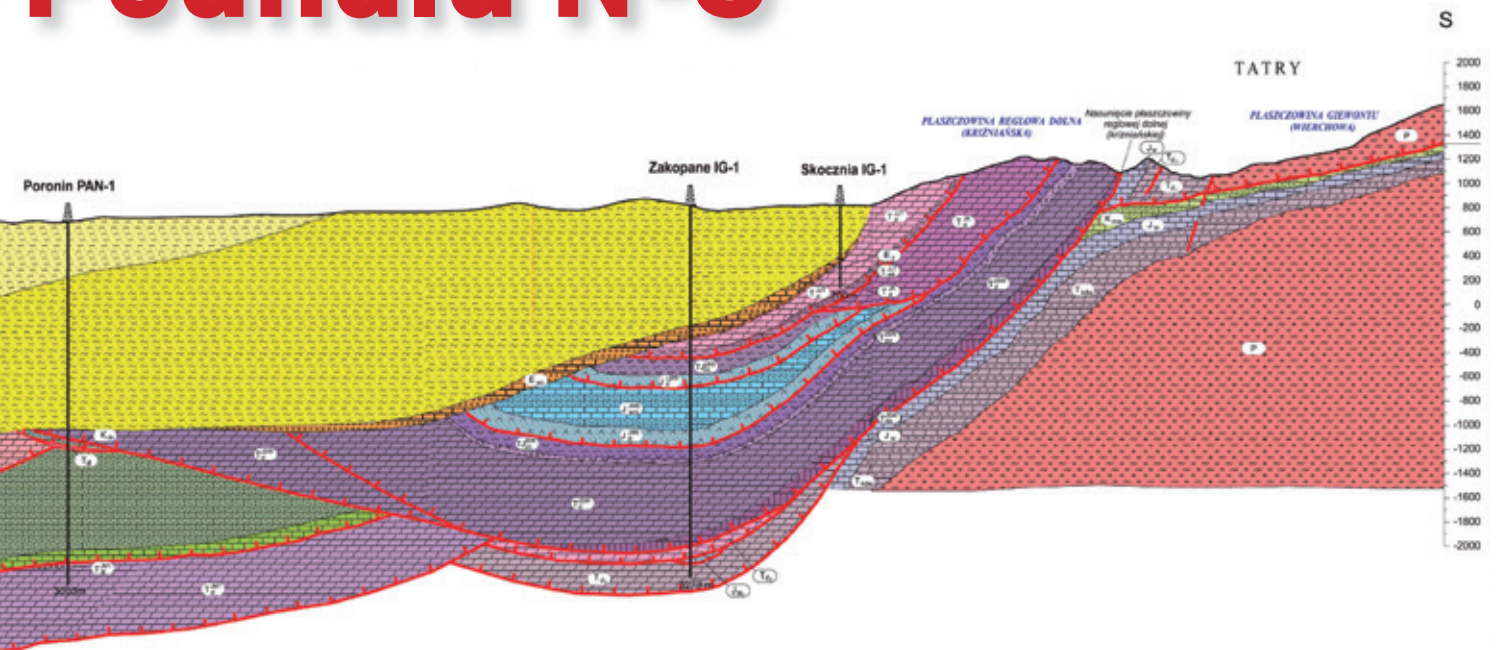
Wymienniki w Ciepłowni Geotermalnej w Bańskiej Niżnej



Kotłownia Centralna w Zakopanem



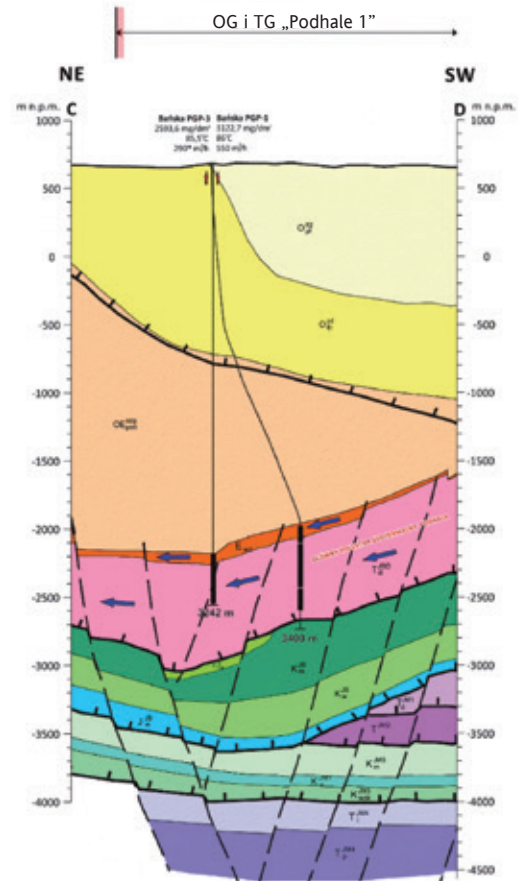
Podhala N-S



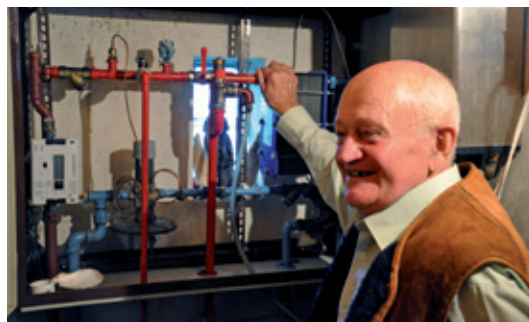
LOKALIZACJA PRZEKROJÓW



Przekrój geologiczny NE-SW



Człowiek z energią



Niewielu takich ludzi spotykamy na swojej drodze, bo oddanie drugiemu człowiekowi i sprawie jest jego życiową dewizą. Mowa o wyjątkowej postaci związanej z regionem. Jan Antoń to społecznik, działacz regionalny, wielki zwolennik wykorzystania energii geotermalnej i sekretarz Społecznego Komitetu Ucieplwienia Bańskiej Niżnej, a także jedna z pierwszych osób, które przyłączyły się do powstałej sieci ciepłowniczej. Przygoda regionalisty z geotermią rozpoczęła się w latach 60-tych, ale to on najlepiej jest w stanie opowiedzieć, własnymi słowami.

– Byłem świadkiem, jak wytrysnęła pierwsza woda geotermalna, jeszcze nie taka gorąca. Marzyliśmy, żeby kiedyś wykorzystać ją w basenach termalnych, żeby móc zimą pływać w takim basenie na Równi Krupowej. Wtedy było na to jednak jeszcze za wcześnie... Później dowiedziałem się, że w mojej rodzinie Bańskiej Niżnej powstał odwiert, z którego wytrysnął bardzo wysoki słup gorącej wody. Zrobiono drugi odwiert odległy o niecałe 2 km i rurą wtłaczano do ziemi gorącą wodę. Ręką można było sprawdzić, jak jest gorąca. Mówiło się wprost o perspektywie ogrzewania całego Podhala, o zlikwidowaniu niskiej emisji i kwaśnych deszczów, które powodują śmierć lasów. Ponoć jeden z ówczesnych wójtów twierdził, że szybciej mu włosy na dłoni wyrosną, niż uda się to zrobić! Wybrano Bańską Niżną do tego eksperymentu – przede wszystkim dlatego, że ma dość trudne warunki i można było sprawdzić, jak będzie z rozprowadzaniem wody grzewczej do odbiorców. Przed świętami wielkanocnymi 1993 roku zwołano zebranie w remizie strażackiej w Bańskiej Niżnej, na które przyszło wielu mieszkańców. Spotkanie trwało dobrych kilka godzin – ludzie przystępowali do specjalnie założonej gminnej spółki

z wkładem własnym w wysokości 10 tys. zł, co odpowiadało wówczas wartości dwóch dorodnych krów. We wrześniu ruszyły wykopy, a na Boże Narodzenie pierwsze sześć domów było już ogrzewanych energią geotermalną! Odbyła się wielka uroczystość, po mszy świętej kardynał Macharski poświęcił całą instalację. Pamiętam, że te pierwsze urządzenia grzewcze zajmowały niemal całą łazienkę! W 1994 roku przeprowadzono główne wykopy i podłączono połowę wioski, czyli ponad 90 domów, a w następnym roku przyłączono resztę. Z czasem doczekaliśmy się też basenu termalnego na granicy Szaflar i Bańskiej Niżnej.

Z własnego doświadczenia mogę potwierdzić, że wykorzystanie energii geotermalnej przynosi wiele korzyści. Na pierwszym miejscu postawiłbym ekologię, ale to również wygoda i bezpieczeństwo. Nie trzeba spalać węgla, a za tę cenę mamy przez cały czas dostęp do ciepłej wody użytkowej. No i zimą można włączyć ogrzewanie, kiedy jest taka potrzeba. Naprawdę do tej pory nic lepszego nikt na świecie jeszcze nie wymyślił!



**Zarząd Zakopiańskiej
Spółdzielni Mieszkaniowej
wystosował do
PEC Geotermia Podhalańska S.A.
piękny list z okazji
chwierćwiecza firmy.**

Z okazji przypadającego jubileuszu 25-lecia Firmy PEC Geotermia Podhalańska, Zarząd Zakopiańskiej Spółdzielni Mieszkaniowej w Zakopanem składa serdeczne gratulacje oraz życzy dalszych sukcesów w realizacji zamierzonych celów rozwoju.

Spółdzielnia od samego początku funkcjonowania Firmy miała możliwość obserwować jej rozwój i postępy związane z funkcjonowaniem, obsługą klientów oraz rozbudową sieci ciepłowniczej na terenie miasta.

W chwili obecnej, dzięki przeprowadzonym inwestycjom i rozbudowie sieci ciepłowniczej, 99% budynków zarządzanych przez Spółdzielnię korzysta z ciepła systemowego dostarczanego przez PEC Geotermia Podhalańska. Trwająca rozbudowa systemu ciepłowniczego powinna stanowić wspólny cel, zarówno dla PEC Geotermia Podhalańska, władz samorządowych, zarządców i administratorów nieruchomości, jak również mieszkańców Zakopanego i Powiatu Tatrzańskiego. Poczynione inwestycje przyczyniły się do eliminacji „brudnych” źródeł ciepła, podniosły bezpieczeństwo i komfort życia mieszkańców, jak również wpływają na poprawę jakości powietrza, którym wszyscy oddychamy.

W ciągu ostatnich 25 lat PEC Geotermia Podhalańska S.A. dało się poznać jako solidny kontrahent zapewniający odbiorcom ciepła komfort, bezpieczeństwo i najwyższą jakość świadczonych usług.

*Zarząd Zakopiańskiej
Spółdzielni Mieszkaniowej*

Ograniczenie ilości węgla

w ciągu 25 lat dzięki działalności
PEC Geotermia Podhalańska S.A.

ponad

4417 x



mniej

265 tys. ton węgla mniej

Ograniczenie emisji CO₂

w ciągu 25 lat dzięki działalności
PEC Geotermia Podhalańska S.A.



DZIEŃ ZIEMI

Z GEOTERMIAŁĄ PODHALAŃSKĄ

Z okazji Dnia Ziemi Geotermia Podhalańska zorganizowała już po raz trzeci w Ciepłowni Geotermalnej w Bańskiej Niżnej dzień otwarty dla uczniów szkół podhalańskich i ich opiekunów. Grupy oprowadzane były przez pracowników Ciepłowni, którzy starali się wyjaśnić sposób powstania złóż geotermalnych na Podhalu oraz możliwości ich eksploatacji m.in. jako źródło ogrzewania budynków. Zwiedzający mieli możliwość obejrzenia z bliska odwiertów geotermalnych PGP-1 i PGP-3, hali wymienników ciepła oraz sterowni. W ramach obchodów dodatkowo przygotowany został mały poczęstunek, konkursy wiedzy zdobytej w trakcie zwiedzania Ciepłowni z nagrodami oraz gry i zabawy ruchowe prowadzone przez grupę harcerzy z ZHP Hufiec im. Kurierów Tatrzańskich.



WODY GEOTERMALNE

PODHALA

podstawowe informacje



dr hab. inż. Beata Kępińska, prof. IGSMiE PAN

Wodami geotermalnymi (termalnymi) nazywane są w Polsce wody podziemne, których temperatura na wypływie ze źródła lub otworu wiertniczego wynosi co najmniej 20°C.

Wody geotermalne występują na Podhalu w obszarze między Tatrami i pienińskim pasem skałkowym.

Do Polski należy fragment zawierającego je systemu, który dzielimy ze Słowacją. Warto podkreślić, że Podhale posiada jedno z najlepszych i najbardziej perspektywicznych złóż wód geotermalnych w Polsce i Europie. Wody geotermalne związane są przede wszystkim z wapieniami i dolomitami, które powstały w erze mezozoicznej, głównie w triasie środkowym (około 230 mln lat temu), niekiedy także z marglami i wapieniami jury dolnej (około 195 mln lat temu).

W pewnym zakresie skałami zbiornikowymi dla tych wód są także młodsze skały – wapienie i zlepionce eocenu środkowego (utworzone ok. 45 mln lat temu). Znajdują się one w podłożu tzw. niecki podhalańskiej pod pokrywą serii fliszu podhalańskiego zbudowanego z łupków, mułowców i piaskowców (z eocenu górnego i oligocenu – około 40-33 mln lat temu). Skały mezozoiczne wchodzi w skład płaszczowin i łusek – jednostek tektonicznych, które są przeważnie analogiczne do tych, jakie budują pokrywę osadową Tatr (serie regłowe i wierchowe).

Główny obszar zasilania zbiorników wód geotermalnych (podobnie jak i zbiorników „zwykłych” wód – tzn. o temperaturach poniżej 20°C) znajduje się w Tatrach. Są to wody przeważnie meteoryczne (infiltracyjne). Ich wiek określono na około 50-100 lat w rejonie Zakopanego, podczas gdy w rejonie Bańskiej i Białego Dunajca są one znacznie starsze, a ich wiek osiąga nawet ponad 10 000 lat.

Z obszaru zasilania na południu w Tatrach wody wsiąkają (infiltrują) w głąb do skał zbiornikowych pod pokrywą fliszu podhalańskiego, a ich przepływ odbywa się generalnie na północ, a następnie, przed pienińskim pasem skałkowym (nieprzepuszczalną barierą) – na północny zachód i północny wschód. Wody przepływają z prędkością od kilkudziesięciu m/rok w południowej części systemu do kilku m/rok w części północnej przy granicy z pienińskim pasem skałkowym.

Skały mezozoiczne podłoża niecki podhalańskiej zawierają kilka poziomów z wodami geotermalnymi. Poziom najlepiej poznany – na którym bazuje obecne wykorzystywanie tych wód do celów ciepłowniczych i rekreacyjnych – znajduje się w wapieniach i dolomitach triasu środkowego, a w ich stropie stwierdzane są zazwyczaj wapienie i zlepion-

ce eocenu środkowego. Utwory te zalegają bezpośrednio poniżej fliszu podhalańskiego, na głębokości od kilkuset metrów do 1,5 km w rejonie Zakopanego i do 2,5-3,5 km w środkowej i północnej części Podhala, tzn. w rejonie Białego Dunajca, Bańskiej Niżnej, Choczołowa.

Miażdżość całkowita skał budujących ten poziom jest zazwyczaj znaczna i waha się w zakresie od 100 do 700 m. Wgłębną budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz geotermalne niecki podhalańskiej i jej mezozoicznego podłoża rozpoznano m.in. za pomocą badań w otworach wiertniczych (dotychczas wykonano ich około dwadzieścia w różnych miejscach).

Wody geotermalne stwierdzono w czternastu spośród nich: Zakopane IG-1, Zakopane-2, Siwa Woda IG-1, Bańska IG-1, Biały Dunajec PAN-1, Poronin PAN-1, Furmanowa PIG-1, Choczołów PIG-1, Bukowina Tatrzańska PIG/PNiG-1, Bańska PGP-1, Biały Dunajec PGP-2, Szymbarkowa GT-1, Białka Tatrzańska GT-1 i Bańska PGP-3.

Dziewięć z tych otworów pracuje obecnie jako produkcyjne (wydobywcze), a dwa jako chłonne. W tej grupie są trzy otwory produkcyjne i dwa otwory chłonne, eksploatowane przez PEC Geotermia Podhalańska S.A. do celów grzewczych (część strumienia schłodzonej wody geotermalnej służy ponadto dwóm pobliskim ośrodkom rekreacyjnym).

Wody są zazwyczaj w warunkach artezyjskich i wypływają na powierzchnię samoczynnie otworami wiertniczymi. Ciśnienia statyczne są bardzo wysokie i dochodzą do 27 bar na głowicach otworów – odpowiada to słupowi wody o wysokości około 270 m nad powierzchnią terenu.

Wydajności wód z eksploatowanych otworów wynoszą od 50 do 550 m³/h, czyli o około 50 do 550 ton wody na godzinę. I tak m.in. z otworu Bańska IG-1 można uzyskać do 120 m³/h wody, z otworu Bańska PGP-3 – 400 m³/h, a z otworu Bańska PGP-1 – nawet 550 m³/h wody. Ten ostatni jest rekordowym otworem w Polsce i Europie pod względem wydajności wody geotermalnej w warunkach samo-wypływu (!).

Temperatury wgłębne omawianych wód wahają się w zakresie od 20 do około 95°C, natomiast mierzone na wypływach z otworów wynoszą od 20 do 40°C w rejonie Zakopanego poprzez około 60°C w rejonie Poronina i Bukowiny Tatrzańskiej do 82 - 86°C w rejonie Białego Dunajca i Bańskiej Niżnej.

Mineralizacja wód nie przekracza 3 g/dm³. Głównymi rozpuszczonymi w nich składnikami chemicznymi są kationy wapnia i magnezu oraz aniony wodorowęglanowe, siarczanowe i chlorkowe.

GEOTERMIA - NAJLEPSZY SPOSÓB NA EKOLOGICZNE OGRZEWANIE

Przez wieki ludzkość wykorzystywała – najpierw do ogrzewania, a następnie do produkcji energii – różne surowce naturalne, głównie kopaliny: węgiel, ropę naftową, a także gaz ziemny. Współcześnie wzrost świadomości ekologicznej i zwrot ku odnawialnym źródłom energii sprawiają, że geotermia staje się dobrym i zdrowym wyborem

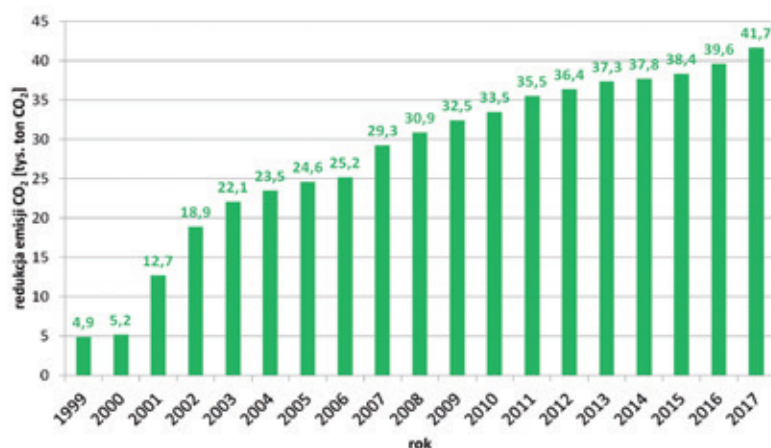
PEC Geotermia Podhalańska S.A. co roku przyłącza do geotermalnej sieci ciepłowniczej dziesiątki nowych odbiorców ciepła. W ten sposób – wspólnie z mieszkańcami oraz firmami czy instytucjami wybierającymi taką formę ogrzewania budynków – przyczynia się w olbrzymim stopniu do ograniczania emisji pyłów i gazów, które zwykle towarzyszą spalaniu paliw kopalnych. Do atmosfery trafia więc znacznie mniej dwutlenku węgla, dwutlenku siarki oraz pyłu zawieszonego, substancji uciążliwych i groźnych dla zdrowia człowieka oraz środowiska naturalnego. Wykorzystanie odnawialnych źródeł geotermalnych jest rozwiązaniem bardzo ekologicznym. Odgrywa też szczególną rolę właśnie na Podhalu. Tu bowiem, w jednym z najpiękniejszych rejonów Polski, znajdują się aż cztery parki narodowe: Tatrzański, Gorceński, Babiogórski oraz Pieniński Park Narodowy. Tu również kwitnie turystyka, dla której czyste powietrze i woda oraz niezmiennione zasoby przyrodnicze mają kluczowe znaczenie.

DWUTLENEK WĘGLA (CO₂)

W Polsce spalanie węgla jest podstawą produkcji energii elektrycznej i ciepła. O ile jednak produkcja przemysłowa podlega ostrym wymogom środowiskowym, o tyle w domowych piecach grzewczych i lokalnych kotłowniach węglowych spalanie węgla często odbywa się w sposób mało efektywny. Tanie paliwa stałe, niskiej jakości oraz o małej wartości energetycznej, w znaczącym stopniu przyczyniają się do zanieczyszczenia powietrza. Jednocześnie emisja dwutlenku węgla powoduje m.in. wzrost temperatury Ziemi i globalne ocieplenie. Podłączanie nowych odbiorców do geotermalnej sieci ciepłowniczej sprzyja likwidacji lokalnych źródeł emisji CO₂ oraz zwiększeniu efektu ekologicznego. Wykorzystanie energii geotermalnej na Podhalu pozwoliło w ciągu 25 lat zredukować ilość emitowanego dwutlenku węgla o ponad 530 tys. ton.

efekt ekologiczny:

Redukcja emisji CO₂ w skutek zrealizowanych podłączeń
(w tys. ton CO₂ rocznie)



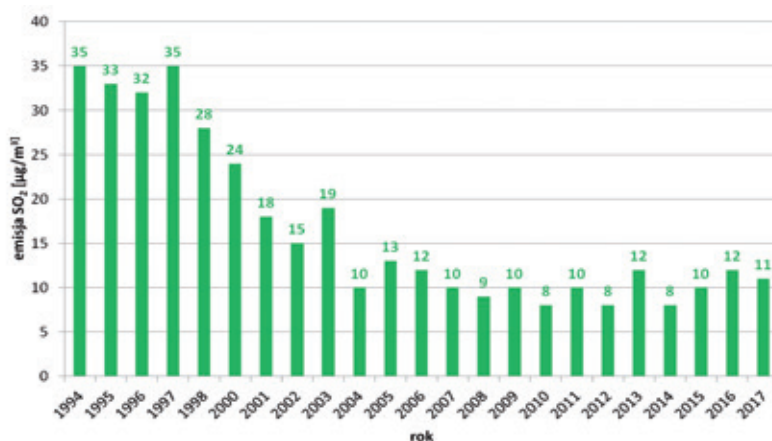
DWUTLENEK SIARKI (SO₂)

Hasło „kwaśne deszcze” nie jest chyba nikomu obce – powstają one w wyniku łączenia się dwutlenku siarki z parą wodną, prowadząc do niszczenia roślinności oraz degradacji gleby. Dla człowieka zbyt duże stężenie tego związku w powietrzu jest wysoce szkodliwe, szczególnie dla astmatyków oraz osób cierpiących na chroniczne choroby płuc. Dwutlenek siarki pojawia się podczas spalania paliw kopalnych zawierających siarkę. Jego zwiększona emisja do atmosfery wiąże się z wciąż powszechnym wykorzystywaniem węgla do celów grzewczych. Tak więc – podobnie jak w przypadku dwutlenku węgla – stosowanie energii geotermalnej pozwala dbać o ekologię oraz ludzkie zdrowie. Przed rozpoczęciem projektu geotermalnego średnioroczne stężenie SO₂ w latach 1994-1998 wynosiło 32,6 µg/m³. Dzięki podłączeniu nowych odbiorców do geotermalnej sieci ciepłowniczej stan powietrza systematycznie się poprawia: w latach 2004-2016 stężenie wahało się w granicach 8-13 µg/m³, czyli jest trzykrotnie niższe. W 2016 roku wyniosło 11 µg/m³.



Wykorzystanie energii geotermalnej na Podhalu pozwoliło w ciągu 25 lat zredukować ilość emitowanego dwutlenku węgla o ponad **530 tys. ton**

efekt ekologiczny:
Emisja SO₂
na podstawie pomiarów stacji IMiGW w Zakopanem



DOTACJA – ROZBUDOWA SYSTEMU GEOTERMALNEGO (POLIŚ)

„Rozbudowa systemu geotermalnego w celu zwiększenia mocy odnawialnego źródła energii cieplnej dla PEC Geotermia Podhalańska S.A.”

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020. Poddziałanie 1.1.1.

Zakres rzeczowy projektu obejmuje następujące zadania:

- rozbudowę źródeł ciepła – instalację sprężarkowej pompy ciepła,
- kwasowanie (zabieg intensyfikacji wydobywania) odwiertu produkcyjnego Bańska PGP-3,
- modernizację pomp zatłaczających oraz filtrów w pompowni geotermalnej Biały Dunajec, rurociągów geotermalnych, pomp wspomagających na ciepłowni geotermalnej, zaworów na głowicy otworów Biały Dunajec PGP 2 i Biały Dunajec PAN-1.

Całkowita wartość projektu: **32 719 107 PLN**

(w tym podatek VAT **6 184 585 PLN**)

Wartość wydatków kwalifikowanych: **23 714 900 PLN**

Wartość dofinansowania: **12 245 340 PLN (51,64%)**

Termin realizacji: **marzec 2017 r. – grudzień 2019 r.**

Dzięki realizacji projektu dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej z OZE wyniesie 10 MWt a wykorzystanie pierwotnej energii geotermalnej wzrośnie o ponad 6% z poziomu 91% do 97%. Część prac zostało już zrealizowanych jak choćby zabieg kwasowania jednego z odwiertów, dzięki czemu zwiększyła się jego wydajność o ok. 100 m³/h.



DOTACJA – BUDOWA SIECI (RPO WM)

„Budowa sieci i przyłączy ciepłowniczych na terenie gminy miasto Zakopane oraz gmin Poronin, Biały Dunajec i Szaflary w celu zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii i ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza”

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020. Poddziałanie 4.4.2.

Zakres rzeczowy projektu obejmuje:

- budowę sieci ciepłowniczej i przyłączy w rejonie ul. Kościeliskiej i ul. Krzeptówki (Zakopane), ul. Tatrzańskiej i Piłsudskiego (Poronin) oraz w Białym Dunajcu,
- budowę indywidualnych przyłączy ciepłowniczych w obrębie istniejących sieci na terenie miasta Zakopane oraz gmin Poronin, Biały Dunajec i Szaflary,
- budowę nowej przepompowni w rejonie ul. Gładkiej w Zakopanem oraz modernizację istniejącego układu pompowego w przepompowni Szymaszkowa w Zakopanem.

Całkowita wartość projektu: **11 205 300 PLN**

(w tym podatek VAT **2 095 300 PLN**)

Wartość wydatków kwalifikowalnych: **9 110 000 PLN**

Wnioskowana wartość dofinansowania: **6 087 500 PLN**
(66,82%)

Termin realizacji: **marzec 2017 r. – kwiecień 2020 r.**

Łącznie planowana do wybudowania w ramach projektu długość sieci i przyłączy ciepłowniczych wynosi **6,21 km**. Planowane jest podłączenie **123 odbiorców**.



GEOTERMIA

550 m³/h

maksymalna wydajność najlepszego
odwiertu produkcyjnego Bańska PGP-1

450 577 GJ

ilość sprzedanej energii
cieplnej w roku 2017

530 000 ton

o tyle zredukowano emisję dwutlenku węgla (CO₂)
do atmosfery dzięki zrealizowanym połączeniom
geotermalnym w ciągu 25 lat funkcjonowania Spółki

4 802 103 m³

ilość wody geotermalnej wydobywanej
rocznie z odwiertów geotermalnych

1576

ilość obiektów podłączonych
do sieci ciepłowniczej na dzień 30.09.2018, w tym:

908



budynków jednorodzinnych

283



budynki wielorodzinne

134



budynki
usługowo-handlowe

115



hotele, pensjonatów,
domów wczasowych

35



szkół, przedszkoli,
sal gimnastycznych

101



innych

W LICZBACH



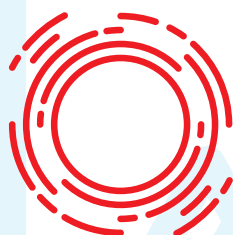
1 miejsce

PEC Geotermia Podhalańska S.A.
wśród producentów ciepła
wykorzystujących
ekologiczną energię wód
geotermalnych



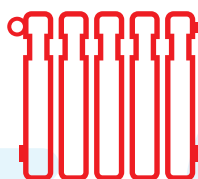
4

ilość samorządów
podhalańskich
z siecią geotermalną:
Szaflary, Biały Dunajec,
Poronin, Zakopane



5

ilość odwiertów
geotermalnych działających
w PEC Geotermia Podhalańska S.A.



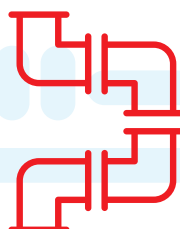
68 MW

moc zamówiona przez
klientów PEC Geotermia
Podhalańska S.A.
na dzień 30.09.2018 r.



86°C

temperatura wody
geotermalnej



110km

długość
sieci ciepłowniczej

25
lat  **GEOTERMIA**
Podhalańska



PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ GEOTERMIA PODHALAŃSKA S.A.

34-500 Zakopane
ul. Nowotarska 35a

telefony (18) 201 50 41
(18) 201 50 42
(18) 201 50 43
fax (18) 201 50 44

www.geotermia.pl
geoterm@geotermia.pl



[/GeotermiaPodhalanska/](https://www.facebook.com/GeotermiaPodhalanska/)

producent wykonawczy:
News Press Renata Kluczna
ul. Nowowiejskiego 6 lok. 16
42-200 Częstochowa

ISBN: 978-83-935153-4-9

Autorzy zdjęć:
W. Wartak, P. Mądry, J. Bobrek, T. Kliszcz, Sz. Wójtowicz,
T. i S. Zwolińscy (zbiory Muzeum Tatrzańskiego),
Materiały archiwalne Tatrzańskiego Parku Narodowego.