



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Pracę sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministerstwa Środowiska

***Ocena strategii rozwoju energetyki
odnawialnej oraz kierunki rozwoju
energetycznego wykorzystania zasobów
geotermalnych wraz z propozycją działań***

Opracował: Prof. dr hab. inż. Roman Ney

Kraków, 2005.08.30

1. Tytuł: „ Ocena strategii rozwoju energetyki odnawialnej oraz kierunku rozwoju energetycznego wykorzystania zasobów geotermalnych wraz z propozycją działań”
2. Cel pracy: Celem pracy jest przygotowanie informacji niezbędnych do aktualizacji „Strategii rozwoju energetyki odnawialnej, wraz z uwzględnieniem zobowiązań w zakresie odnawialnych źródeł energii wynikających z Traktatu o Przystąpieniu do UE i dyrektywy 2001/77/WE.
3. Przedmiot pracy: wykonanie ekspertyzy „Ocena strategii rozwoju energetyki odnawialnej oraz kierunku rozwoju energetycznego wykorzystania zasobów geotermalnych wraz z propozycją działań”.
4. Zakres pracy
 - 4.1. ocena części Strategii Rozwoju Energetyki Odnawialnej dotyczącej energetycznego wykorzystania zasobów geotermalnych
 - 4.2. potencjalne i realne możliwości pozyskania zasobów na cele energetyczne
 - 4.3. ocena porównawcza (ekonomiczna, techniczna) istniejących w Polsce ciepłowni
 - 4.4. prawne i ekonomiczne uwarunkowania rozwoju energetycznego wykorzystania zasobów geotermalnych wraz z określeniem podstawowych barier w tym zakresie
 - 4.5. propozycje przyszłych działań zwiększających możliwości i efektywność wykorzystania zasobów geotermalnych.

Wprowadzenie

Energia geotermalna jest specyficzną formą energii odnawialnej, która występuje w postaci ciepła, które powstaje w głębi ziemi przy rozpadzie pierwiastków promieniotwórczych. Część ciepła geotermalnego może pochodzić z jądra Ziemi z tak zwanego ciepła resztkowego.

Zgodnie z prawami fizyki ciepło z głębi Ziemi przemieszcza się w kierunku powierzchni ku niższej temperaturze w formie tak zwanego strumienia ciepłego Ziemi.

Wzrost temperatury postępujący z głębokością opisuje się stopniem geotermicznym, który wyraża się ilością metrów przypadających na wzrost temperatury o 1°C.

Nośnikiem ciepła geotermalnego są zwykle wody złożowe, które przeważnie jako solanki o różnym stopniu stężenia wypełniają pory i szczeliny skał. Wody te są wydobywane a ciepło jest z nich odbierane, zaś schłodzona woda geotermalna jest zwracana z powrotem do skał z których została wydobyta.

Są przypadki gdzie ciepło pobierane jest z suchych ale gorących skał poprzez wodę, którą wtłacza się do niej otworami. Suche gorące skały muszą być szczelinowate lub porowate i powinny charakteryzować się dobrą przepuszczalnością. Gdy charakterystyka parametrów zbiornikowych skał jest niewystarczająca wówczas można ją poprawić przez stosowane różne zabiegi, jak np. szczelinowanie, kwasowanie itp.

W trakcie eksploatacji ciepła ze złoża geotermalnego za pośrednictwem wody należy uważać aby poprzez zbyt szybką (dużą) eksploatację nie wychłodzić złoża a nawet go zniszczyć.

Może dojść również do różnych niekorzystnych zjawisk w samym otworze jak i strefie przyodwiertowej. Chodzi o takie zjawiska jak korozja rur i innych urządzeń, spadek wydajności wody geotermalnej spowodowany kolmatacją strefy przyodwiertowej, osadzanie się osadów wytrąconych z wody geotermalnej na rurach, filtrach i pompach oraz jeszcze inne zjawiska.

Można przeciwdziałać tym zjawiskom przez odpowiednią eksploatację wody geotermalnej a także istnieją metody zwalczania niektórych z nich odpowiednim postępowaniem w trakcie wydobywania wody geotermalnej.

Przede wszystkim cały układ zaruowań w samym otworze wydobywczym a także między tymi otworami a wymiennikiem ciepła oraz pomiędzy wymiennikiem ciepła a otworem iniekcyjnym musi być bezwzględnie szczelny. Woda geotermalna zarówno ta gorąca jak i schłodzona nie może mieć najmniejszego kontaktu z powietrzem (tlenem).

Jednak złoża geotermalnego nie można eksploatować bez końca zarówno na wychłodzenie jego a także ze względu na destrukcje instalacji. Doświadczenia niektórych instalacji geotermalnych w świecie wskazują, że żywotność złóż waha się od 30 do około 60 lat.

Z tej też przyczyny w literaturze światowej czasem energia geotermalna uważana jest jako energia kwasiodnawialna.

Energia geotermalna w Polsce jest pozyskiwana w kilku instalacjach ciepłowniczych zaledwie od kilkunastu lat. Każda z tych instalacji jest inna ze względu na temperaturę wody, rodzaj instalacji i odbiorcę ciepła.

Również prawie każda z tych instalacji posiada pewne wady, które rzutują na wyniki ekonomiczne. I tak np. instalacja ciepłownicza w Pyrzycach jest przewymiarowana, budowano ją na znacznie większy rozwój miasta i samego jego uciepłownienia.

Instalacja na Podhalu jest w trakcie budowy z przeznaczeniem na uciepłownienie Zakopanego oraz miejscowości położonych w dolinie Białego Dunajca i części Nowego Targu. Eksperti Duńscy wyraźnie zawyżyli potrzeby ciepła dla Podhala nie uwzględnili specyfiki dużych domów, których znaczna część nie jest ogrzewana poza sezonem wczasowym. Poprowadzony ciepłociąg z Zakopanego w kierunku do Nowego Targu na razie obciąża finansowo tylko aktualnych odbiorców ciepła. Na Podhalu jest w przenośni taka sytuacja jakby budowany sześć kondygnacyjny hotel po oddaniu do użytku dwóch pięter miał już przynieść zyski.

Wody geotermalne o temperaturze powyżej 80° w naszej strefie klimatycznej mogą stanowić samodzielnie źródło ciepła dla ogrzewania. Poniżej tej temperatury w okresach dużych spadków temperatury powietrza (zima) muszą być wspomagane konwencjonalnym źródłem ciepła lub pompą ciepła.

Rozwój technologii pomp ciepła, głównie ich sprawności, pozwala na wykorzystanie wód o temperaturze poniżej nawet 20°C pobieranych z płytkich horyzontów dla ogrzewnictwa nawet większych obiektów (szkoły) przez cały sezon grzewczy bez dodatkowego źródła ciepła.

Istnieją instalacje, które w zimie odbierają ciepło skumulowane w gruncie w lecie od ciepła słonecznego. Często te instalacje określane są jako tak zwana płytka geotermia, co nie jest ściśle.

Bowiem ciepło występujące w gruncie do głębokości około 2 metrów pochodzi z promieniowania słonecznego. Grunt występuje tu w roli akumulatora, który ładowany jest od późnej wiosny do wczesnej jesieni, natomiast po tym okresie jest eksploatowany.

Z wszystkich rodzajów energii odnawialnej energia geotermalna jest najbardziej niepodatna na zmiany i zjawiska klimatyczne. Źródło ciepła geotermalnego w postaci otworu z gorącą wodą tak samo pracuje w lecie jak i w zimie. Jest to bardzo duża zaleta tej energii, która wyróżnia ją w całości energetyki odnawialnej.

4.1. Ocena części Strategii Rozwoju Energetyki Odnawialnej dotyczącej energetycznego wykorzystania zasobów geotermalnych.

Strategia rozwoju energetyki odnawialnej była wynikiem Rezolucji Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 lipca 1999 r. w sprawie wzrostu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.

Strategia w opracowaniu Ministerstwa Środowiska została przyjęta najpierw przez Radę Ministrów w dniu 5 września 2000 r. a następnie przez Sejm RP w dniu 23 sierpnia 2001 roku. Tym samym stała się obowiązującym dokumentem w zakresie rozwoju energetyki odnawialnej.

W tym czasie Polska miała stosunkowo małe doświadczenia w zakresie poszczególnych technologii pozyskiwania energii odnawialnej w porównaniu do krajów Unii Europejskiej.

W Polsce przed drugą wojną światową stosunkowo dobrze rozwijała się mała energetyka wodna. Można ocenić, że na analogicznym poziomie jak krajach zachodniej Europy. Inne formy energii odnawialnej raczej nie były w tamtym czasie rozwijane.

W PRL rozwój małej energetyki został nie tylko zatrzymany ale zostały również porzucone i zdewastowane małe elektrownie na rzecz energetyki systemowej.

Po 1945 roku rozbudowano wodną energetykę systemową ale też w ograniczonym zakresie głównie ze względu na duże koszty, dostatek węgla dla energetyki i częste niedobory wody w rzekach.

Od 1990 r. to znaczy od początku transformacji następowało urealnianie cen energii pozyskiwanej z kopalnych surowców energetycznych, co wymusiło sięganie przez społeczeństwo po tańszą energię, która często okazywała się być energią ze źródeł odnawialnych.

Równocześnie na krajowym rynku zaczęły pojawiać się urządzenia dla pozyskiwania energii odnawialnej, co też ułatwia jej rozwój.

Dostęp do zachodnich technologii a także rodzima działalność innowacyjna oraz wymogi rynku spowodowały podjęcie w kraju produkcji niektórych urządzeń dla pozyskiwania energii odnawialnej. Przykładowo można tu wymienić turbiny dla małej energetyki wodnej, małe elektrownie wiatrowe, kotły dla spalania biomasy, ciepłe kolektory słoneczne oraz pompy ciepła.

Produkcja tych wszystkich urządzeń osiągnęła pewien poziom rozwoju ilościowego i jakościowego lecz dalej jeszcze słabo się rozwija ze względu na stale wciąż stosunkowo mały

rynek. Ten zaś uzależniony jest od budowy nowych instalacji pozyskiwania energii odnawialnej. Wytworzyło się tu w pewnym sensie zamknięte koło.

Przyrost nowych instalacji energii odnawialnej jest zmały w stosunku do potrzeb i do zamierzeń osiągnięcia 7,5% udziału tej energii w bilansie energii pierwotnej w 2010 r.

Nowa strategia rozwoju energetyki odnawialnej powinna wprowadzić nowe skuteczne bodźce i zachęty ale także i realne wsparcie finansowe oraz efektywne rozwiązania prawne w celu zwiększenia tempa udziału energetyki odnawialnej w polskiej energetyce.

Strategia stosunkowo skromnie zajmuje się problematyką energii geotermalnej chyba dlatego, że w czasie jej tworzenia pracowały jedynie dwie ciepłownie geotermalne jedna doświadczalno-pilotowa na Podhalu w Bańskiej o mocy 4,5 MW, druga w Pырzycach o mocy 15 MW. Trzecia ciepłownia była w stadium budowy w Mszczonowie koło Warszawy o projektowanej mocy 7,3 MW.

Ciepłownia na Podhalu osiągnęła obecnie 40 MW mocy i system jest dalej rozbudowywany do 70 MW. Ma on objąć swoim zasięgiem dolinę Białego Dunajca od Zakopanego do południowej części Nowego Targu .

Ciepłownia w Pырzycach pracuje obecnie na mocy MW 15 MW jej pełne wykorzystanie może dojść do 50 MW mocy.

Problematyka wód geotermalnych jako taka w strategii została opisana skromnie jedynie w 12 wierszach na str. 9.

W prognozach (str. 10) podano wielkość potencjału technicznego wg trzech ocen który w odniesieniu do zasobów geotermalnych zawiera się w przedziale od 100 do 200 PJ w ciągu roku.

Zdaniem recenzenta bardziej realna jest wielkość około 250 PJ do uzyskania w ciągu roku przy stymulującym działaniu na rozwój energetyki geotermalnej i racjonalnym jego zarządzaniem.

Na str 11 Strategii przedstawiono porównanie potencjału technicznego odnawialnych źródeł energii w trzech krajach w tym w Polsce. Zestawienie to niczego nie pokazuje ponieważ powierzchnia poszczególnych krajów jest różna.

Na str 17 podano koszt wytwarzania ciepła w różnych systemach energii odnawialnej. Przy ciepłowniach geotermalnych figuruje 61,8 zł za 1GJ ciepła. Zachodzi pytanie skąd takie dane, podczas gdy realnie w Pырzycach wynosi on 33,7 zł/GJ, na Podhalu 24,5 zł/GJ i w Mszczonowie 36,1 zł/GJ.

Z doświadczeń także i zagranicznych wynika, że koszty pozyskania ciepła obliczane do wymiennika ciepła włącznie dla poszczególnych instalacji geotermalnych są zróżnicowane

w większym stopniu niż w małych ciepłowniach na węgiel czy gaz ziemny. Jeżeli nawet w jakiejś ciepłowni geotermalnej w pewnym okresie wystąpiły tak duże koszty to nie można ich uogólniać.

Wykonana ostatnio analiza kosztów pozyskania ciepła geotermalnego dla ogrzewania wody i powietrza w krytych kąpieliskach w Bukowinie Tatrzańskiej, Poroninie i Radłowie (woj. małopolskie) wykazała koszty pozyskania tego ciepła na poziomie od 3,5 do 13 zł. Koszty tej samej ilości energii cieplnej pozyskanej z węgla kształtowały się na poziomie od 24 do 35 zł/GJ. Należy zaznaczyć, że w tym przypadku tak niska cena ciepła geotermalnego wynika z częściowego wykorzystania zlikwidowanych otworów, które można reaktywować dla instalacji.

Należy zaznaczyć, że w tych miejscowościach znajdują się otwory, które mogą być wykorzystane dla geotermii.

Na końcu „Strategii” wymienione są w rozdziale 6 działania mające na celu wsparcie rozwoju energetyki odnawialnej to znaczy także energii odnawialnej.

Niestety zostały wykonane tylko w części. Jeżeli chodzi o energię geotermalną to trzeba stwierdzić, że sytuacja uległa nawet pewnemu pogorszeniu.

W 2003 roku został wprowadzony podatek na rzecz gmin od rurociągów, a w 2005 roku w znowelizowanym prawie Geologiczno-Górnicyzm wprowadzono obowiązkową opłatę eksploatacyjną. Te dwie nowe obowiązkowe opłaty obciążają koszty pozyskania energii geotermalnej.

Do głównych mankamentów niezrealizowanych postulatów „Strategii” zaliczam nie uchwalenie ustawy określającej racjonalne użytkowanie energii ze źródeł skojarzonych i odnawialnych. Ustawa ta wzorem niektórych krajów Unii Europejskiej z pewnością przyczyniłaby się do szybszego rozwoju energetyki odnawialnej.

Natomiast pozytywnie należy ocenić zmiany ustawy „Prawo Energetyczne” oraz wydane Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy o obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych z odnawialnych źródeł energii oraz energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z ciepłem.

Niedostatecznie zrealizowano ustanowienie i wdrożenie instrumentów finansowego wspierania rozwoju odnawialnych źródeł energii. Do dziś w Narodowym Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej brak jest wyodrębnionego działu, „odnawialne źródła energii” mieści się on na Wydziale Ochrony Powietrza w Departamencie Projektów Strukturalnych.

Problemy te winny być przeanalizowane, a ich rozwiązanie winno znaleźć się w nowej „Strategii” ale w ujęciu dostosowanym do wymogów gospodarki rynkowej. Winno się tu wzorować na metodach finansowego wspierania rozwoju energii ze źródeł odnawialnych, które są stosowane w Unii Europejskiej.

4.2. Potencjalne i realne możliwości pozyskania zasobów na cele energetyczne

W miarę rozwoju techniki w energetyce, między innymi w zakresie zwiększenia sprawności pomp ciepła, produkcji coraz to nowocześniejszych materiałów izolacyjnych, a także wydajniejszych układów grzewczych, możemy wykorzystywać wody geotermalne o coraz to niższej temperaturze.

Nie bez znaczenia dla pozyskiwania geotermalnych zasobów energii jest stale doskonała technika wierceń a także instrumentacje otworów wiertniczych. Dziś już możemy efektywnie wykorzystywać dla ciepłownictwa w ograniczonej skali wody nawet o temperaturze poniżej 20°C.

W ostatnich latach nastąpił również postęp w geologicznym rozpoznaniu zasobów geotermalnych Polski. Uzyskano również wymierne doświadczenie w zakresie optymalizacji pracy instalacji geotermalnych.

Wzrost cen tradycyjnych nośników energii, który trwa od jakiegoś czasu a który w niedalekiej przyszłości się jeszcze zwiększy, również oddziałuje pozytywnie na rozwój energii ze źródeł odnawialnych, w tym także na rozwój geotermii.

W polityce energetycznej Polski przyjęto słuszną zasadę realizacji dalszej energetyzacji kraju poprzez rozwój zrównoważony. Polska zobowiązała się do ograniczenia emisji gazów zarówno przez podpisanie szeregu traktatów i umów międzynarodowych jak też w traktacie akcesyjnym do Unii Europejskiej. Szczególnie ważnym problemem jest ograniczenie emisji dwutlenku siarki i gazów cieplarnianych. Może być to osiągnięte przez różne sposoby wzajemnie nie wykluczające się począwszy od racjonalizacji zużycia energii, poprzez zwiększenie sprawności systemu energetycznego, zmianę struktury paliw ale także przez zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.

Potencjalne zasoby ciepła, które mogą być do dyspozycji z energii geotermalnej wielokrotnie przewyższają potrzeby energetyczne Polski. Ale energia geotermalna podobnie zresztą jak i inne rodzaje energii odnawialnej jest energią rozproszoną. W skali kraju można ją oszacować na podstawie geologicznej metody porównawczej. Ustalenie zasobów wody geotermalnej możliwych do wydobywania z określonego złoża dokonuje się w oparciu o zasady dokumentowania wód podziemnych. Natomiast określenie ilościowych możliwości

pozyskiwania energii cieplnej z tych wód oblicza się na podstawie wydajności otworu, temperatury wody geotermalnej mierzonej na głowicy otworu oraz przewidywanego odbioru z niej ciepła. Jest to wyrażone różnicą temperatury wody geotermalnej na głowicy otworu wydobywczego a temperaturą wody zatłaczanej do złoża.

Wykorzystanie energii geotermalnej powinno odbywać się blisko jej pozyskiwania. Najbardziej optymalne warunki do wykorzystania ciepła geotermalnego są w małych miastach w których już istnieje sieć ciepłna oraz we wsiach i osiedlach o stosunkowo zwartej zabudowie gdzie nakłady na sieć grzewczą nie będą zbyt duże.

Bardzo ważnym czynnikiem ekologizacji energetyki w tym ciepłownictwa jest więc szersze sięgnięcie po wykorzystanie energii odnawialnej w tym energii geotermalnej.

Można dziś oszacować, że potencjalne zasoby energii zakumulowane w wodach geotermalnych w Polsce do głębokości 3 km wynoszą około 35 mld toe/rocznie.

Natomiast zasoby, które realnie mogą być wykorzystane nie przekraczają obecnie 0,3 mld toe w stosunku rocznym. W miarę rozwoju technologii w zakresie pozyskiwania energii geotermalnej zasoby realne (dyspozycyjne) będą się zwiększały.

Są to wszystko wartości orientacyjne. Dla stosunkowo precyzyjnego ustalenia zasobów wód geotermalnych i zawartej w nich energii cieplnej brak jest wiarygodnych danych. Pomiary dotyczące przyływów wody w otworach w większości były niedokładne. Z praktyki działalności IGSMiE PAN w zakresie geotermii wynika, że bardzo często na początku do otworu jest duży dopływ wody, który po pewnym czasie radykalnie spada. Ponadto własności zbiornikowe skał maleją z głębokością co również wpływa negatywnie na eksploatację wody geotermalnej. W przypadku znacznego zagęszczenia otworów na złożu geotermalnym niewątpliwie będziemy mieli do czynienia ze stopniowym wychłodzeniem eksploatacyjnej wody.

Dotychczasowe doświadczenia eksploatacji wód geotermalnych a co za tym idzie i energii geotermalnej, nie tylko w Polsce, ale również w Świecie, szczególnie w odniesieniu do wód geotermalnych o średniej i niskiej entalpi, nie dają jeszcze odpowiedzi na szereg pytań odnośnie zachowania się złoża. Szczególnie chodzi o możliwości zachowania pierwotnej chłonności eksploatowanego horyzontu złożowego to znaczy na zdolność absorpcji wody schłodzonej po dłuższym czasie eksploatacji złoża.

Obecnie w Polsce jest eksploatowane sześć zakładów geotermalnych o różnych rozwiązaniach technicznych i różnych reżimach złóż. Jeżeli chcemy popierać rozwój energetyki geotermalnej to należałoby postawić zadanie uruchomienia do roku 2010 około 20 dalszych zakładów o mocy każdego ponad 3 MW. Ta ilość projektowanych do uruchomienia

nowych instalacji geotermalnych pozwoli na przetestowanie zarówno poszczególnych basenów geotermalnych, jak i różnych rozwiązań technologicznych instalacji. Na tej postawie można będzie wybrać najbardziej optymalne instalacje dla warunków Polski. Ponadto uzyska się nowe ilości energii odnawialnej.

Równocześnie powinno się ustalić formę wspierania dla budowy tych zakładów z NFOSiGW oraz innych funduszy także środków UE.

W Ministerstwie Środowiska winien być powołany stały zespół do opiniowania projektów technicznych i biznesplanów we wszystkich fazach projektowania i budowy zakładów geotermalnych. Opinia tego zespołu byłaby obligatoryjna do udzielenia inwestorom pomocy ze strony państwa.

Jest to konieczne ze względów oczywistych ponieważ największe obecnie pracujące zakłady często były projektowane na wadliwych danych. Odnosi się to szczególnie do oceny potrzeb odbiorców na energię, które były zawyżane co odbijało się negatywnie na uzyskiwanych parametrach ekonomicznych zakładów.

Zebrane doświadczenia z pracy istniejących obecnie zakładów oraz tych, które byłyby uruchomione w bliskiej perspektywie na pewno przyczynią się do dalszego rozwoju tej dziedziny energetyki odnawialnej z pożytkiem zarówno dla bezpieczeństwa energetycznego Polski jak i dla poprawy stanu środowiska.

4.3 Ocena porównawcza (ekonomiczno-techniczna) istniejących w Polsce ciepłowni

Obecnie w Polsce jest sześć zakładów, które wytwarzają ciepło z energii geotermalnej. Dwa z nich znajdują się jeszcze w rozruchu ale produkują już ciepło.

Porównanie parametrów ekonomicznych i technicznych tych zakładów jest trudne a nawet w pewnym sensie niemożliwe ponieważ są to różne instalacje.

Każda z tych instalacji w pewnym zakresie bazuje na eksploatacji wód geotermalnych ale ma różne układy wspomagające co wynika nie tylko z przyjętej koncepcji rozwiązań technicznych ale przede wszystkim z niskiej temperatury eksploatowanej wody geotermalnej.

1. „PEC Geotermia Podhalańska S.A.”

W Bańskie Niżnej – Białym Dunajcu został uruchomiony pierwszy w Polsce zakład geotermalny, który pierwotnie był zakładem doświadczalnym PAN (Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią) w którym oprócz testowania instalacji dla celów grzewczych opracowano i inne sposoby wykorzystania ciepła wód geotermalnych jak np. do hodowli ryb ciepłolubnych, suszenia drewna, oraz do grzania podłoga przez cały rok w tunelach foliowych z warzywami.

Następnie obok budynków i obiektów Laboratorium Geotermalnego przez kilka lat system geotermalny był testowany po doprowadzeniu energii geotermalnej do ponad 200 domów i większych obiektów jak kościół i szkoła we wsi Bańska Niżna.

Ta pilotowa instalacja geotermalna w której wykorzystuje się wodę geotermalną z wapieni numulitowych eocenu i z wapieni i dolomitów triasu o temperaturze 86°C z głębokości rzędu 2,5 tys. m posłużyła jako punkt wyjścia dla realizacji ogrzewania energią geotermalną ze wspomaganie kotłowni gazowej zabudowań w całej dolinie Białego Dunajca od Zakopanego do południowej części Nowego Targu.

Obecnie system ciepłowniczy znajduje się w rozbudowie. Dysponuje on dwoma otworami wydobywczymi, dwoma otworami do zatłaczania schłodzonej wody geotermalnej oraz kotłownią gazową w Zakopanem i wymiennikownią w Bańskiej. W przyszłości przewiduje się odwiercenie następnych otworów wydobywczych i zatłaczających.

Wydajności otworów są tu bardzo duże, dochodzą do 500m³ wody na godz. Należy dodać, że panują tu warunki artezyjskie. Są to warunki unikatowe w skali nie tylko Polski.

Obecna moc zakładu z wód geotermalnych wynosi około 40 MW w przyszłości ma osiągnąć ponad 70 MW. Natomiast moc kotłowni gazowej szczytowej w Zakopanem wynosi 40 MW. Kotłownia ta jest zarówno szczytowym źródłem ciepła dla wspomaganie instalacji geotermalnej przy dużych spadkach temperatury w zimie i równocześnie stanowi rezerwowe źródło ciepła na wypadek awarii w systemie geotermalnym.

Przewiduje się, że w przyszłości z ogrzewania geotermalnego w dolinie Białego Dunajca będzie mogło skorzystać ponad 40 tys. jej mieszkańców.

Podhalański system geotermalny znajduje się w rozbudowie na którą obecnie nie posiada wystarczających środków. Obecnie jest on deficytowy, osiągnie samowystarczalność ekonomiczną po zakończeniu inwestycji i podłączeniu odbiorców w południowej części Nowego Targu.

W 2004 r. Geotermia Podhalańska dostarczyła 906 odbiorcom 272 000 GJ energii cieplnej z tego 75% pochodziło z geotermii a 25% z kotłowni gazowej. Po rozbudowie Geotermia Podhalańska stanie się największą ciepłownią geotermalną w Europie z wyjątkiem Islandii.

2. „Geotermia Pyrzyce S.A.”

System geotermalny w Pyrzycach został zrealizowany w latach 1992-1996 pobiera on ciepło geotermalne z utworów liasu o temperaturze około 63°C.

Pracuje on w oparciu o dwa otwory eksploatacyjne i dwa zatłaczające o głębokości 1630 m. Wody geotermalne eksploatowane w Pyrzycach charakteryzuje się znaczną mineralizacją około 120g/l. Wydajność wody geotermalnej wynosi 340 m³/ godz. Moc cieplna z geotermii uzyskiwana jest na poziomie 14,8 MW.

W systemie pracują duże absorbcyjne pompy ciepła i kondensacyjne kotły gazowe o łącznej mocy 20 MW. Tworzą one szczytowe i awaryjne źródło ciepła. Łączna moc systemu wynosi 50 MW, nie jest obecnie w pełni wykorzystywana.

W całym systemie cieplnym energia geotermalna ma udział 60%, reszta pochodzi z gazu.

Zakład geotermalny zaopatruje w ciepło i ciepłą wodę użytkową małe miasteczko Pyrzyce o 14 tys. mieszkańców.

Zakład geotermalny Pyrzyce jest przewymiarowany jak na potrzeby miasta. Rzutuje to w sposób oczywisty na jego słabe wyniki ekonomiczne.

Obecnie pojawiły się trudności z zatłaczaniem wody schłodzonej co wymaga rekonstrukcji otworów zatłaczających.

3. „Geotermia Mazowiecka S.A.”

Geotermia Mazowiecka jest spółką akcyjną, która eksploatuje kilka kotłowni konwencjonalnych, jedną na biomasie oraz jedną w Mszczonowie na energię geotermalną z zrekonstruowanego zlikwidowanego otworu w 1977 r.

Eksploatowana jest woda o temperaturze 40°C i minimalnej mineralizacji wynoszącej 0,5g/l z głębokości 1630m. Wydajność wody geotermalnej pochodzącej z dolnej kredy wynosi 60m³/godz.

Jest to instalacja jednootworowa. Woda schłodzona jest kierowana do systemu wodociągów miejskich poprzez stacje uzdatniania. W systemie pracuje ekonomizer oraz absorpcyjna pompa ciepła o mocy nominalnej 2,7 MW.

Zakład geotermalny wyposażony jest w dwa kotły wodno-gazowe niskotemperaturowe o łącznej mocy 4,8 MW, które tworzą układ szczytowy. Całkowita moc cieplna instalacji w Mszczonowie wynosi 7 MW. Rocznie wytwarza się około 63 000 GJ energii cieplnej z tego z geotermii pochodzi 35%.

Miasto Mszczonów ma około 7 tys. mieszkańców. Z geotermii wykorzystuje się ciepło głównie w blokach mieszkalnych i obiektach użyteczności publicznej.

4. „Geotermia Uniejów Sp. z o.o.”

W Uniejowie w skład zakładu geotermalnego wchodzi dwa otwory, wydobywczy i zatłaczający, które były wykonane jeszcze w latach 1990-1991.

Woda geotermalna pozyskiwana z głębokości 2 180 z utworów dolnej kredy ma temperaturę 68°C i niską mineralizację 7g/l.

Z otworu uzyskuje się samowypływ wody w ilości 68m³/godz. przy ciśnieniu na głowicy 0,26 MPa. Dwa kotły olejowe niskotemperaturowe tworzą szczytowe zaopatrzenie w energię ciepłą.

Całkowita moc ciepłowni wynosi 5,6 MW w tym 2,4 MW pochodzi z geotermii.

W pierwszym rzucie doprowadzono ciepło do większych budynków, głównie użyteczności publicznej. Obecnie dołącza się też mniejsze obiekty i domy jednorodzinne.

5. Zakład Geotermalny w Słomnikach

Zakład wykorzystuje wody udostępnione otworami z dolnej kredy o temperaturze 17°C jako dolne źródło pomp ciepła, które pracują samodzielnie w domkach mieszkalnych. Są to pompy ciepła o mocy 11, 12 i 24 kW.

Ponadto na rzecz osiedla mieszkaniowego składającego się z bloków pracuje w układzie biwalentnym pompa ciepła o mocy 320 kW.

Współpracuje ona z kotłami gazowymi i olejowymi. Z uwagi na zmienne jakości wody głównie przez pojawienie się w niej siarkowodoru, cały układ nie przepracował pełnego sezonu grzewczego.

Obecnie kończy się montaż instalacji do uzdatniania wody. Po tym zabiegu cały system będzie ponownie uruchomiony i testowany.

6. Geotermia Stargard Szczeciński

Zakład w Stargardzie Szczecińskim został uruchomiony w bieżącym roku.

Wykorzystuje on wody geotermalne z liasu.

Nie otrzymano z tego zakładu danych o jego pracy i wynikach ekonomicznych. Jest on obecnie testowany, a koszty pozyskiwania ciepła wobec trwającego podłączenia odbiorców nie mogą być miarodajne.

Z tego przeglądu czynnych w Polsce geotermalnych instalacji ciepłowniczych wynika ich różnorodność w zakresie rozwiązań technicznych. Istnieją także różnice jeżeli chodzi o parametry wykorzystywanej wody geotermalnej.

Dlatego też cena ciepła oferowanego przez poszczególne instalacje jest różna. Zróżnicowane jest też podejście właścicieli poszczególnych instalacji do konstrukcji taryf, ciepła które są zatwierdzone przez Urząd Regulacji Energetyki.

Opisane instalacje stale jeszcze w dużym stopniu są obiektami pilotująco-doświadczalnymi wykorzystania energii geotermalnej dla ciepłownictwa.

W niektórych instalacjach popełniono wyraźne błędy zarówno na etapie projektowania jak i ich budowy. Głównie chodzi o przyjęcie zawyżonego zaopatrzenia na ciepło ze strony odbiorców. Doprowadziło to przeinwestowania instalacji.

Niemniej, jak widać to z poniższego zestawienia koszt produkcji 1GJ energii cieplnej w zakładzie geotermalnym jest porównywalny a nawet często niższy od kosztu ciepła pozyskanego z węgla nie mówiąc już o gazie ziemnym czy kotłowni olejowej.

Dla porównania wybrano MPEC Kraków, która ma w Polsce jedne z najniższych kosztów pozyskania 1GJ ciepła.

Porównujemy jedynie koszt wytwarzania ciepła, który zależy od rodzaju źródła. W tym przypadku chodzi o porównanie kosztu pozyskania energii cieplnej z zakładów geotermalnych z kosztem pozyskania ciepła z tradycyjnych źródeł w postaci węgla kamiennego, gazu ziemnego i oleju opałowego.

Natomiast koszty doprowadzenia ciepła do odbiorcy przy zdalnym źródle ciepła zależą od wielkości i struktury sieci oraz od odbiorców.

Koszty doprowadzenia ciepła do indywidualnych odbiorców (np. domy jednorodzinne, rozproszone budownictwo) są wyższe od kosztów zasilania odbiorców wielkoskalowych (np. zakłady przemysłowe, budownictwo blokowe, budowle komunalne).

Poniżej zestawiono porównanie kosztów energii cieplnej wytwarzanej w dużym systemie ciepłowniczym z kosztami tej energii pozyskiwanej w zakładach geotermalnych. Dane zostały zaczerpnięte z zatwierdzonych taryf przez Prezesa Zarządu Regulacji Energetyki.

Porównanie kosztów wytwarzania energii cieplnej w krakowskim MPEC
z zakładami geotermalnymi

Zakład (źródło ciepła)	Koszt produkcji 1GJ ciepła w zł
MPEC Kraków (węgiel)	33,62
Kotłownia: gaz	54,20
Olej	60,88

Geotermia Podhalańska	24,56
Geotermia Pyrzyce	33,77
Geotermia Mazowiecka	36,17
Geotermia Uniejów	28,04

Na marginesie załączonej tabeli należy podkreślić, że energia geotermalna jest w znacznie mniejszym stopniu podatna na zwykłe ruchy cen energii niż pozyskiwana z kopalnych surowców energetycznych.

Równocześnie należy podkreślić wyraźny efekt ekologiczny, który wynika z przejścia ogrzewania opartego o węgiel na ciepło z geotermii. We wszystkich miejscowościach w których wykorzystuje się ciepło geotermalne nastąpiła poprawa stanu środowisk. Przykładowo można podać, że w Pyrzycach w skali roku zmniejszono emisję gazów i pyłów w następującej ilości:

SO ₂	15 384 kg
NO _x	2 719 kg
CO ₂	2 709 379 kg
CO	196 481 kg
Pyły	7 594 k

Na podstawie analizy pracy dotychczas czynnych ciepłowniczych instalacji geotermalnych można określić zasadnicze niedociągnięcia, które zostały popełnione w trakcie projektowania i budowy tych instalacji. Są to:

- Przeszacowanie zapotrzebowania na ciepło ze strony jego odbiorców zarówno w domach indywidualnych jak i obiektach wielkoskalowych. Dlatego zarówno w Pyrzycach, jak i na Podhalu przy przewymiarowanych instalacjach są trudności w uzyskaniu efektywności ekonomicznej tych instalacji. Na Podhalu po doprowadzeniu ciepła do południowej części Nowego Targu instalacja winna osiągnąć efekty ekonomiczne. W Pyrzycach winno to nastąpić po ewentualnej rozbudowie miasta, na co oczekuje się tam od wielu lat. W Uniejowie i w Mszczonowie nowe inwestycje w infrastrukturze (m. in. miasteczka wodne) też pozytywnie wpłyną na zwiększoną sprzedaż ciepła, a to zaznaczy się pozytywnie na wynikach ekonomicznych instalacji.
- Projektując instalację geotermalną z równą stanowczością należy oceniać zarówno wydajność cieplną złoża geotermalnego jak i realne zapotrzebowanie na ciepło ze strony

jego potencjalnych odbiorców. Proponuje się wprowadzenie wstępnych umów z jego potencjalnymi odbiorcami jeszcze na etapie projektowania instalacji.

- Należy preferować budowę instalacji geotermalnych w miejscowościach o gęstej zabudowie. Szczególnych preferencji należy udzielić budowie instalacji geotermalnych w osiedlach i małych miastach, w których istnieje możliwość i celowość zamiany kotłowni węglowych na instalacje geotermalne z wykorzystaniem istniejącej sieci ciepłowniczej. Uzyska się tym samym wyraźny efekt ekologiczny.

4.4. Prawne i ekonomiczne uwarunkowania rozwoju energetycznego wykorzystania zasobów geotermalnych z określeniem poszczególnych barier w tym zakresie.

Podstawą prawną dla dokumentowania i eksploatacji energii geotermalnej, a dokładniej ciepła wydobywanego na powierzchnię, za pośrednictwem wód złożowych stanowi prawo geologiczno-górnictwa.

W prawie tym za wody geotermalne uznano wody węgłbne o temperaturze 20°C i wyższej.

Należy nadmienić, że wody geotermalne w Polsce do głębokości 3 tys. metrów osiągają temperaturę maksymalną do 100°C. Na ogół rzadko mają temperaturę wyższą.

Należy zaznaczyć, że do głębokości 2500 m około 85% wód geotermalnych ma temperaturę nie wyższą niż 50-65°C. Nie ma zatem w Polsce warunków dla wykorzystywania ciepła geotermalnego do budowy małych elektrowni.

Budowa i eksploatacja instalacji geotermalnej winna odbywać się zgodnie z następującymi aktami prawnymi, które są w formie ustaw oraz wynikających z nich rozporządzeń:

1. Prawo geologiczno-górnictwa

Odnosi się ono do podziemnej (złożowej) części instalacji. Obejmuje poszukiwanie, dokumentowanie, udostępnianie i eksploatację wód geotermalnych.

Eksploatacja wód geotermalnych dla pozyskania ciepła odbywa się otworami wiertniczymi.

2. Prawo budowlane

Reguluje tryb projektowania i budowy instalacji napowierzchniowej i rozprzodzenia ciepła. Same problemy technologiczne są częściowo regulowane prawem energetycznym.

3. Prawo wodne

Reguluje problemy związane z ewentualnym zrzutem schłodzonych wód geotermalnych w przypadku instalacji jednootworowej.

4. *Prawo ochrony środowiska*

Wynika z niego konieczność opracowania oddziaływania instalacji na środowisko.

5. *Prawo energetyczne*

Reguluje tryb uzyskiwania koncesji na wytwarzanie i rozprowadzanie ciepła oraz tryb przygotowywania i zatwierdzania wniosku na zatwierdzenie taryf na ciepło.

Dla rozwoju energetyki geotermalnej bardzo ważne, wręcz podstawowe znaczenie, na budowę tak zwanej podziemnej części zakładu geotermalnego składającej się z otworów (otworu wiertniczego) wraz z systemem wydobywania wody geotermalnej i doprowadzeniem jej do wymiennika ciepła od którego zaczyna się naziemna część instalacji. Ta część prawie nie różni się od konwencjonalnej instalacji ciepłowniczej.

W przypadku eksploatacji wód geotermalnych, która po odebraniu w wymienniku z niej ciepła z powrotem jest zatłaczana do złoża otworem chłonnym. Ta część instalacji również zaliczana jest do części podziemnej zakładu geotermalnego.

Ponieważ wody geotermalne przeważnie są zmineralizowane, często nawet znacznie, dlatego w warunkach Polski zdecydowanie będą przeważały instalacje z zatłaczaniem do złoża wód z których odebrano ciepło.

W procesie budowy części podziemnej zakładu geotermalnego, na którą składają się odwierty z uzbrojeniem i wyposażeniem, można wydzielić fazy. Każda z nich ma swoją specyfikę i zakres generalnie korespondujący z zakresem klasycznym inwestycji. Radykalnie inną cechą przedsięwzięć geotermalnych jest konieczność posiadania parametrów złożowych (temperatura wód, ich wpływ i jakość) przed przystąpieniem do wykonania projektów źródła energii i wniosków o środki finansowe. Sprowadza się to do faktu podjęcia przez inwestora decyzji o wierceniu odwiertu praktycznie z własnych środków. Koszty te oczywiście mogą być uznane za kwalifikowane we wszelkiego rodzaju wystąpieniach o fundusze mniej jednak dla opracowania rzetelnego Studium Wykonalności (co stanowi niezbędny element wniosków) konieczne są szczegółowe projekty technologiczne.

Poniżej scharakteryzowano cztery główne fazy rozwoju przedsięwzięcia geotermalnego w efekcie, których inwestor uzyskuje parametry złożowe – dane niezbędne do wykonania projektów.

Faza I - Przygotowawcza

- Studium celowości obejmuje prace analityczne mające na celu rozpoznanie geologiczne

obszaru, na którym mają być prowadzone dalsze prace geologiczne.

- Wstępne studium wykonalności przedsięwzięcia obejmujące między innymi koncepcje zagospodarowania i wykorzystania wód i ciepła.

Na tym etapie prac można zwrócić się do Skarbu Państwa o udostępnienie nieodpłatnie informacji geologicznej. Jednakże Przedsiębiorca winien się liczyć z kosztami, jakie powinien ponieść na wykonanie opracowania. Czas opracowania ok. 3 miesięcy.

Po pozytywnym wyniku ekspertyzy Przedsiębiorca przechodzi do następnej fazy prac.

Faza II - Realizacyjna

- Wniosek koncesyjny na rozpoznanie i poszukiwanie wód termalnych obejmujący między innymi Projekt prac geologicznych oraz Raport oddziaływania na środowisko.

Wniosek składany jest w Ministerstwie Środowiska w 4 egz. wraz z opłatami administracyjnymi związanymi ze złożeniem wniosku.

Czas potrzeby na koreferat Projektu prac geologicznych w Komisji Dokumentacji Hydrogeologicznej około 1 miesiąca.

Czas na opracowanie kompletnego wniosku około 3 miesięcy. Projekt musi być podpisany przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje zawodowe.

Po otrzymaniu pozytywnej decyzji udzielającej koncesji na poszukiwanie i rozpoznanie Przedsiębiorca może przystąpić do następnej fazy prac.

W oczekiwaniu na Decyzje Ministerstwa Środowiska, Przedsiębiorca może przystąpić do procedury przetargowej na wyłonienie wykonawcy prac wiertniczych, geofizycznych, nadzorów i dozorów prac geologicznych.

Faza III - Wykonawcza

- Prace wiertnicze, prace geofizyki wiertniczej, próbna eksploatacja.
- Pozwolenie wodnoprawne na zrzut wód
- Dokumentacja hydrogeologiczna
- Zatwierdzenie dokumentacji hydrogeologicznej
- Budowa zakładu eksploatacyjnego

Prace specjalistyczne związane z udostępnieniem horyzontu wodonośnego oraz jego opróbowaniem muszą być prowadzone przez specjalistyczne firmy będące, w myśl obowiązujących przepisów, zakładem górniczym.

Koszt prac geologicznych uzależniony jest od szeregu czynników między innymi: głębokości wiercenia, metody udostępnienia horyzontu wodonośnego, rodzaju i ilości prób, ilości badań geofizycznych w odwiercie, badań horyzontu wodonośnego, etc.

Dokumentacja hydrogeologiczna składana jest do Ministerstwa Środowiska celem zatwierdzenia zasobów wód termalnych. Czas na koreferat dokumentacji wynosi około 1 miesiąca. Może dojść do tego jeszcze dodatkowy czas na ewentualne usunięcie braków w dokumentacji. Z tą procedurą związane są tylko opłaty administracyjne.

Mając zatwierdzone zasoby możemy przystąpić do budowy zakładu z siecią do odbiorców wody i ciepła.

(Koszty budowy zakładu jest kosztem nie związanym z procedurą udostępnienia złoża do eksploatacji).

Faza IV - Eksploatacja

- Wniosek koncesyjny na eksploatację jednootworową lub dwuotworową
- Pozwolenie wodnoprawne na zrzut przy eksploatacji jednootworowej
- Ustanowienie zakładu górniczego
- Uruchomienie eksploatacji

Wniosek koncesyjny składany jest w Ministerstwie Środowiska w 4 egz. Ministerstwo Środowiska uzgadnia zakres wniosku dot. między innymi obszaru i terenu górniczego określonego we wniosku, ocenę oddziaływania na środowisko oraz zakres prowadzonej działalności prowadzone z różnymi jednostkami m.in. z Ministerstwem Gospodarki, Wyższym Urzędem Górniczym, Gmina, na której działalność ma być prowadzona, oraz innymi podmiotami zobowiązującymi do wydania swoich opinii w tym zakresie. Każdy z tych pomiotów ma określony czas na ustosunkowanie się do przedmiotu sprawy i wydania opinii. Trwa to około 2 miesięcy. Tak, więc od momentu złożenia wniosku do otrzymania pozytywnych opinii może upłynąć nawet i kilka miesięcy. Za tą procedurą związane są tylko opłaty administracyjne.

Następnym krokiem po otrzymaniu decyzji koncesyjnej na eksploatację jest zawarcie ze Skarbem Państwa, poprzez Ministra Środowiska, Umowy o użytkowanie górnicze. Ustanowienie użytkowania górniczego następuje w drodze umowy za wynagrodzeniem. Wysokość opłaty za użytkowanie związane jest z okresem, na jaki koncesja ma być przyznana, wielkością obszaru górniczego, wielkością wydobycia. Wielkość opłaty podlega negocjacji.

Przedsiębiorca musi uwzględnić w analizie ekonomicznej koszty osobowe związane z zatrudnieniem załogi z uprawnieniami górniczymi do obsługi zakładu górniczego (związane są z ruchem zakładu górniczego).

Przedsiębiorca, który uzyskał koncesje na eksploatację obowiązany jest utworzyć fundusz likwidacji zakładu górniczego. Wielkość odpisów na fundusz wynosi 3-10% odpisów amortyzacyjnych od środków trwałych zakładu górniczego. Środki te gromadzone są na odrębnym rachunku bankowym.

Przedsiębiorca, który poniósł koszty wykonania prac geologicznych na mocy decyzji wydanych na podstawie odpowiedniego aktu prawnego ma wyłączne prawo do informacji geologicznej. Prawo to wygasa z upływem 5 lat od utraty mocy odpowiedniej decyzji.

Po tym czasie pojawiają się dodatkowo koszty związane z rozporządzaniem prawem do informacji geologicznej. Następuje to na drodze umowy za wynagrodzeniem.

Przedsiębiorca nie dysponujący prawem do informacji geologicznej powinien zakupić rozporządzenie prawem do informacji geologicznej. Następnie to w drodze umowy ze Skarbem Państwa. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 czerwca 2005 r. określa warunki, sposób i tryb rozporządzania prawem do informacji geologicznej za wynagrodzeniem. Wysokość opłaty zależy od ilości otworów oraz od szacunku wartości otworu, wykonanych przez ministerstwo oraz czasu, na jaki informacja ma być udostępniona.

Ponadto od 2005 r. wchodzi w życie Opłata eksploatacyjna dla wód termalnych. Stawka za 1m³ wydobytej kopaliny określona została w ustawie Prawo Geologiczno-Górnictwo, w przedziale od 0,25 do 0,75 zł/m³. W drodze rozporządzenia od 01 stycznia 2006 wynosi ona 0,26 zł/m³. Jest to opłata za faktyczne wydobycie, ustalona na podstawie informacji składanych do Ministerstwa środowiska. W przypadku zakładu „PEC Geotermia Podhalańska S.A.” wielkość wydobywania wody termalnej wynosiła w 2004 r. 2 438 938 m³.

Specyfiką projektów geotermalnych jest ich wysoki poziom technologiczny nie tylko ich części podziemnej, ale także powierzchniowej. Z tym związane są wysokie nakłady inwestycyjne na instalacje powierzchniowe np. rurociągi preizolowane, wymiennikownie, źródła szczytowe, przepompownie, systemy kontrolne, automatyka itd. Także w tym elemencie fiskus nie jest łaskawy dla tych projektów. Obowiązujące roczne opodatkowanie tych instalacji – nieruchomości, wynosi do 2%. W sytuacji w pełni nowoczesnej instalacji wartość tego obciążenia osiąga kilka milionów złotych rocznie.

Dla zobrazowania wielkości tylko tych składników cenotwórczych, za zgodą formy PEC Geotermia Podhalańska S.A., możemy podać (kurs euro na dzień 31.08. 2005 r. – 1 euro = 4,0888 zł):

- opłata za użytkowanie górnicze 56.871 euro (232.534,14 zł) tj. około 21 140zł/śr.rok
- opłata za informacje geologiczną 531.346 euro (2.172.567,52 zł) tj. 197 500 zł/śr. rok
- opłata eksploatacyjna (wg danych za 2004 r.) 634 123 zł/rok
- podatek od nieruchomości „liniowych” 2 300 000 zł/ rok

Jeżeli podliczyć się tylko te opłaty to łącznie z podatkiem od nieruchomości „liniowych” który płacony jest na rzecz gmin, każdy GJ energii cieplnej obarczony jest opłatami w wysokości około 13,34 zł.

Podobnie jest też w innych zakładach geotermalnych. Są to opłaty nałożone na zakłady geotermalne poza normalnymi podatkami.

W pewnym sensie jest to paradoks, że przyjazna środowisku energia jest w sposób wyraźny dodatkowo opodatkowana.

Nakłady na inwestycje są ewidentną barierą ograniczającą rozwój energetyki geotermalnej. Można je znacznie ograniczyć jeżeli do budowy zakładu geotermalnego można wykorzystać zlikwidowane otwory typu geologicznego, poszukiwawczego czy też po eksploatacji ropy naftowej lub gazu ziemnego.

Podstawowym kosztem budowy cieplnej instalacji geotermalnej są nakłady przeznaczone na wykorzystanie dwóch otworów wiertniczych. Jednego, którym eksploatuje się wodę geotermalną i drugiego przeznaczonego do zwrotnego zatłaczania wody geotermalnej do złoża z której w wymiennikowni odebrano ciepło. Obecnie koszt wykonania otworu o głębokości 1000 m wraz z jego całkowitym uzbrojeniem (rury eksploatacyjne, filtr, pompa itp.) wynosi około 3 mln złotych. Natomiast otwór do głębokości 2,5 tys. metrów wymaga nakładów w wysokości 5 mln złotych.

Poza głębokością koszt wykonania otworu zależy od użytego urządzenia wiertniczego, średnicy otworu, zakresu wyposażenia otworu, a także od twardości przewierczanych skał.

Do bezpośrednich kosztów otworu należy doliczyć nakłady na zagospodarowanie planu budowy oraz ewentualną budowę dróg dojazdowych.

Do kosztów pozyskania energii (ciepła) geotermalnej należy doliczyć jeszcze środki na wyposażenie i budowę wymiennikowni ciepła w ilości około 5 mln zł dla pozyskania 5-7 MW mocy cieplnej.

Koszty otworów można obniżyć przez odwiercenie otworów kierunkowych z jednej platformy wiertniczej.

Nie bez znaczenia na koszt wykonania otworów geotermalnych jest właściwy dobór wykonawcy, ponieważ poszczególni wykonawcy znacznie różnią się cenami.

4.5. Propozycje przyszłych działań zwiększających możliwość i efektywność wykorzystania zasobów

Prawidłowo przygotowana inwestycja dla pozyskania energii geotermalnej jest przedsięwzięciem opłacalnym.

Doświadczenia krajów Unii Europejskiej wskazują na konieczność wprowadzenia pewnych rozwiązań w zakresie prawnym i finansowym, które spowodują szybszy rozwój energii ze źródeł odnawialnych. W przypadku energetyki geotermalnej chodzi o rozwiązania dostosowane do specyfiki tej gałęzi energetyki odnawialnej. Przemawiają za tym specyficzne właściwości energetyki geotermalnej, w przypadku Polski ciepłownictwa geotermalnego, Są to:

- całkowita niezależność od pory roku, pory dnia i sezonowych zmian klimatycznych
- ciepłownictwo geotermalne jest w pełni ekologiczne
- Polska posiada duże zasoby energii geotermalnej ale w zakresie średnich i niskich temperatur są one dostępne prawie w całym kraju ale w zróżnicowanym wymiarze
- w ciepłowniczych instalacjach geotermalnych energia pozyskiwana z geotermii może być kojarzona zarówno z innymi formami energii odnawialnej jak też może być wspomagana pompami ciepła, kotłami gazowymi, olejowymi i węglowymi.
- energia cieplna pozyskiwana z geotermii jak najbardziej nadaje się do wykorzystywania w energetyce rozproszonej którą powinny zająć się gminy.
- inwestowanie w budowę instalacji geotermalnej wymaga dużych środków ale eksploatacja energii cieplnej jest stosunkowo tania.
- w pierwszej kolejności instalacje powinny być budowane w małych miastach, które już mają sieć zdalnego ogrzewania, jako zamiana w całości lub w części ciepłowni węglowej na geotermalną ewentualnie skojarzona z ciepłownią gazową.
- energia geotermalna winna być także wykorzystywana w zakładach balneologicznych i kąpieliskach a także jako ciepło dla szklarni i podgrzewania gruntu w tunelach foliowych

Po przeanalizowaniu sytuacji jaka wytworzyła się w rozwoju energetyki geotermalnej a także biorąc pod uwagę rozwój tej dziedziny energii odnawialnej w niektórych krajach Unii Europejskiej, można zaproponować pewne działania, których zrealizowanie winno przyczynić się do szybszego i bardziej racjonalnego rozwoju energetyki geotermalnej.

1. Należy opracować dla wszystkich województw atlasy zasobów geotermalnych, które powinny stymulować rozwój energetyki geotermalnej.

Dla wykonania tych atlasów winno się opracować stosowną instrukcję, która ujednolici te atlasy tak aby poszczególne opracowania były z sobą porównywalne.

Dotyczy to także zaproponowania jednej metody dla szacowania potencjalnych zasobów energii oraz obliczania zasobów do wydobycia (przemysłowych).

Środki na opracowanie tych atlasów w formie map i tekstu winny pochodzić z NFOSiGW oraz z funduszy Ochrony Środowiska i wojewódzkich.

W atlasach należy określić miejsca priorytetowe dla budowy instalacji geotermalnych biorąc pod uwagę potencjalne możliwości zagospodarowania ciepła geotermalnego.

2. Należy prawie rozwiązać tryb i sposób przekazywania dla inwestorów starych już zlikwidowanych otworów wiertniczych (geologicznych, poszukiwawczych i wydobywczych) będących obecnie w gestii skarbu państwa lub w gestii przemysłu naftowego i innych instytucji. Dotyczy to otworów, które były wykonane ze środków budżetowych (państwowych) Zostały opracowane i wdrożone metody aktywacji i rekonstrukcji tych otworów dla potrzeb geotermii. W otwory te zainwestowano znaczne środki, które są obecnie stracone. Wyraźnie mniejszymi środkami niż wiercenie nowych otworów można uzyskać efekt ekologiczny i równocześnie spowodować przynajmniej częściowe wykorzystanie straconych dawnych nakładów. Koszt reaktywacji starego otworu o głębokości 2000 m wynosi 1/3 do 1/2 kosztów nowego otworu. Zależy on od stanu technicznego otworu, zakresu koniecznych badań a także od stopnia rekonstrukcji otworu.

Chodzi tu o przekazywanie tych otworów zarówno gminom ale także innym Inwestorom, którzy chcą inwestować w energetykę geotermalną.

Należy opracować również sposób finansowania rekonstrukcji zlikwidowanych otworów również środkami NFOŚiGW a także WFOŚiGW.

3. Należy opracować zasady dokumentowania i określania zasobów ciepła ze złóż geotermalnych zarówno w kategorii zasobów potencjalnych jak i realnych (przemysłowych).

Nośnikiem ciepła są wody geotermalne, które po odebraniu z nich ciepła wtłaczane są z powrotem do złoża. Dlatego dozwolone ilości poboru tych wód dla instalacji geotermalnych winny być ograniczone jedynie parametrami skał zbiornikowych, to jest przepuszczalnością, od której zależy dopływ wody do otworu a także

rozchodzenie się w złożu wód zatłaczanych po odebraniu z nich ciepła. Nie ma tu obawy o odwodnienie i przeeksploatowanie złoża.

4. Należy opracować kompleksowy system finansowego wspierania rozwoju energetyki geotermalnej.

Można między innymi rozważyć wspieranie metodą konkursów. Wtedy do NFOSGW i Funduszy Wojewódzkich byłyby składane wnioski np. do 30 czerwca na dofinansowanie roku następnego. Integralną częścią wniosku byłyby biznesplany. Najefektywniejsze wnioski po ocenie byłyby przyjęte do finansowania od następnego roku. Ten tryb dofinansowania nie powinien wykluczać wsparcia danego wniosku innymi funduszami poza środkami wnioskodawcy (inwestora).

Przy ocenie poszczególnych przedsięwzięć w zakresie pozyskiwania i wykorzystywania energii geotermalnej należy preferować te projekty, które przewidują odbiór i wykorzystanie ciepła w zakresie dużego interwatu temperaturowego (kaskadowy system wykorzystania). Problem wymaga szczegółowego opracowania tak aby jak najracjonalniej wykorzystać środki na wspieranie rozwoju energetyki geotermalnej.

5. Należy zapewnić odpowiednie doradztwo dla chcących inwestować w rozwój energetyki geotermalnej. Taką instytucją doradczą mogą być ośrodki naukowe, które mają największy w kraju praktyczny dorobek w zakresie projektowania i budowy instalacji energii geotermalnej. Można tu wykorzystać doświadczenia ośrodków doradztwa rolniczego, które spełniają bardzo ważną rolę w unowocześnieniu polskiego rolnictwa.
6. Należy przeanalizować obowiązujący obecnie tryb nabycia rozporządzania prawem do informacji geologicznej a zwłaszcza konieczność wnoszenia z tego tytułu opłaty. Opłata ta dostosowana jest do dużych inwestorów (kopalnie węgla, rud, ropa i gaz), natomiast inwestorzy w geotermii są to podmioty małe i na ogół mające skromne środki. Wyraźne obniżenie tej opłaty byłoby wielce pożądane. Dla przykładu podaję, że opłata za informację geologiczną w „Geotermii Podhalańskiej S.A.” wynosi aż 2 172 567 zł co dla tej firmy jest kwotą znaczącą.
7. Wprowadzona ostatnio opłata eksploatacyjna też jest trudna dla geotermii. Winna ona być zniesiona. W zakładzie geotermalnym eksploatowana woda jest tylko nośnikiem ciepła, nie ulega ona degradacji jest zatłaczana z powrotem do złoża. Pobieranie opłaty jest tu nielogiczne. Należy zaznaczyć, że specyfiką projektów geotermalnych jest wysoki poziom techniczny nie tylko części podziemnej ale również

powierzchniowej. Chodzi tu o rurociągi preizolowane, stacje pomp, elektroniczne systemy kontrolne, wymiennikownie, źródła szczytowe itp. Obowiązujące roczne opodatkowanie tych składników instalacji i nieruchomości wynosi 2% od ich wartości. W sytuacji w pełni nowoczesnej i nowej instalacji obciążenie podatkiem sięga kilka mln rocznie. Dlatego każda ulga jest cenna.

8. Znacznym obciążeniem w sensie nie tylko finansowym ale „czasu na załatwienie” jest spełnienie warunków Prawa Budowlanego. Nowelizacja Prawa Budowlanego, wprowadza pewne uproszczenie dotyczące przyłączy wody, energii elektrycznej i gazu, co powinno usprawnić również cykl budowy instalacji geotermalnych. Jednak w dalszym ciągu pozostałe czynności związane z uzyskaniem pozwolenia na budowę wydłużają nadmiernie całą procedurę.