

WPŁYW WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ NA STAN ŚRODOWISKA NATURALNEGO GMINY PYRZYCE

THE INFLUENCE OF GEOTHERMAL ENERGY USE ON ENVIRONMENT OF PYRZYCE

STRESZCZENIE

W niniejszym artykule zaprezentowano geotermiczno-gazową ciepłownię w Pyrzycach oraz efekty jej działania. Budowa instalacji ciepłowniczej w gminie Pyrzyce trwała od 1992 do 1997 roku. Koszt całego przedsięwzięcia wyniósł 60,6 mln zł. W efekcie działania instalacji radykalnie zmniejszyło się zanieczyszczenie powietrza. W wyniku redukcji zawartości dwutlenku węgla, siarki, tlenu azotu i węgla oraz popiołów w powietrzu, znacznie poprawiła się zdrowotność mieszkańców gminy.

* * *

PRZYCZYNY PODJĘCIA DZIAŁAŃ NA RZECZ ZMIANY SYSTEMU OGRZEWANIA MIASTA

Idea zmiany sposobu dostarczania ciepła do mieszkań i zakładów pracy w Pyrzycach zrodziła się przed rokiem 1989. Ówczesne władze wychodząc naprzeciw postulatowi mieszkańców rozpoczęły prace przygotowawcze do zaprojektowania budowy jednej, centralnej ciepłowni opalanej węglem, która miała znacząco zmniejszyć emisję zanieczyszczeń z istniejących wówczas na terenie miasta 60 małych kotłowni węglowych, które zużywały około 30 tys. ton opału (węgla i koks) rocznie! Funkcjonowanie tego rodzaju systemu ogrzewania powodowało, iż przebywanie w mieście w sezonie grzewczym stawało się wprost nie do zniesienia. Niskie ciśnienie atmosferyczne, bezwietrzna pogoda powodowane w przewadze zachodnią i północno - zachodnią cyrkulacją powietrza były przyczyną wprost niewyobrażalnego zadymiania miasta i wszystkich negatywnych skutków z tego wynikających.

Tak złą sytuację pogłębiał fakt istnienia od strony zachodniej i północnej, w aglomeracji szczecińsko-gryfińskiej Zespołu Elektrowni "Dolna Odra" oraz elektrociepłowni Szczecin i Pomorzany a także Zakładów Chemicznych "Police", których zabezpieczenie przed nadmierną emisją pyłów i gazów w ówczesnych latach było wysoce niewystarczające.

Przemiany społeczno - polityczne u progu lat 90-tych stały się bodźcem do poszukiwania jeszcze bardziej nowoczesnych, efektywnych i ekologicznych źródeł energii, którą można by było zastosować

ABSTRACT

In this paper the geothermal-gas heating plant in Pyrzyce (NW Poland) has been presented as well as the results of its operating. The building of installation had lasted since 1992 to 1997. The total cost of it was 60.6 mln zł. In the result of its operation the pollution of the air in Pyrzyce has been significantly reduced. The content of CO₂, SO₂, NO, CO and ashes in the air decreased which resulted in increased the healthy of inhabitants.

* * *

w ogrzewaniu miasta. Znając zasoby wód geotermalnych w Polsce, a w tym również na terenie okręgu szczecińsko-łódzkiego, który również obejmuje miasto i gminę Pyrzyce, przystąpiono do rozeznania warunków geologicznych oraz wzięto pod uwagę możliwość budowy ciepłowni geotermalnej zamiast projektowanej wcześniej centralnej elektrociepłowni węglowej. Impulsem do realizacji projektu była wizyta zainteresowanej tym tematem grupy osób w Danii w roku 1991. Zapoznano się z funkcjonowaniem ciepłowni geotermalnej w miejscowości Thisted. Wyniki wyjazdu były na tyle zachęcające, że po upływie zaledwie kilku miesięcy od daty wizyty wykonano próbny odwiert badawczy, który potwierdził w całej rozciągłości zasadność budowy takiej ciepłowni w Pyrzycach. W wyniku stwierdzenia korzystnych warunków geologicznych i geotermalnych Gmina Pyrzyce podpisała w roku 1992 kontrakt z duńską firmą Scandinavian Energy Group na transfer technologii. W wrześniu 1992 roku przystąpiono do prac projektowych oraz do wykonania następujących 3 otworów geotermalnych, a w połowie roku 1993 rozpoczęto realizację instalacji geotermalnej oraz budowę obiektów kubaturowych i ciepłociągów.

Za główne przesłanki, które skłoniły władze gminy do podjęcia realizacji nowatorskiego w skali kraju przedsięwzięcia należy uznać obok oczywistego efektu ekologicznego, następujące uwarunkowania:

Według danych Światowej Rady Energetycznej przez ostatnie 30 lat zużycie energii pierwotnej w świecie wzrosło ponad 2,5 krotnie a udokumentowane zasoby paliw kopalnych (ropy i gazu) ulegną

wyczerpaniu po 40-60 latach.

- Państwa uczestniczące w Światowym Szczycie Ekologicznym w Rio de Janeiro w 1992 roku zobowiązały się ograniczyć emisję CO₂, a największa redukcja (50%) miała objąć kraje uprzemysłowione, w tym również Polskę.
- Redukcję emisji zanieczyszczeń można osiągnąć poprzez wykorzystanie czystych technologii pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych. Wśród odnawialnych źródeł energii znaczący udział ma energia geotermiczna, skumulowana w gruntach, skałach i płynach wypełniających pory i szczeliny skalne. Jest to energia praktycznie niewyczerpalna z uwagi na jej stałe uzupełnianie przez strumień ciepła przenoszony z gorącego wnętrza Ziemi.
- Pomimo olbrzymich zasobów szacowanych według J. Sokołowskiego na około 6500 km³ energia z wód geotermicznych nie jest w stanie całkowicie zastąpić paliw kopalnych, ale jej wykorzystanie w wymiarze regionalnym może mieć znaczny wpływ na zmniejszenie zużycia paliw tradycyjnych a tym samym na poprawę stanu środowiska naturalnego.

SYSTEM CIEPŁOWNICZY W PYRZYCACH

Zrealizowany w latach 1992-1997 system ciepłowniczy obejmuje:

1. ciepłownię geotermalno - gazową o mocy szczytowej 48 MW (ryc.1),
2. sieć ciepłą z rur preizolowanych 15 km,
3. sieć sterowniczo - sygnalizacyjną 28 km,
4. 66 węzłów ciepłych (w pełni zautomatyzowanych).

Investycję pn. „ciepłownia geotermalna w Pyrzycach wraz z siecią ciepłą” rozpoczęła Gmina Pyrzyce w 1992 r. Zadanie to oparto na bilansie cieplnym, sporządzonym w 1991 r.

Problemy finansowe podczas realizacji zmusiły Gminę do poszukiwania rozwiązań mających na celu zakończenie budowy. Nadanie inwestycji charakteru pilotażowego przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w Warszawie, przyczyniło się do powstania spółki z o.o. "Geotermia Pyrzyce".



Ryc. 1. Ciepłownia geotermalno - gazowa w Pyrzycach, o mocy szczytowej 48 MW_t
Fig. 1. Geothermal heating plant with peak-load gas burners in Pyrzyce. Output power 48 MW_t

Tabela 1. Procentowy udział poszczególnych elementów inwestycji w kosztach.

Table 1. Percentage of participation of the elements in total costs of installation.

Lp	Wyszczególnienie	%
1.	Ciepłownia geotermalno-gazowa:	60
	W tym:	
	system geotermalny	28
	urządzenia	50
	budynki, budowle, instalacje technologiczne	22
	Razem	100
2.	Sieć przesyłowa	40
	W tym:	
	- sieć ciepłna	61
	- sieć sterowniczo-sygnalizacyjna	26
	- węzły ciepłne	13
	Razem	100

Właścicielami powstałej 5 grudnia 1994 r. spółki są:

- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie - 53,53 %
- Gmina Pyrzyce - 28,84 %
- Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i GW w Szczecinie - 17,59 %
- Skarb Państwa - 0,04 %

Zadaniem przedsiębiorstwa było zakończenie budowy ciepłowni oraz prowadzenie eksploatacji systemu ciepłowniczego. Zakończenie realizacji nastąpiło w czerwcu 1997 r. Koszt inwestycji zamknął się kwotą 60,6 mln zł.

Procentowy udział poszczególnych elementów zadania przedstawiono w tabeli 1.

Inwestycja została zrealizowana dzięki wsparciu finansowemu:

- Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie - 56,0 %
- Fundacji Współpracy Polsko-Niemieckiej - 11,0 %
- Funduszu "PHARE" - 11,0 %
- Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie - 10,0 %
- Fundacji Eko-Fundusz - 3,2 %
- Komitetu Badań Naukowych - 1,2 %
- Wojewody Szczecińskiego (Skarb Państwa) - 1,6 %
- Rządu Królestwa Danii - 2,8 %
- Gminy Pyrzyce - 3,2 %

Zadaniem miejskiej ciepłowni w Pyrzycach i zbudowanej równolegle miejskiej sieci ciepłowniczej jest zastąpienie użytkowanych dotychczas rozproszonych kotłowni węglowych o niskiej sprawności, emitujących do atmosfery znaczne ilości szkodliwych produktów spalania.

Cztery otwory geotermalne o głębokości 1630 m (2 wydobywcze i 2 zatłaczające) zostały rozmieszczone w taki sposób, aby w okresie 30 lat eksploatacji złoża nie wystąpił wyraźny spadek temperatury wydobywanej wody geotermalnej. Wydobyta woda geotermalna o temperaturze początkowej 61-63°C jest schładzana w dwóch wymiennikach ciepła do temperatury około 26°C i ponownie zatłaczana w głąb ziemi. Przy strumieniu masy wody wynoszącym 340m³/h, moc ciepła instalacji geotermalnej wynosi około 15 MW. Szczytowym i awaryjnym źródłem ciepła są 4 wysoko-sprawne gazowe kotły kondensacyjne o łącznej mocy 40 MW. W celu zwiększenia stopnia wykorzystania energii cieplnej wody geotermalnej zastosowano dwie absorpcyjne pompy grzejne. Ciepło odebrane wodzie geotermalnej wynosi 109 000 MWh/a, co stanowi około 59% obliczeniowego zapotrzebowania miasta na ciepło i pozwala zaoszczędzić rocznie około 20 000 ton paliwa umownego. Woda wypełniająca rurociągi ciepłownicze oraz obiegu wysokotemperaturowego jest uzdatniana przy wykorzystaniu wymienników jonitowych oraz instalacji do odwróconej osmozy. Niskotemperaturowa (95/45°C) miejska sieć ciepłownicza jest wykonana w całości z rur preizolowanych, co zapewnia niskie straty przesyłu ciepła do odbiorców. Cała sieć przesyłowa jest wyposażona w instalację alarmową sygnalizującą powstanie i miejsce przecieku wody w wyniku nieszczelności rurociągu. Sieć ciepłownicza o łącznej długości około 15 km doprowadza ciepłą wodę z ciepłowni geotermalnej do węzłów ciepłnych poszczególnych odbiorców w mieście. Dwufunkcyjne wymiennikowe węzły ciepłne, przygotowujące ciepłą wodę do celów centralnego ogrzewania i użytkowych, umieszczono w pomieszczeniach dawnych kotłowni węglowych, wykorzystując istniejące instalacje w zasilanych budynkach. Wszystkie węzły ciepłne są wykonane w wersji energooszczędnej, pozwalającej na dokonywanie rozliczeń pomiędzy producentem ciepła a jego użytkownikami. Stały nadzór nad pracą systemu,

Tabela 2. Zanieczyszczenie powietrza przed i po otwarciu ciepłowni.

Table 2. Air pollution before and after opening of the heating plant.

Lp	Rodzaj emitowanych zanieczyszczeń	Przed uruchomieniem geotermii w tonach	Po uruchomieniu geotermii w tonach	Wsakźnik poprawy %
1	Dwutlenek siarki	660	0,00	660
2	Tlenek azotu	38	9,70	392
3	Tlenek węgla	100	0,56	1785
4	Dwutlenek węgla	85938	4098,20	2097
5	Popioły lotne	241	0,02	12050

dostosowanie parametrów wody grzejnej sieci do zaopatrzenia ciepła u odbiorców, w dowolnym okresie, jego prawidłowy rozdział i wykorzystanie zgodnie z zasadami racjonalnej gospodarki energią, prowadzony jest przez komputerowy układ zdalnego nadzorowania i sterowania. Przy projektowaniu i budowie pyrzyckiego geotermalnego systemu ciepłowniczego zastosowano najnowocześniejsze i ekonomiczne rozwiązania oraz urządzenia zapewniające racjonalne zagospodarowanie obfitych zasobów wód geotermalnych. Zbudowana ciepłownia geotermalna jest obecnie jedną z najnowocześniejszych w Europie. Pozyskiwana energia wód geotermalnych będzie przez kilka dekad czynnikiem inspirującym rozwój miasta i gminy.

WPLYW WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ NA POPRAWĘ ŚRODOWISKA NATURALNEGO

Zrealizowana dużym kosztem sił i środków inwestycja o wybitnym charakterze proekologicznym spełnia swoje zadanie, gdyż jej funkcjonowanie ma wyraźny wpływ na poprawę środowiska naturalnego w gminie i daleko poza jej granicami. Po oddaniu "Geotermii Pyrzyce" do eksploatacji i zlikwidowaniu lokalnych kotłowni (60 sztuk) nastąpiła gwałtowna redukcja emisji zanieczyszczeń atmosfery do rozmiarów przedstawionych w Tabeli 2.

Przedstawione w tabeli wyniki obejmują skalę emisji zanieczyszczeń jakie zalegały nad miastem i okolicą oraz opadały w formie pyłów i kwaśnych deszczy (kwas siarkowy, kwas azotowy).

Budując "Geotermię Pyrzyce" pozbyliśmy się permanentnego zadymiania i zaczadzania, nastąpił wyraźny spadek zachorowań ludności na górne drogi oddechowe i astmę, w sposób wydatny poprawiła się estetyka miasta, gdyż pozbyliśmy się opadów pyłów i sadzy, które były wszechobecne przedtem. O blisko 15 tys. ton zmniejszono ilość składowanych popiołów i żużli, które znacząco obciążały istniejące składowiska, skracając wydatnie ich okres eksploatacji. Gmina i powiat Pyrzyce jako obszar intensywnego rolnictwa pozbawione są zupełnie większych komplek-

sów leśnych, które zajmują zaledwie 1,2% powierzchni gruntów w gminie i 6,4% powierzchni gruntów w powiecie wobec 35,2% lesistości w województwie. Ubóstwo drzewiastej szaty roślinnej świadczy o bardzo małej zdolności terenu gminy i powiatu do wchłaniania dwutlenku węgla i zatrzymywania pyłów. Po uruchomieniu geotermii nastąpiła wyraźna poprawa czystości wód powierzchniowych a zredukowana niemal do zera emisja gazów i popiołów lotnych wpłynęła w sposób zauważalny na zdrowotność uprawianych roślin na polach i w ogrodach.

Funkcjonowanie geotermii spowodowało, iż gmina Pyrzyce stała się gminą przyjazną dla środowiska, ponieważ działania nasze koncentrujemy na kompleksowym rozwiązywaniu problemów ochrony środowiska. Świadczą o tym wyniki monitoringu prowadzonego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska zawarte w "Raporcie o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim" za rok 2000. Według opracowań "Raportu..." emisja zanieczyszczeń znajdujących się w powietrzu na terenie powiatu pyrzyckiego osiąga dolną granicę (w przedziale 0-200 mg/m³) dla NO₂, niską emisję (w przedziale 200-500 mg/m³) dla SO₂ oraz dolną emisję (w przedziale 0-200 mg/m³) dla pyłów lotnych. Podane wartości byłyby jeszcze bardziej korzystne, gdyby nie wpływ, "sąsiedztwa" elektrowni Dolna Odra od strony zachodniej, skąd najczęściej wieją wiatry a także wpływ przemysłu energoelektrycznego i chemicznego w aglomeracji szczecińsko-policzkiej. Mimo prowadzonych w tych obiektach działań inwestycyjnych, polegających na usuwaniu z gazów kominowych tlenków siarki i azotu oraz pyłów, są one nadal głównymi sprawcami emisji zanieczyszczeń, które docierają na nasz teren.

LITERATURA

1. J. Sokołowski, 1994. Zasoby geotermalne Polski i możliwości ich wykorzystania w ochronie środowiska przyrodniczego. TPGGiG
2. S. Kulik, 1996. Energia geotermalna - system ciepłowniczy w Pyrzycach. TPGGiG 3-4
3. Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w roku 1999 - praca zbiorowa Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Szczecinie.