

Beata KEPIŃSKA
Katedra Surowców Energetycznych
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica
30-059 Kraków, al. Mickiewicza 30
Zakład Energii Odnawialnej i Badań Środowiskowych
Pracownia Energii Odnawialnej
Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN
31-261 Kraków, ul. Wybickiego 7

Technika Poszukiwań Geologicznych
Geotermia, Zrównoważony Rozwój nr 1–2/2011

ENERGIA GEOTERMALNA W POLSCE – STAN WYKORZYSTANIA, PERSPEKTYWY ROZWOJU

STRESZCZENIE

Przedstawiono stan wykorzystania energii geotermalnej w Polsce w ciepłownictwie, lecznictwie, w nowych ośrodkach rekreacyjnych, a także w sektorze pomp ciepła. Wskazano niektóre projekty badawcze i inwestycyjne w trakcie realizacji. Podano przewidywany według prognoz rządowych udział geotermii w grupie OZE, zasygnalizowano nowe zmiany ustawowe sprzyjające rozwojowi tego źródła energii, a także inicjatywy środowisk związanych z geotermią. Przedstawiono główne dziedziny rozwoju geotermii w nadchodzących latach, stosownie do warunków złożowych, zapotrzebowania rynkowego oraz m.in. z uwagi na przyjęte zobowiązania międzynarodowe. Sytuację w zakresie wykorzystania i perspektyw geotermii w Polsce odniesiono do innych krajów.

SŁOWA KLUCZOWE

Energia geotermalna, wykorzystanie, perspektywy, Polska

* * *

WPROWADZENIE

Zasoby energii geotermalnej w Polsce są związane z wodami podziemnymi w różnego wieku formacjach na Niżu Polskim, w Karpatach wewnętrznych (Podhale), a także w niektórych lokalizacjach w Sudetach, Karpatach zewnętrznych i w Zapadlisku przedkarpackim.

Recenzowała dr hab. inż. Elżbieta Pietrzyk-Sokulska

Artykuł wpłynął do Redakcji 08.06.2011 r., zaakceptowano do druku 16.06.2011 r.

Wody geotermalne dostępne do eksploatacji mają zróżnicowane temperatury od 20 do 86°C (głębokości do 3,5 km), odpowiednie do wykorzystywania w ciepłownictwie, rolnictwie, balneoterapii, rekreacji itp. Istotne możliwości rozwoju związane są także z pompami ciepła, odzyskującymi ciepło z przypowierzchniowych partii górotworu i wód płytkich poziomów. Oprócz temperatur zasadnicze znaczenie dla podjęcia decyzji o eksploatacji, sposobie zagospodarowania wód, ich opłacalności ekonomicznej i stronie technologicznej mają wydajności wód z otworów, ich skład chemiczny i mineralizacja.

W artykule przedstawiono stan praktycznego zagospodarowania energii geotermalnej w Polsce, wskazano kilka projektów badawczych i inwestycyjnych w różnych stadiach realizacji. Ich ilość wzrosła w ostatnich latach w porównaniu z poprzednimi, obserwuje się także zainteresowanie możliwością realizacji kolejnych inwestycji, co pozwala oczekiwać pewnego wzrostu udziału geotermii w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych, wśród których dominuje biomasa.

1. UDZIAŁ ENERGII GEOTERMALNEJ W POZYSKANIU I WYKORZYSTANIU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W POLSCE W UJĘCIU STATYSTYCZNYM

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (Berent-Kowalska i in. 2010) łączne pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych (OZE) osiągnęło w Polsce w 2009 r. około 253 153 TJ (6046 ktoe), co stanowiło 9% pozyskania energii pierwotnej ogółem (w tym generacja prądu elektrycznego około 64,5% i ciepła około 35,5%). Energia pozyskiwana z OZE pochodziła w dominującym udziale z biomasy stałej (85,8%). Kolejnymi były biopaliwa ciekłe (7,1%), energia wody (3,9%), biogaz (1,6%), energia wiatru (1,5%), energia geotermalna (0,2%), energia słoneczna (0,033%), biodegradowalne odpady komunalne (0,012%). Udział geotermii w samym sektorze ciepłownictwa OZE wynosił w podanym roku około 0,6% (bez pomp ciepła). Natomiast dla porównania: udział biomasy stałej w tym sektorze osiągnął około 72%. Zużycie końcowe OZE w 2009 r. kształtowało się natomiast na poziomie 168 848 TJ.

Na przestrzeni lat obserwuje się w Polsce generalnie wzrost wykorzystania energii geotermalnej w ciepłownictwie, co wynika z oddawania do użytku kolejnych ciepłowni geotermalnych, wzrostu pozyskania ciepła oraz budowy innych instalacji: według danych GUS (Berent-Kowalska i in. 2010) w 2001 r. pozyskanie energii geotermalnej wyniosło 120 TJ, podczas gdy w 2009 r. kształtowało się na poziomie 600 TJ, a energia geotermalna służyła głównie do zaspokojenia zapotrzebowania na ciepło gospodarstw domowych (ok. 80%), a na podmioty z sektora handlu i usług przypadło około 20%.

Należy zauważyć, że podawane przez różne źródła dane statystyczne dotyczące OZE (w tym energii geotermalnej) różnią się nieco stosowanymi kategoriami, sposobami obliczeń i zestawieniami. W opracowaniu GUS *Energia ze źródeł odnawialnych w 2009 r.* (Berent-Kowalska i in., 2010) zaznaczono m.in., że *nie daje ono pełnego obrazu, z uwagi m.in. na znaczne rozproszenie źródeł pozyskania OZE, lokalny charakter ich wykorzystania i niskie*

moce, co utrudnia objęcie ich badaniami statystycznymi. W odniesieniu do energii geotermalnej dużych problemów następczą pomp ciepła („płytką geotermia”), gdyż wiele tych instalacji umyka statystykom, a ponadto – w niektórych zestawieniach dane dotyczące mocy grzewczej i pozyskiwanego (produkowanego) ciepła podawane są łącznie dla różnych rodzajów pomp (geotermalnych, aerotermalnych, hydrotermalnych). Należałoby zatem dążyć do stosowania ujednoczonych kategorii zestawień, w przypadku geotermii uwzględniając m.in. formuły przyjęte przez Międzynarodową Asocjację Geotermalną, które pozwalają na uzyskanie danych porównywalnych między różnymi krajami (*vide* np. Lund i in. 2010).

Działalność gospodarcza ukierunkowana na zagospodarowanie wód geotermalnych obejmująca ich poszukiwanie/rozpoznawanie oraz wydobywanie była w Polsce do 2011 r. przedmiotem dwustopniowych procedur koncesyjnych wydawanych przez ministra właściwego ds. środowiska. Nowa ustawa Prawo geologiczne i górnicze (pgg) uchwalona przez Sejm RP w kwietniu 2011 r. uprościła niektóre procedury, wprowadzając m.in. jednostopniowy system koncesjonowania i przeniesienie go do kompetencji marszałków województw (więcej informacji na temat przepisów dotyczących geotermii zawartych w nowym pgg zawiera odrębny artykuł; Przybycin, w tym tomie). Przed wprowadzeniem w życie tej nowej ustawy do 31 maja 2011 r. wydano 21 koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie wód termalnych, a także 10 koncesji na ich wydobywanie dla przedsiębiorstw ciepłowniczych i operatorów ośrodków rekreacyjnych (www.mos.gov.pl). Wśród 54 podmiotów, które otrzymały koncesje na wydobywanie wód leczniczych, znajduje się m.in. 9 uzdrowisk, gdzie stosowane są lub wydobywane lecznicze wody geotermalne.

2. PRZEGLĄD WYKORZYSTANIA WÓD I ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE

W 2011 r. wody i energia geotermalna były stosowane w lecznictwie, ciepłownictwie, a także w kilku kąpieliskach i ośrodkach rekreacyjnych otwartych w ostatnich latach. Działalność z tym związaną prowadzono w ośmiu uzdrowiskach, czterech ciepłowniach geotermalnych, ośmiu ośrodkach rekreacyjnych i kąpieliskach (ósmy ośrodek rekreacyjny otwarto w czerwcu 2011 r. w Białce Tatrzańskiej). Ciepło przypowierzchniowych partii górotworu i wód płytkich poziomów było wykorzystywane dzięki pompom ciepła, które w Polsce cechuje na razie umiarkowany rozwój w porównaniu z wieloma innymi krajami.

Lecznictwo uzdrowiskowe. Wody geotermalne stosowane są do celów leczniczych w następujących uzdrowiskach: Cieplice Śląskie Zdrój, Łądek Zdrój, Duszniki Zdrój, Ciepłocinek, Konstancin, Ustroń, Iwonicz Zdrój (z wykorzystaniem wód także z ujęć otworowych w Lubatówce), Rabka Zdrój, a ponadto w nieposiadającej statusu uzdrowiska Maruszy koło Grudziądza (ośrodek w Maruszy otwarto w 2005 r.). Wody wydobywane są z naturalnych źródeł i otworów wiertniczych, a ich zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wynoszą około 2–200 m³/h, a przy maksymalnej temperaturze wód na wypływach w zakresie około 20–60°C. W niektórych miejscowościach (Lubatówka, Rabka, Grudziądz–Marusza, Duszniki, Konstancin), eksploatacja wód o niewielkich wydajnościach (niższych niż zatwierdzone zasoby),

skutkuje niższymi od 20°C temperaturami na wypływach i w takiej sytuacji do celów zabiegowych wymagają one podgrzewania. Z wód geotermalnych odzyskuje się sole jodowo-bromowe (Iwonicz Zdrój i Lubatówka, Ciechocinek) i dwutlenek węgla (Duszniki Zdrój). Od kilku lat na bazie iwoniczkiej wody geotermalnej produkowane są także kosmetyki.

Ciepłownictwo. W 2010 r. pracowało w Polsce siedem instalacji wykorzystujących energię geotermalną do celów grzewczych (Bujakowski 2010), przy czym cztery z nich to ciepłownie zaopatrujące sieci centralnego ogrzewania (Podhale–Bańska Niżna, Pyrzyce, Mszczonów, Uniejów), natomiast trzy to instalacje w kompleksach rekreacyjnych, które oprócz wód geotermalnych wykorzystywały, we własnym zakresie, odzyskane z nich ciepło (ogrzewanie obiektów – Terma Bukowina Tatrzańska, Termy Uniejów, podgrzewanie wody w basenie – Kąpielisko Geotermalne Szymoszkowa w Zakopanem). W 2010 r. przestała pracować ciepłownia w Stargardzie Szczecińskim, będąca drugą w Polsce (po Podhalu) pod względem sprzedaży ciepła geotermalnego, która w 2008 r. wyniosła 86 TJ (Kępińska 2010).

Nowe kąpieliska i ośrodki rekreacyjne. W latach 2006–2008 wybudowano sześć geotermalnych kąpielisk i ośrodków rekreacyjnych. Cztery z nich znajdują się na Podhalu (Aqua Park Zakopane, Termy Podhalańskie w Bańskiej Niżnej oraz wymienione wyżej Kąpielisko Geotermalne Szymoszkowa w Zakopanem i Terma Bukowina Tatrzańska), a dwa w Polsce centralnej: Termy Mszczonowskie i wspomniane Termy Uniejów. Niektóre z tych ośrodków poszerzyły sposoby i zakres zagospodarowania wód geotermalnych, które poprzednio były stosowane w ciepłownictwie. W czerwcu 2011 r. otwarto Termę Bania w Białce Tatrzańskiej – następny kompleks rekreacyjny na Podhalu.

W latach 2010–2011 r. całkowita moc zainstalowana w ciepłowniach geotermalnych wynosiła około 144 MWt, z czego około 61 MWt przypadało na geotermię (wymienniki ciepła, absorpcyjne pompy ciepła). Całkowita sprzedaż ciepła w 2010 r. wyniosła około 551 TJ, z czego około 370 TJ stanowiło ciepło geotermalne, a pozostała część pochodziła ze źródeł szczytowych (gazu ziemnego, oleju opałowego, biomasy). Największą całkowitą zainstalowaną mocą cieplną (80,8 MWt) i mocą geotermalną (40,7 MWt) charakteryzuje się instalacja PEC Geotermia Podhalańska SA. Pozyskuje ona i sprzedaje najwięcej ciepła geotermalnego w kraju (w 2010 r. było to ok. 286,5 TJ przy całkowitej sprzedaży rzędu 367 TJ). W przypadku kilku innych instalacji korzystających zarówno z wód, jak i ciepła geotermalnego (Terma Bukowina Tatrzańska, Kąpielisko Geotermalne Szymoszkowa, Termy Mszczonów, Termy Uniejów, podgrzewanie murawy boiska w Uniejowie) ich łączną moc cieplną w 2010 r. można oszacować na przynajmniej 1,4 MWt, a zużycie ciepła na 26 TJ (bez uwzględnienia pomp ciepła w dwóch pierwszych wymienionych instalacjach). Dla instalacji w uzdrowiskach i ośrodkach rekreacyjnych, które stosują wody geotermalne z uwagi na ich właściwości terapeutyczne (w tym także związane z temperaturą), oszacowano wielkości mocy i dostępnego ciepła tych wód podczas zabiegów i rekreacyjnego korzystania z basenów i in. urządzeń, przy uwzględnieniu średnich temperatur wód na wejściu i wyjściu z takich obiektów oraz średnich rocznych wydajności. Dla tej grupy instalacji i obiektów całkowitą moc i ilość zużytego ciepła geotermalnego w 2010 r. oszacowano na około 3,5 MWt i 36 TJ (bez instalacji w Grudziądzu–Maruszy, Lubatówce i Rabce – wody są podgrzewane).

W 2010 r. sumaryczna moc cieplna zainstalowana i oszacowana we wszystkich instalacjach geotermalnych wynosiła około 150 MWt, z czego około 66 MWt generowane było z wód geotermalnych, podczas gdy pozostała część ze źródeł tradycyjnych lub biomasy (ciepłownia w Uniejowie). Całkowita ilość sprzedanego (przez ciepłownie) i zużytego (w innych instalacjach) ciepła, obejmująca wszystkie jego źródła (zarówno energię geotermalną jak i tradycyjną), wynosiła około 612 TJ, w tym udział geotermii wynosił około 432 TJ (tab. 1).

Pompy ciepła („płytką geotermią”) cechują się bardzo umiarkowanym rozwojem wykorzystania, a dopiero w ostatnich kilku latach odnotowuje się nieco szybszy wzrost liczby instalowanych urządzeń. Określenie liczby instalowanych w kraju urządzeń, mocy i produkcji ciepła/chłodu jest trudne z uwagi na brak całościowych statystyk. Na podstawie dostępnych informacji oszacowano, że w Polsce w 2008 r. było to co najmniej 180 MW_t zainstalowanej mocy cieplnej przy produkcji ciepła co najmniej 1000 TJ (Kepińska 2010 – bez uwzględniania pomp aerotermalnych i hydrotermalnych, jak w statystykach GUS; Berent-Kowalska i in. 2010). Z informacji Klastra Technologii Energooszczędnych Euro-Centrum (inf. ustna, 2010) wynika natomiast, że do 2009 r. zainstalowano w Polsce około 17 000 różnego rodzaju pomp ciepła – zarówno geotermalnych, jak i aerotermalnych. Tylko w 2009 r. sprzedano około 6000 tych urządzeń o łącznej mocy grzewczej około 60 MWt. W nadchodzących latach można się spodziewać szybszego rozwoju tego sektora, podobnie jak to się dzieje w innych krajach, gdzie jego udział wśród OZE jest już znaczący i nadal ma tendencje wzrostowe.

W przypadku „płytkiej geotermii” stosowane są sprężarkowe pompy ciepła. W dwóch ciepłowniach geotermalnych pracują natomiast absorpcyjne pompy ciepła (temperatury wód osiągają 41–63°C): w Pyrzycach dwie o łącznej zainstalowanej mocy 20,4 MWt, które w 2010 r. wygenerowały około 30 TJ ciepła, podczas gdy w Mszczonowie w 2010 r. pracuje jedna pompa o mocy zainstalowanej 2,7 MWt i produkcji ciepła około 15 TJ.

3. PROJEKTY GEOTERMALNE W TRAKCIE REALIZACJI

W latach 2010–2011 prowadzono kilka projektów badawczych i badawczo-rozwojowych dotyczących różnorodnej problematyki związanej z geotermią, a także projektów inwestycyjnych (omówienie niektórych zawierają odrębne artykuły w tym tomie). Wśród ostatnio zakończonych projektów badawczo-rozwojowych podstawowym opracowaniem regionalnym wykonanym w latach 2010–2011, o znaczeniu zarówno naukowym jak i praktycznym, jest *Atlas zasobów wód i energii geotermalnej Karpat zachodnich* (Górecki [red. nauk.] i in. 2011). W przygotowaniu są *Atlas zasobów wód i energii geotermalnej wschodniej części Karpat* oraz *Atlas zasobów wód i energii geotermalnej Zapadliska przedkarpacciego*. W ostatnim czasie wykonano także dla wielu miejscowości opracowania dotyczące zasobów energii geotermalnej, sposobów ich zagospodarowania, warunków wykonalności techniczno-ekonomicznej projektów. Wykonywanych jest kilka projektów mających na celu poszukiwanie i rozpoznanie złóż wód geotermalnych (na podstawie stosownych koncesji).

Tabela 1

Główne parametry instalacji geotermalnych w Polsce, w latach 2010–2011

Table 1

Main parameters of geothermal installations in Poland, 2010–2011

Instalacja	Sposób wykorzystania ¹	Maksymalna wydajność wody geotermalnej	Maksymalna temperatura wody geotermalnej	Moc zainstalowana/ /oszacowana ²		Wykorzystanie/ /sprzedaż ciepła ²	
		m ³ /h	°C	całkowita	z geotermii	całkowita	z geotermii
				MW _t	MW _t	TJ/r	TJ/r
Podhale – ciepłownia	C	670	86	80,8	40,7	376	286,5
Pyrzyce – ciepłownia	C	340	61	48	14,8	100	60,0
Mszczonów – ciepłownia	C	60	41	10,2	2,7	56,9	15,1
Uniejów – ciepłownia	C	120	68	5,0	3,2	17,8	8,9
Kąpielisko Geotermalne Szymoszkowa, Zakopane ³	R + C	80	27	0,3	0,3	3,0	3,0
Terma Bukowina Tatrzańska ⁴	R/B + C	40	64,5	0,35	0,35	11	11
Termy Uniejów	R/B + C	30	42	0,5	0,5	7,7	7,7
Uniejów – podgrzewanie murawy boiska	I ^a	20	28	0,28	0,28	4,4	4,4
Aqua Park Zakopane	R	130	36–28	0,23	0,23	1,8	1,8
Termy Podhalańskie	R	25	38	0,14	0,14	5,0	5,0
Termy Mszczonowskie	R	15	32	0,07	0,07	2,2	2,2
Cieplisce Śląskie Zdrój	B	27	36–39	0,3	0,3	10,0	10,0
Lądek Zdrój	B	50	20–44	0,7	0,7	12,0	12,0
Duszniki Zdrój	B, I ^b	20	19–21	0,05	0,05	0,7	0,7
Ciechocinek	B	204,5	27–29	1,9	1,9	2,8	2,8
Konstancin	B	9	21	0,01	0,01	0,2	0,2
Ustroń	B	2,2	28–11	0,06	0,06	0,6	0,6
Iwonicz Zdrój	B	2,5	24,5	0,01	0,01	0,4	0,4
Rabka Zdrój ⁵	B	4,5	28				
Grudziądz-Marusza ⁵	B	20	20				
Lubatówka ⁶	I ^c	11,0	24,5				
Razem				149,9	66,3	612,5	432,3

Zestawiono na podstawie informacji przekazanych z ciepłowni geotermalnych i niektórych in. obiektów oraz publikacji (Bujakowski 2010; Skrzypczyk i Sokołowski 2010; Kępińska 2010 – częściowo uaktualnione)

¹ Sposoby wykorzystania: C – ciepłownictwo, R – rekreacja, B – balneoterapia, I – inne (a – podgrzewanie murawy boiska piłkarskiego, b – odzysk dwutlenku węgla, c – odzysk soli mineralnych z wody geotermalnej).

² Dla ciepłowni (i kilku in. instalacji) pozyskujących energię geotermalną do celów grzewczych podano zainstalowane moce i wielkość sprzedaży ciepła (całkowitą, z geotermii). Dla instalacji i obiektów w uzdrowiskach i ośrodkach rekreacyjnych stosujących wody geotermalne w zabiegach leczniczych, w basenach i in. urządzeniach podano oszacowaną moc i ilość ciepła pozyskiwanego z wód podczas tych zabiegów, uwzględniając średnie wydajności stosowanych wód i ich temperatury na wejściu i wyjściu.

³ Kąpielisko czynne kilka miesięcy/rok, dane bez uwzględnienia pompy ciepła podgrzewającej wodę w basenie.

⁴ Bez pompy ciepła ogrzewającej obiekty.

^{5,6} Średnie temperatury wód są zwykle niższe niż 20°C (z uwagi na niskie wydajności wód), a do zabiegów wody są podgrzewane.

W różnych stadiach realizacji znajdowało się w połowie 2011 r. kilka inwestycji (m.in. w Gostyninie, Kleszczowie, Poddębicach, Poznaniu, Toruniu), gdzie wykonano już odwierty geotermalne i oczekuje się, że wkrótce rozpocznie się ich eksploatacja dla celów ciepłowniczych i rekreacyjnych. Rozpoczęto także wiercenie otworu w Lidzbarku Warmińskim. W przypadku kilku innych miejscowości (Piaseczno, Poręba Wielka) rozpoczęcie wierceń i innych prac inwestycyjnych powinno nastąpić w niedługim czasie.

4. ENERGIA GEOTERMALNA W KRAJOWYCH PLANACH ROZWOJU WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Podstawowymi dokumentami rządowymi dotyczącymi sektora OZE, a zatem i geotermii, są obecnie *Polityka energetyczna Polski do 2030 r.* (przyjęta przez rząd 10 listopada 2009 r.) i *Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych* (przyjęty przez rząd 7 grudnia 2010 r.). Sporządzenie i przesłanie do Komisji Europejskiej *Krajowego Planu Działania (...)* wynikało z postanowień Dyrektywy 2009/28/EU w sprawie promowania wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych (Dz. U. UE. L. 140/16. 5.6.2009). Uwzględnia on prognozy *Polityki energetycznej Polski do 2030 r.* i określa krajowe cele dotyczące udziału OZE w sektorach: transportowym, energii elektrycznej oraz ogrzewania i chłodzenia w 2020 r. Zgodnie z jego zapisami, w 2020 r. w końcowym zużyciu energii w Polsce 15,5% będzie pochodzić z OZE, przy czym największa rola ma przypaść biomasie i energii wiatru. W przypadku sektora ogrzewania i chłodnictwa końcowe zużycie energii w 2020 r. ma wynosić 5921 ktoe, przy dominacji biomasy – 86% udziału spośród wszystkich OZE. Udział energii słonecznej określono na 8,5%, natomiast prognoza udziału energii geotermalnej jest bardzo niska: 3% (bez pomp ciepła – geotermia głęboka) i 2,5% dla pomp ciepła (łącznie geotermalnych, hydrotermalnych i aerotermalnych). W *Krajowym Planie Działania (...)* do 2020 r. nie uwzględniono niestety stosowania energii geotermalnej do generacji prądu elektrycznego (instalacje binarne) nawet na niewielką skalę (pojedyncze instalacje o mocy kilkudziesięciu – kilkuset kW, które w 2018–2020 r. mogłyby dać łączną moc 1–5 MWe), co postulowali eksperci z branży. Należy żywić nadzieję, że stanie się tak dzięki przewidywanym w kolejnych latach korektom *Krajowego Planu Działania*.

Przedstawione prognozy nakreślają ogólne kierunki, których realizacji powinno towarzyszyć wprowadzanie odpowiednich środków prawnych, administracyjnych, ekonomicznych itd., które wykreują sprzyjające warunki dla realizacji celu nadrzędnego, jakim jest osiągnięcie 15,5% udziału OZE w finalnym zużyciu energii w Polsce w 2020 r. Istotnym czynnikiem będą mechanizmy rynkowe, w tym stworzenie warunków konkurencyjności wszystkich rodzajów energii, decyzje inwestorów oraz odbiorców energii, które będą wpływać na wybór i rzeczywiste kształtowanie udziału poszczególnych rodzajów OZE (w tym energii geotermalnej) w strukturze ich pozyskania, produkcji i zużycia.

Pomimo że prognozy zawarte w *Krajowym Planie Działania (...)* i *Polityce energetycznej Polski do 2030 r.* przewidują bardzo niski udział geotermii wśród innych OZE, to należy

podkreślić, że Polska posiada perspektywiczne zasoby energii geotermalnej do bezpośredniego wykorzystania, zwłaszcza w ciepłownictwie, rekreacji i balneoterapii w wielu miejscowościach. W szczególnych przypadkach można też rozważać produkcję energii elektrycznej w tzw. układach binarnych przy zastosowaniu wód o temperaturach powyżej 80–100°C w odniesieniu do instalacji o niewielkich mocach (rzędu kilkudziesięciu–kilkuset kWe), zwykle w kogeneracji z ciepłem). W tym zakresie prowadzone są prace badawcze dotyczące podstaw określających możliwości takiej produkcji, których efektem jest prototyp siłowni ORC (Nowak i in. 2011). W ostatnich latach rozpoczęto też badania zmierzające m.in. do określenia parametrów i wskazania ewentualnych struktur wglębnych typu HDR/EGS, a niedawno projekt wykorzystania wód geotermalnych do skojarzonej produkcji energii cieplnej i elektrycznej w układach binarnych.

5. NIEKTÓRE INICJATYWY PODEJMOWANE PRZEZ ŚRODOWISKA ZWIĄZANE Z GEOTERMIA

W ostatnich latach niektóre środowiska związane z geotermią były zaangażowane w projekty, których celem było opracowanie propozycji wprowadzenia w ustawodawstwie krajów EU (w tym Polski) lepszych przepisów prawnych i finansowych dla geotermii. Należał do nich projekt EU *Geothermal Regulations – Heat*, GTR-H (www.gtrh.eu), o którego realizacji i wynikach informowani byli przedstawiciele rządów i agend rządowych. Niektóre z propozycji lepszych rozwiązań prawnych opracowane w efekcie tego projektu, jak i ich uzasadnienie, były zapewne jednymi z przesłanek, które spowodowały wprowadzenie niektórych korzystnych dla geotermii zmian w nowym prawie geologicznym i górnictwym (pgg) uchwalonym przez Sejm RP w czerwcu 2011 r.

Instytucje naukowo-badawcze, jak i środowiska skupione w Polskim Stowarzyszeniu Geotermicznym, wyrażały także swoje stanowiska w sprawie projektów strategicznych dokumentów rządowych istotnych dla OZE i geotermii, w tym Krajowego Planu Działania dot. wzrostu wykorzystania OZE w Polsce do 2020 r. Zaproponowany został także m.in. system wsparcia dla ciepła wytwarzanego z OZE/geotermii. W marcu 2010 r. podpisana została *Deklaracja współpracy na rzecz rozwoju wykorzystania energii geotermalnej w Polsce*, której sygnatariuszami są przedstawiciele Rządu, Parlamentu RP i Polskie Stowarzyszenie Geotermiczne. Jednym ze sposobów jej praktycznej realizacji może stać się m.in. *Koncepcja rozwoju ciepłowni geotermalnych w polskich miastach* skierowana do miast położonych w obszarach perspektywicznych, a której realizacja mogłaby przyczynić się do istotnego wzrostu wykorzystania energii geotermalnej.

Współpraca środowisk naukowców i praktyków z przedstawicielami rządu, samorządów i inwestorów jest drogą do wypracowywania lepszych ram organizacyjnych, instytucjonalnych, prawnych, finansowych dla szybszego rozwoju wykorzystania energii geotermalnej w naszym kraju.

6. NOWE UREGULOWANIA PRAWNE DOTYCZĄCE GEOTERMII

W latach 2009–2011 wprowadzone zostały w Polsce zmiany w uregulowaniach prawnych, które powinny sprzyjać geotermii. Należą do nich m.in. zawarte w nowym Prawie geologicznym i górniczym (uchwalonym przez Sejm RP w czerwcu 2011 r.): uproszczenie procedur polegające na wprowadzeniu jednostopniowego systemu koncesji (koncesje tylko na eksploatację wód termalnych, wydawane przez marszałków województw); utrzymanie zerowej stawki opłaty za eksploatację wód termalnych; obniżenie stawki opłaty za informację geologiczną do celów projektowych (Przybycin 2011).

Istotną sprawą jest m.in. możliwość uzyskania finansowego wsparcia projektów geotermalnych ze środków NFOŚiGW. Wsparcie takie jest udzielane na podstawie Rozporządzenia ministra środowiska z czerwca 2009 r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania pomocy publicznej na przedsięwzięcia związane z poszukiwaniem i rozpoznawaniem złóż wód termalnych. Obowiązuje ono od 13.06.2009 do 31.12.2013 r. (Dz. U. nr 97 poz. 814).

Ważnym narzędziem proponowanym przez wiele środowisk, które oczekuje na wprowadzenie, jest Fundusz Ubezpieczenia Ryzyka Geologicznego (Kępińska, Tomaszewska 2010). Niezbędne jest także ustanowienie systemu wsparcia dla ciepła z OZE (w tym geotermii). W tym zakresie nie ma dotychczas w Polsce żadnego systemu – ani w formie certyfikatów (które funkcjonują w przypadku generacji prądu elektrycznego z OZE), ani w innych formach (np. dopłat do wyprodukowanej jednostki ciepła). Można się spodziewać, że niektóre odpowiednie mechanizmy zostaną ujęte w ustawie dotyczącej OZE, która powinna być zasadniczym dokumentem dla sektora OZE w nadchodzących latach (projekt rządowy był w trakcie opracowywania podczas przygotowywania tego artykułu).

7. KIERUNKI ROZWOJU WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE

Pracujące instalacje, związane z nimi efekty ekologiczne, ekonomiczne i korzyści społeczne, a także wzrost liczby realizowanych w ostatnich latach inwestycji, zainteresowanie ewentualnymi kolejnymi inwestycjami i zapotrzebowanie rynkowe skłaniają do stwierdzenia, że w nadchodzących latach można oczekiwać wzrostu wykorzystania energii geotermalnej w naszym kraju. Jako dziedziny szczególnie perspektywiczne należy wskazać szeroko pojęte ciepłownictwo, rekreację i lecznictwo. W wybranych lokalizacjach możliwe będą także prace zmierzające do uruchomienia instalacji binarnych do kogeneracji prądu elektrycznego i ciepła (z zastosowaniem wód o temperaturach rzędu 80–100°C). Wzrośnie liczba instalowanych pomp ciepła („płytki geotermia”). Tym ważniejsze jest zatem, aby rosnącemu zainteresowaniu gospodarczemu i projektom inwestycyjnym jak najszybciej przyszyły w sukurs właściwe regulacje prawne, instrumenty ekonomiczne oraz szybsze procedury administracyjne sprzyjające realizacji tych projektów i zachęcające do inicjowania następnych. Niezbędny jest także wzrost finansowania badań i prac badawczo-rozwojowych związanych z geotermią, przy m.in. większym zaangażowaniu ze strony Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa

Wyższego (dotychczas większość takich prac jest finansowana przez Ministerstwo Środowiska). Ten okres – cechujący się wzmożonym zainteresowaniem inwestorów, a także potencjalnych użytkowników energii geotermalnej – powinien być dostrzeżony i stać się przedmiotem stałej uwagi i współpracy, wyrażanej w podejmowaniu odpowiednich działań i decyzji na różnych szczeblach. Są to warunki dla szybszego rozwoju tej dziedziny i bardziej znaczącego jej udziału w sektorze OZE, także z korzyścią dla zrównoważonego rozwoju i bezpieczeństwa energetycznego kraju. Energia geotermalna i związane z nią grono naukowców, praktyków, inwestorów, użytkowników i zwolenników zasługują, aby być przedmiotem takich działań, nawet jeśli geotermia nie jest zaliczana do grupy priorytetowych źródeł energii, a jej rozwój znajduje się nieco w cieniu innych źródeł i projektów.

UWAGI KOŃCOWE

W Polsce istnieją wielorakie okoliczności sprzyjające rozwojowi geotermii. Należą do nich: perspektywiczne zasoby wód i energii geotermalnej, potencjalni odbiorcy ciepła i użytkownicy ośrodków rekreacyjnych i leczniczych, wysoki poziom i zaangażowanie środowisk naukowych, polskie i europejskie doświadczenia projektantów, firm wiertniczych, geofizycznych, wykonawców instalacji. Wymienić także należy konieczność realizacji zobowiązań międzynarodowych i dokumentów krajowych w zakresie wzrostu wykorzystania energii z OZE, zrównoważonego rozwoju energetycznego, itd. Aby wykorzystać w praktyce te okoliczności potrzebna jest integracja i współdziałanie środowisk naukowców, praktyków, inwestorów, samorządów i czynników decyzyjnych.

Szczególnie ważną dziedziną dla rozwoju geotermii jest szeroko pojęte ciepłownictwo, co przyczyniłoby się w wielu miejscowościach do znaczącego ograniczenia ilości spalanych tradycyjnych paliw i generowanych emisji zanieczyszczeń oraz istotnego udziału w lokalnych rynkach ciepła. Obiecującą gałąź wykorzystania stanowi też rekreacja i lecznictwo. Inwestycje w tym zakresie przyczynią się do szerszego wykorzystania energii geotermalnej w naszym kraju, z korzyścią dla środowiska, społeczeństwa i przy dążeniu do zachowania nieodnawialnych zasobów naturalnych dla przyszłych pokoleń.

Należy też dodać, że inwestycje powinny być poprzedzane szczegółową analizą warunków geologicznych, hydrogeologicznych i geotermalnych konkretnej lokalizacji i jej rejonu, oceną szans na uzyskanie zakładanych parametrów złożowych i eksploatacyjnych wód z otworu wiertniczego mającego ujmować wody wgłębne, określeniem nakładów finansowych i opłacalności projektu. Znajomość specyfiki geologicznej i warunków wgłębnych danej lokalizacji jest bowiem kluczowa dla podjęcia decyzji o realizacji projektu i jego powodzenia.

LITERATURA

- BERENT-KOWALSKA G., KACPROWSKA J., KACPERCZYK G., JURGAŚ A. i in., 2010 — Energia ze źródeł odnawialnych w 2009 r. Informacje i opracowania statystyczne. GUS, Warszawa.
- BUJAKOWSKI W., 2010 — Wykorzystanie wód termalnych w Polsce (stan na rok 2009). Przeg. Geol. vol. 58, nr 7, Warszawa.
- GÓRECKI W. [red. nauk.] i in., 2011 — Atlas zasobów wód i energii geotermalnej Karpat Zachodnich. Kraków.
- KĘPIŃSKA B., TOMASZEWSKA B., 2010 — Bariery dla rozwoju wykorzystania energii geotermalnej w Polsce i propozycje zmian. Przeg. Geol. vol. 58, nr 7, Warszawa.
- LUND J.W., FREESTON D.H., BOYD T.L., 2010 — Direct utilization of geothermal energy 2010 worldwide review. Proceedings, World Geothermal Congress Bali (Indonesia), 2010. Paper No. 0007 (CD).
- NOWAK W., BORSUKIEWICZ-GOZDUR A., KLONOWICZ W., STACHEL A., HANAUSEK P., KLONOWICZ P., 2011 — Wstępne wyniki badań prototypowej instalacji minisłowni z ORC zasilanej wodą o temperaturze 100°C (w tym tomie).
- PRZYBYCIN A., 2011 — Działania resortu środowiska w celu promowania geotermii (w tym tomie).
- SKRZYPCZYK L., SOKOŁOWSKI J., 2010 — Solanki, wody lecznicze i termalne. Zestawienie bilansowe za 2009 r. [W]: Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2009. PIG-PIB. Zakład Geologii Gospodarczej, Warszawa.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/EU z dn. 23.04.2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Dz. Urz. UE. L. 140/16. 5.6.2009.
- Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych. Ministerstwo Gospodarki. Warszawa. Listopad 2010.
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Ministerstwo Gospodarki. Monitor Polski, 2010 r., nr 2, poz. 11. 2010.
- Ustawa Prawo geologiczne i górnicze. Uchwalona przez Sejm RP 09.06.2011. Druk Sejmowy 1696. Sejm RP. Warszawa.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 14.02.2006 r. w sprawie złóż wód podziemnych zaliczonych do solanek, wód leczniczych i termalnych oraz złóż innych kopalin leczniczych, a także zaliczenia kopalin pospolitych z określonych złóż lub jednostek geologicznych do kopalin podstawowych (Dz. U. Nr 32, poz. 220, ze zm.).
- Rozporządzenia ministra środowiska z dn. 15.06. 2009 r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania pomocy publicznej na przedsięwzięcia związane z poszukiwaniem i rozpoznawaniem złóż wód termalnych (Dz. U. nr 97 poz. 814).
- Klaster Technologii Energooszczędnych Euro-Centrum, Katowice (inf. ustna, grudzień 2010).
- www.egec.org
- www.eurostat.ec.europa.eu
- www.geofar.eu
- www.gtrh.eu
- www.iddp.is
- www.mos.gov.pl

GEOHERMAL ENERGY IN POLAND – CURRENT STATE OF USES AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Abstract

The state of geothermal energy uses in Poland for space heating, balneotherapy, new bathing centers and heat pumps is presented. Geothermal uses are accompanied by some research and investment projects underway. The share of geothermal in RES' sector according to governmental prognoses is outlined as well as some recent amendments in governmental legal acts which shall ease geothermal uses' development. Recent initiatives and actions taken by professionals and addressing this sector are also presented. The main areas of geothermal energy applications in the forthcoming years meeting reservoir conditions, market demand and e.g. international obligations of the country were presented. The situation of Poland in respect to current state of geothermal uses and development prospects was referred to other countries.

Key words

Geothermal energy, geothermal uses, prospects, Poland