

WYKORZYSTANIE ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE, 2012–2013

STRESZCZENIE

Artykuł zawiera przegląd stanu wykorzystania energii geotermalnej w Polsce w latach 2012–2013, z odniesieniem do lat poprzednich. Wody geotermalne są przedmiotem działalności gospodarczej w ponad dwudziestu instalacjach: w sześciu ciepłowniach, kilku uzdrowiskach oraz kilku ośrodkach rekreacyjnych. W zakresie tzw. płytkiej geotermii odnotowuje się przyspieszenie rozwoju stosowania pomp ciepła. W podanych latach zakończono lub też były w różnych stadiach realizacji projekty badawcze, inwestycyjne oraz inne prace. Wykonano cztery nowe otwory geotermalne, poddano rekonstrukcji jeden wykonany w latach 1970. W ostatnich latach wprowadzono sprzyjające geotermii przepisy w nowym prawie geologicznym i górnictwym, z drugiej jednak strony obecne są bariery związane z dalszym finansowaniem projektów, które mogą znacząco ograniczyć rozwój geotermii. Wskazano na główne dziedziny rozwoju geotermii w nadchodzących latach, stosownie do warunków złożowych, zapotrzebowania rynkowego, zobowiązań kraju w zakresie udziału energii z OZE. Przedstawiono także m.in. obecny i prognozowany udział geotermii w grupie OZE w Polsce. Sytuację w zakresie jej nadal umiarkowanego wykorzystania odniesiono do krajów europejskich, w których w wielu przypadkach obserwowany jest istotny rozwój tej dziedziny.

SŁOWA KLUCZOWE

Energia geotermalna, wykorzystanie, Polska

* * *

1. POZYSKANIE I WYKORZYSTANIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W POLSCE W UJĘCIU STATYSTYCZNYM – UDZIAŁ ENERGII GEOTERMALNEJ

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (Berent-Kowalska i in. 2012) łączne końcowe zużycie energii brutto ze źródeł odnawialnych (OZE) osiągnęło w Polsce w 2011 r. (podczas przygotowywania tego artykułu brak było opublikowanych danych GUS dot. 2012 r.) około 303 698 TJ (7253 ktoe), co stanowiło 10,8% zużycia brutto energii pierwotnej ogółem. Składało się na to zużycie: ciepła i chłodu OZE – 71,8%, (218 141 TJ), energii elektrycznej około 15,3% (46 479 TJ), w transporcie około 12,9% (39 078 TJ). Energia

pozyskiwana z OZE pochodziła w dominującym udziale z biomasy stałej (85,57%), kolejnymi były biopaliwa ciekłe (5,54%), energia wiatru (3,55%), wody (2,58%), biogaz (1,76%), energia promieniowania słonecznego (0,13%), odpady komunalne (0,41%), pompy ciepła (0,29%), natomiast energia geotermalna stanowiła 0,16% udziału. W porównaniu do 2010 roku, pozyskanie energii z OZE wzrosło z 10,2% całkowitego pozyskania energii pierwotnej w Polsce do 11,2% w 2011 r. W samym sektorze ciepłownictwa OZE natomiast, końcowe zużycie energii geotermalnej w 2011 r. wyniosło około 0,42% (bez pomp ciepła), a udział pomp ciepła (łącznie wszystkich typów) stanowił 0,43%. Dla porównania: udział biomasy stałej w tym względzie osiągnął w 2011 r. około 91%.

2. PRZEGLĄD WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE

W latach 2012–2013 wody geotermalne były stosowane w Polsce do celów grzewczych, w lecznictwie i w rekreacji (działalność z tym związana prowadzona jest w ramach zakładów górniczych). Pracowało ponad dwadzieścia instalacji wykorzystujących wody i energię geotermalną:

- sześć ciepłowni geotermalnych c.o. (przy czym budowę „najmłodszej” z nich w Poddębicach zakończono w 2012 r., a produkcję ciepła rozpoczęto w 2013 r.),
- dziesięć uzdrowisk,
- osiem ośrodków rekreacyjnych i kąpielisk stosujących wody geotermalne w basenach, niekiedy także do celów grzewczych (w „najmłodszym” ośrodku „Termy Maltańskie” w Poznaniu woda geotermalna stosowana jest od kwietnia 2013 r.).

Ciepło przypowierzchniowych partii górotworu i wód jest ponadto wykorzystywane za pomocą sprężarkowych pomp ciepła – warto zauważyć, że obserwuje się bardziej wyraźny wzrost instalowania tych urządzeń w porównaniu z wieloma poprzednimi latami (co jest zarówno efektem rzeczywistego rozwoju, jak i bardziej dogłębnych statystyk niż w latach ubiegłych).

Należy jednak stwierdzić, że – w porównaniu z warunkami złożowymi, zainteresowaniem potencjalnych odbiorców, koniecznością wzrostu udziału energii z OZE, a także w konfrontacji z wieloma krajami europejskimi – wykorzystanie zasobów geotermalnych nadal odbywa się w Polsce na niewielką skalę. I tak według danych z 2012 r. (Antics i in. 2013; Kępińska 2013a; 2013b), kraj nasz plasował się na 11 miejscu pod względem zastosowań w ciepłownictwie sieciowym („głęboka geotermia”) (ok. 148 GWht/2012), na poziomie zbliżonym do poprzedzającej Austrii (158 GWht/2012) i znajdującej się na 12. miejscu Macedonii (144 GWht/2012); inne kraje znajdujące się wyżej w tym „rankingu” (oprócz Islandii: Francja, Węgry, Turcja, Niemcy, Rumunia, Szwecja, Serbia, Włochy, Słowacja) cechowało znacząco wyższe zużycie energii dla podanych celów w 2012 r.: od 1116 GWht we Francji do 168 GWht we Włoszech (Islandia: 6342 GWht).

W artykule zamieszczono główne informacje dotyczące wykorzystania energii geotermalnej w kraju w sposób podobny do powszechnie stosowanego w praktyce między-

narodowej, który ułatwia zestawienia i porównania: ciepłownictwo, lecznictwo i rekreacja, rolnictwo szklarniowe i pod osłonami, hodowle wodne, zastosowania przemysłowe, odładzanie powierzchni, inne zastosowania, pompy ciepła („płytki geotermia”). Tabela 1 podaje główne parametry instalacji geotermalnych pracujących w Polsce w 2012 i 2013 r. Informacje te zestawiono na podstawie danych przekazanych bezpośrednio przez operatorów tych instalacji, a także innych dostępnych źródeł.

2.1. Ciepłownictwo sieciowe

W 2012 i 2013 roku pracowało w Polsce sześć instalacji produkujących ciepło geotermalne dla sieci c.o. (określanych zazwyczaj jako „ciepłownie geotermalne”):

- na Podhalu (PEC Geotermia Podhalańska SA),
- w Pyrzycach (Geotermia Pyrzyce Sp. z o.o.),
- w Mszczonowie (Geotermia Mazowiecka SA),
- w Uniejowie (Geotermia Uniejów Sp. z o.o.),
- w Stargardzie Szczecińskim (G-Term Energy – następcą PUC Geotermia Stargard Sp. z o.o.),
- w Poddębicach (Geotermia Poddębice Sp. z o.o.).

Poniżej przedstawiono dane dotyczące głównie mocy i sprzedaży ciepła geotermalnego przez wymienione instalacje w 2012 r. i ewentualnych nowych faktów, jakie zaistniały w ostatnich latach (inne podstawowe informacje odnośnie parametrów złożowych i eksploatacyjnych są podane w wielu innych publikacjach).

Podhale: w 2012 r., podobnie jak w poprzednich latach, zainstalowana moc geotermalna wynosiła 40,7 MWt (całkowita 80,5 MWt). Sprzedaż ciepła geotermalnego przez PEC Geotermia Podhalańska SA wyniosła 362,85 TJ (wzrost o ok. 27% w porównaniu do 2011 r.), przy całkowitej sprzedaży 512,94 TJ, co dało udział ciepła „z geotermii” na poziomie 70%. W końcu 2012 r. do geotermalnej sieci c.o. podłączonych było około 1600 odbiorców. W przypadku Zakopanego odpowiadało to około 35% zapotrzebowania na ciepło. Z wody i ciepła geotermalnego produkowanego przez to Przedsiębiorstwo korzystają od maja 2008 r. także „Termy Szaflary” – dostarczana jest do nich część strumienia wody geotermalnej po schłodzeniu w wymiennikach (do napełniania basenów, ogrzewania obiektu, przygotowania ciepłej wody użytkowej). Rosnące zapotrzebowanie rynkowe na ciepło spowodowały wykonanie (od grudnia 2012 r. do kwietnia 2013 r.) nowego (trzeciego) geotermalnego otworu produkcyjnego Bańska PGP-3. W ten sposób PEC Geotermia Podhalańska SA realizuje zamierzenia inicjatorów projektu geotermalnego na Podhalu – od jego początku zakładano bowiem wykonywanie kolejnych otworów w miarę wzrostu zapotrzebowania na ciepło geotermalne i rozwoju sieci c.o. Warto zauważyć, że nowy otwór (o korzystnych parametrach eksploatacyjnych) wykonano w roku jubileuszu 20-lecia założenia Przedsiębiorstwa.

Pyrzyce: w 2012 r., podobnie jak w poprzednich latach, zainstalowana moc geotermalna wynosiła 35,2 MWt (14,8 MWt – geotermalne wymienniki ciepła, 20,4 MWt – absorpcyjne

pompy ciepła), natomiast całkowita moc to 48 MWt (wraz ze szczytowymi kotłami gazowymi). Sprzedaż ciepła geotermalnego przez Geotermię Pyrzyce Sp. z o.o. wyniosła w 2012 roku około 52 TJ, przy całkowitej sprzedaży około 100 TJ, co dało udział ciepła „z geotermii” na poziomie 52%. W końcu 2012 r. do geotermalnej sieci c.o. podłączonych było około 90% wszystkich odbiorców ciepła w tym 13-tysięcznym mieście. W ostatnim okresie Spółka wykonała m.in. prace optymalizacyjne w systemie geotermalnym (instalacje wspomagające zatłaczanie, poprawa chłonności otworów). Pozyskano jako nowych odbiorców ciepła kilka obiektów wielokubaturowych oraz odbiorców w budynku wielorodzinnym (www.geotermia.inet.pl).

Mszczonów: w 2012 r. całkowita zainstalowana moc wynosiła 11,2 MWt (w tym szczytowe kotły gazowe, absorpcyjna pompa ciepła, sprężarkowa pompa ciepła). Moc geotermalna wynosiła 3,7 MWt (wzrost o 1 MWt w porównaniu z poprzednimi latami dzięki zainstalowaniu w 2012 r. sprężarkowej pompy ciepła). W 2012 r. Geotermia Mazowiecka SA wykonała prace optymalizujące geotermalny system grzewczy, a dzięki zainstalowaniu w/w sprężarkowej pompy ciepła zwiększono stopień schłodzenia wody geotermalnej i zakres wykorzystania ciepła użytecznego poprzez nowy układ c.o., bazujący na niższych parametrach temperaturowych niż dotychczasowy system. Sprzedaż ciepła geotermalnego w 2012 r. wyniosła 11,84 TJ (ok. 40% całkowitej sprzedaży ciepła z sieci c.o.).

Otwór wydobywczy Mszczonów IG-1 zasilą w wodę geotermalną zarówno sieć c.o., jak i „Termy Mszczonów”. Woda geotermalna po schłodzeniu w układzie grzewczym (w tym dzięki zainstalowanej w 2012 sprężarkowej pompie ciepła) jest kierowana do wodociągu miejskiego jako woda pitna.

Uniejów: w 2012 r. całkowita zainstalowana moc wynosiła 5 MWt, w tym 3,2 MWt mocy geotermalnej (wymyenniki ciepła) i 1,8 MWt z kotła na biomasę. Sprzedaż ciepła geotermalnego przez Geotermię Uniejów Sp. z o.o. w 2012 r. wyniosła 15,97 TJ. Do geotermalnej sieci c.o. podłączonych było około 80% wszystkich budynków w tej miejscowości.

Otwory w Uniejowie zasilają w wodę geotermalną zarówno sieć c.o., jak i „Termy Uniejów”. Część strumienia schłodzonej wody geotermalnej (ok. 20 m³/h, 28°C) używana jest ponadto do podgrzewania murawy boiska piłkarskiego (jedyne jak dotąd takie zastosowanie w Polsce, co wymaga około 1 MWt mocy i 4,4 TJ ciepła). W Uniejowie trwają i planowane są dalsze prace dotyczące rozbudowy geotermalnych obiektów uzdrowiskowych i rekreacyjnych. Działania te pobudzają rozwój gospodarczy tego miasta o długich tradycjach historycznych w nowym kierunku i tworzą nową atrakcyjną ofertę kuracyjną i wypoczynkową. W 2012 Uniejów otrzymał formalny status uzdrowiska.

Stargard Szczeciński: ciepłownia geotermalna, postawiona w stan upadłości i zamknięta w 2010 r., w 2012 r. została ponownie uruchomiona (po jej zakupie przez nowego właściciela, a następnie pracach naprawczych i modernizacyjnych części podziemnej i powierzchniowej instalacji geotermalnej). Bazuje na wodzie wydobywanej z maksymalną wydajnością około 100 m³/h o temperaturze na wypływie 78°C (układ dwuotworowy: otwór wydobywczy i otwór chłonny). W 2012 r. zainstalowana moc geotermalna wynosiła 12,6 MWt, a sprzedaż ciepła geotermalnego – 91,75 TJ. Instalacja należąca do G-Term Energy

Sp. z o.o. sprzedaje ciepło do PEC Stargard (moc 117,4 MWt – ciepłownia węglowa z nieznacznym udziałem gazu, całkowita sprzedaż ciepła w 2012 r. około 627,1 TJ dla około 57% mieszkańców tego 75-tysięcznego miasta) (www.pec.stargard.pl). Warto zauważyć, że jest to druga instalacja w Polsce (po Podhalu) pod względem produkcji i sprzedaży ciepła geotermalnego. Planowana jest jej rozbudowa (K. Zabłocki – inf. ustna).

Poddębice: budowę ciepłowniczej instalacji c.o. zakończono w 2012 r. (po wielu latach starań). Zainstalowana moc geotermalna wynosi 3,8 MWt. Woda wydobywana jest z nowego otworu ze średnią wydajnością 116 m³/h, o temperaturze na wypływie 71°C i niskiej mineralizacji 0,4 g/dm³ (układ dwuotworowy: otwór wydobywczy i otwór chłonny). W 2013 r. Geotermia Poddębice Sp. z o.o. rozpoczęła sprzedaż ciepła geotermalnego (planowane 17–19 TJ; A. Karska – inf. ustna) do niektórych budynków użyteczności publicznej, szkoły, szpitala, kilku budynków wielorodzinnych. Część strumienia wody geotermalnej jest kierowana do basenów rekreacyjnych. Poddębice są miastem, które przykłada dużą wagę do wykorzystywania energii z OZE – oprócz geotermii korzysta również z kolektorów słonecznych, a ich największa w Polsce łączna powierzchnia sprawia, że określane jest ono jako „miasto Słońca”.

W podsumowaniu przeglądu geotermalnych instalacji c.o. można podać, że w 2012 r. ich całkowita moc zainstalowana wynosiła 161,4 MWt, z czego 101,9 MWt przypadało na geotermię (wymieniki ciepła, absorpcyjne, sprężarkowe pompy ciepła). Całkowita sprzedaż ciepła przez te instalacje wyniosła w 2012 r. 756,59 TJ, z czego 533,66 TJ stanowiło ciepło geotermalne (ok. 70%), a pozostała część pochodziła ze spalania gazu ziemnego, oleju opałowego, biomasy. Najwięcej ciepła geotermalnego sprzedaje PEC Geotermia Podhalańska SA: w 2012 r. było to 362,85 TJ (ok. 48% całkowitej sprzedaży ciepła geotermalnego w Polsce w 2012 r.). Pod względem mocy i sprzedaży ciepła należy ona do największych ciepłowni geotermalnych Europy (poza Islandią).

2.2. Lecznictwo uzdrowiskowe

Przez wiele lat działało w kraju siedem uzdrowisk statutowych, w których korzystano z wód geotermalnych w celach leczniczych: Cieplice Śląskie Zdrój, Łądek Zdrój, Duszniki Zdrój, Ciechocinek, Konstancin, Ustroń, Iwonicz Zdrój. Do tego grona w 2009 r. dołączyło nowe uzdrowisko w Maruszy koło Grudziądza (korzystające z wody geotermalnej ujętej otworem wiertniczym wykonanym we wcześniejszych latach), w 2011 r. – uzdrowisko Rabka Zdrój (rozpoczęcie stosowania wody geotermalnej ujętej w otworze Rabka IG-2, również wykonanym znacznie wcześniej), a w 2012 r. status uzdrowiska uzyskał Uniejów (woda geotermalna stosowana jest tam zarówno w ciepłownictwie – o czym jest mowa wyżej – jak i w rekreacji i lecznictwie; we wcześniejszych publikacjach wymieniano Uniejów jeszcze w grupie geotermalnych ośrodków rekreacyjnych i balneoterapeutycznych; np. Kępińska 2011).

Obecnie działa zatem w kraju dziesięć uzdrowisk stosujących wody geotermalne w lecznictwie. Korzystają one w nielicznych przypadkach z wód ujętych w naturalnych źródłach

(Cieplice, Łądek, Duszniki), jednak w zdecydowanej większości z wód wydobywanych otworami wiertniczymi (przy czym niektóre ośrodki korzystają zarówno z wód geotermalnych, jak i wód leczniczych nie-geotermalnych). Zasoby eksploatacyjne wód geotermalnych są zmienne i wahają się w szerokim zakresie od około 2 do 200 m³/h, maksymalne temperatury wód na wypływach wynoszą od około 18 do 60°C. W niektórych uzdrowiskach wody stosowane w zabiegach odpowiadają określeniu „geotermalne” tylko w przypadkach, jeśli eksploatowane byłyby z wydajnością wystarczającą, aby temperatura na wypływie osiągała co najmniej 20°C; natomiast w sytuacji ich wydobywania z niewielkimi natężeniami (jak w przypadku Iwonicza /ujęcia w Lubatówce/, Maruszy, Dusznik, Konstancina) ich temperatury na wypływach są zazwyczaj niższe od 20°C, co powoduje, że są one podgrzewane do zabiegów.

W niektórych uzdrowiskach z wód geotermalnych odzyskuje się ponadto sole jodowo-bromowe (Ciechocinek, Iwonicz Zdrój i pracujące dla jego potrzeb ujęcia w pobliskiej Lubatówce), dwutlenek węgla (Duszniki Zdrój). Od kilku lat produkowana jest linia kosmetyków na bazie wody z Iwonicza, a od niedawna – kosmetyki na bazie wody geotermalnej z jednego z ujęć otworowych na Podhalu.

Dla podanej grupy instalacji w uzdrowiskach stosujących wody geotermalne – m.in. z uwagi na ich właściwości terapeutyczne związane z temperaturą – oszacowano wielkości mocy i dostępnego ciepła podczas zabiegów, korzystania z basenów i innych urządzeń przy uwzględnieniu średnich temperatur wód na wejściu i wyjściu z takich obiektów oraz średnich rocznych wydajności wód. Uwzględniono także oszacowane moce i ciepło pochodzące także z wód geotermalnych, a zużywane przez niektóre z tych instalacji dla ogrzewania obiektów i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Łącznie całkowitą moc i ilość zużytego ciepła geotermalnego w 2012 r. oszacowano odpowiednio na 4 MWt i około 34,4 TJ (bez instalacji w Maruszy, Iwoniczu i Rabce – tam wody są podgrzewane).

2.3. Rekreacja i balneoterapia

W 2013 r. funkcjonowało osiem geotermalnych ośrodków rekreacyjnych i balneoterapeutycznych wybudowanych w latach 2006–2012. Pięć z nich działa na Podhalu (Aqua Park Zakopane, Termy Szaflary – poprzednia nazwa Termy Podhalańskie, Kąpielisko Geotermalne Szymoszkowa w Zakopanem, Terma Bukovina, Terma Białka – otwarta w 2011 r., poprzednia nazwa Terma Bania), natomiast trzy na Niżu Polskim: Termy Mszczonowskie, baseny termalne w Poddębicach (od 2012 r.), Termy Maltańskie w Poznaniu (od kwietnia 2013 r. stosujące wodę geotermalną z otworu wykonanego w ubiegłych latach, wcześniej – wodę zwykłą). Dzięki niektórym z wymienionych ośrodków poszerzony został zakres zagospodarowania wód geotermalnych, które poprzednio były stosowane w ciepłownictwie (Termy Szaflary, Termy Mszczonów, Termy Uniejów). Dwa inne ośrodki wybudowane kilka lat temu (wcześniej zaliczane do tej grupy) zostały wymienione już w grupie uzdrowisk (Marusza, Uniejów).

Niektóre z ośrodków korzystają z wód geotermalnych nie tylko do napełniania basenów i innych urządzeń, ale także zagospodarowują ich ciepło do ogrzewania obiektów oraz

przygotowania ciepłej wody użytkowej (Termy Uniejów, Terma Białka, Terma Bukovina – dwie ostatnie z wymienionych także przy pomocy sprężarkowych pomp ciepła dużej mocy rzędu 1 MWt). W przypadku Kąpieliska Geotermalnego Szymoszkowa w Zakopanem woda geotermalna o temperaturze na wypływie z otworu około 27°C jest podgrzewana za pomocą pompy ciepła do nieco wyższej temperatury przed skierowaniem do otwartego kąpieliska. Niektóre ośrodki bazują na wodach eksploatowanych z wcześniej istniejących otworów wiertniczych, część korzysta z wód wydobywanych nowymi otworami, wykonanymi specjalnie dla ich potrzeb.

W przypadku siedmiu z wymienionych ośrodków (z wyjątkiem Term Maltańskich), dla 2012 r. ich łączną geotermalną moc cieplną można określić na co najmniej 7,45 MWt (razem z pompami ciepła), a zużycie ciepła geotermalnego na co najmniej 96,1 TJ (bez ogrzewania obiektów niektórych ośrodków i przygotowywania ciepłej wody użytkowej; brak dostępnych informacji).

2.4. Pozostałe zastosowania

Do wymienionych wyżej głównych zastosowań energii geotermalnej w naszym kraju należy dodać prowadzone na skalę półtechniczną suszenie drewna i hodowlę ryb ciepłolubnych w obiektach IGSMiE PAN w Bańskiej Niżnej na Podhalu (ok. 1 MWt mocy i 2 TJ ciepła w 2012 r.), a także wspomniane wcześniej podgrzewanie murawy boiska piłkarskiego w Uniejowie (ok. 1 MWt, 4,4 TJ/2012) – te zastosowania, nawet jeśli prowadzone tylko w pojedynczych przypadkach i na niewielką skalę, demonstrują różne możliwości zastosowania energii geotermalnej w Polsce. Oszacowano je w sumie na około 2 MWt mocy i około 6,4 TJ ciepła geotermalnego w 2012 r.

2.5. Pompy ciepła („płytką geotermia”)

Pompy ciepła (geotermalne, innych typów) cechowały się w Polsce przez wiele lat bardzo umiarkowanym rozwojem, tym bardziej warto zauważyć, że w ostatnich latach odnotowuje się szybszy postęp w tym sektorze. Na podstawie dostępnych informacji i ocen, przede wszystkim dzięki coraz lepszemu rozpoznaniu rynku pomp ciepła (Berent-Kowalska i in. 2012; www.portpc.pl; P. Lachman, S. Kaletka – inf. ustna) można ostrożnie oszacować, że w 2012 r. było zainstalowanych co najmniej 30 000 sztuk geotermalnych pomp ciepła różnych typów (woda/woda, woda/solanka, pętle poziome, pionowe) (niektóre źródła podają więcej). Oznaczało to co najmniej 330 MWt mocy i co najmniej 1700 TJ produkowanego ciepła. Pompy takie mają moce przeważnie w zakresie od poniżej 20 kWt do 70–150 kWt. Największe pojedyncze jednostki posiadają moc rzędu 1 MWt (niektóre pracują w kilku wymienionych wcześniej instalacjach geotermalnych: w ciepłowni geotermalnej w Mszczonowie, Termie Białka, Termie Bukovina).

Dla porównania: w poprzednich latach szacowano, że do 2010 r. w Polsce zainstalowano około 17 000 pomp ciepła różnego rodzaju, zarówno geotermalnych, jak i aerotermalnych.

Tabela 1

Główne parametry instalacji geotermalnych w Polsce, 2012–2013 r. Zestawiono na podstawie informacji przekazanych przez operatorów instalacji geotermalnych oraz publikacji (Kępińska 2011, 2013a)

Table 1

Main parameters of geothermal installations in Poland, 2012–2013 r. Based on data provided by operators of geothermal installations and publications (Kępińska, 2011, 2013a)

Instalacja	Sposób wykorzystania ¹	Parametry wody geotermalnej		Moc zainstalowana/oszacowana ²		Wykorzystanie/sprzedaż ciepła ²	
		maks. wydajność	maks. temperatura	całkowita	z geotermii	całkowita	z geotermii
		m ³ /h	°C	MW _t	MW _t	TJ/r	TJ/r
1	2	3	4	5	6	7	8
Ciepłownictwo sieciowe							
Podhale – ciepłownia	C (+ R)	670	86	80,8	40,7	512,94	362,85
Pyrzyce – ciepłownia	C	340	61	48	35,2 /20,4 APC/	100	52,0
Mszczonów – ciepłownia	C (+ R)	60	41	112	3,7	33,02	11,84
Uniejów – ciepłownia	C (+ R)	120	68	5,0	3,2	19,625	15,97
Stargard Szczeciński	C	100	78		12,6		91,0
Poddębice – ciepłownia	C	116	71	3,8	3,8	od 2013 r.	
Rekreacja i balneoterapia							
Kapielisko Geotermalne Szymoszkowa, Zakopane ³	R + C	80	27	0,3	0,3	3,0	3,0
Terma Bukovina ⁴	R / B + C	40	64,5	1,35	0,35	11	11
Terma Białka	R / B + C	32	74	3,16	3,16	37,6	37,6
Termy Uniejów	R / B + C	30	42	1,0	1,0	7,7	7,7
Poddębice – baseny	R / B	~20	~36–38	0,42	0,42	6,0	6,0
Aqua Park Zakopane	R	130	36–28	0,23	0,23	1,8	1,8
Termy Szafłary	R	25	38	0,14	0,14	5,0	5,0
Termy Mszczonowskie	R	15	32	1,3	1,3	2,7	2,7
Termy Maltańskie	R / B	38	~ 36–38			od 2013 r.	
Lecznictwo uzdrowiskowe							
Cieplice 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, Ib	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

Tab. 1 cd.

Tab. 1 cont.

1	2	3	4	5	6	7	8
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				
Pozostałe zastosowania							
Podhale – IGSMiE PAN /susz. drewna, hod. ryb/d	Id			1,0	1,0	2	2
Uniejów – podgrzewanie murawy boiska	Ia	20	28	1,0	1,0	4,4	4,4
Lubatówka ⁵	Ic	11,0	24,5				

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, d – suszenie drewna, hodowla ryb – ciepło z systemu PEC Geotermia Podhalańska).

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 ogrzewania obiektów, c.w.u.

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

Moc i produkcję ciepła z pomp geotermalnych szacowano na co najmniej 180 MWt i 1000 TJ (Kępińska 2011). Widoczny jest zatem postęp (nawet jeśli wcześniejsze statystyki były niepełne), co wyraża się m.in. faktem, że Polska znajduje się na 10 miejscu w Europie pod względem liczby zainstalowanych do 2012 r. geotermalnych pomp ciepła (Antics i in. 2013). Jednakże sektor pomp ciepła rozwija się praktycznie bez wsparcia ze strony państwa (od 2013 r. taka sytuacja dotyczy również „głębokiej geotermii”), a środowiska związane z branżą wciąż czekają na realizację zapisów dyrektyw unijnych dotyczących OZE, które uwzględniają zarówno pompy ciepła jak i „głęboką geotermię”.

W przypadku „płytkiej geotermii” stosowane są sprężarkowe pompy ciepła. W dwóch ciepłowniach geotermalnych pracują ponadto absorpcyjne pompy ciepła: w Pырzycach są to dwie jednostki o łącznej mocy 20,4 MWt, podczas gdy w Mszczonowie pracuje pompa absorpcyjna o mocy 2,7 MWt oraz – od 2012 r. – pompa sprężarkowa o mocy 1 MWt. Wielkości te uwzględniono w podanych wyżej danych dotyczących ciepłowni geotermalnych.

W 2012 r. sumaryczna moc cieplna zainstalowana i oszacowana we wszystkich instalacjach geotermalnych pracujących w Polsce wynosiła około 174,85 MWt, z czego około

115,35 MWt generowane było z wód geotermalnych, podczas gdy pozostała część ze źródeł kopalnych lub biomasy. Całkowita ilość sprzedanego (przez ciepłownię) i zużytego (w innych instalacjach) ciepła, obejmująca wszystkie jego źródła (zarówno energię geotermalną jak i tradycyjną) wynosiła około 893,49 TJ, w tym udział geotermii wynosił około 670,56 TJ. Z uwzględnieniem sprężarkowych pomp ciepła („płytkiej geotermii”) było to łącznie co najmniej 445,35 MWt i 670,56 TJ ciepła geotermalnego.

Ceny ciepła produkowanego przez ciepłownię geotermalne (zgodnie z taryfami URE) są konkurencyjne w porównaniu do ciepła pozyskiwanego ze źródeł kopalnych (w tym gazu) – ich zestawienie z cenami ciepła sprzedawanego przez inne zakłady ciepłownicze przekonuje, że plasują się w środku przedziału, będąc niekiedy niższe (o kilka procent) niż ceny z gazu i wykazując stabilność na przestrzeni lat (Pająk, Bujakowski 2011; Pająk, Bujakowski 2013). Jest to ważna informacja, która udowadnia zasadność rozwoju ciepłownictwa geotermalnego, a która jednak z trudem przebija się do świadomości szerszego grona decydentów.

Według „Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce, 31.12.2011” w 2011 r. w Polsce było 19 udokumentowanych złóż wód termalnych (geotermalnych) oraz 11 złóż wód leczniczych, których temperatura przekracza 20°C. Z podanej liczby w 2012 i 2013 roku eksploatowanych było łącznie 19 złóż (przez zakłady górnicze i uzdrowiskowe zakłady górnicze, w ramach których pracują wymienione wyżej instalacje wykorzystujące wody i energię geotermalną).

3. PROJEKTY WYKONANE I W TRAKCIE REALIZACJI

W 2012 i 2013 roku oraz w kilku poprzednich latach wykonano lub też w trakcie realizacji są projekty badawcze, badawczo-rozwojowe, różnego rodzaju opracowania i studia dotyczące problematyki geotermalnej, a także prace przedinwestycyjne i inwestycyjne (szczegółowe informacje i wyniki niektórych z nich zawierają odrębne artykuły, także w tym tomie). Wykonano kilka nowych otworów geotermalnych. Większość projektów wymieniono poniżej (zgodnie z wiedzą autorki i dostępnymi informacjami). Lista tych prac i realizacji wydawać się może obszerna, jednakże w porównaniu z wieloma innymi krajami ich liczba nie jest duża; są to projekty raczej niewielkie, modernizacje, rozbudowa już istniejących instalacji, w przypadku nowych inwestycji zorientowane na rekreację (czyli – energetyczne wykorzystanie jest na dalszym planie). Niepokoi zwłaszcza brak nowych inwestycji ukierunkowanych na ciepłownictwo, co powinno być podstawową dziedziną rozwoju geotermii (podobnie jak to ma miejsce w innych państwach Europy, w których łącznie prowadzonych jest około 170 projektów dotyczących ciepłownictwa i kogeneracji (www.geodh.eu; Antics i in. 2013).

Projekty badawcze, badawczo-rozwojowe:

- Dwie następne publikacje z serii regionalnych atlasów geotermalnych Polski: w 2012 r. wydano „Atlas zasobów geotermalnych Zapadliska przedkarpackiego” (Górecki [red. nauk.] i in. 2012), natomiast w 2013 r. „Atlas geotermalny Karpat wschodnich” (Górecki

[red. nauk] i in. 2013). Wraz z analogicznymi wcześniejszymi pracami dla Niżu Polskiego, Karpat zachodnich, Małopolski i Górnego Śląska, obejmują one ponad 80% terytorium Polski i są źródłami informacji dla naukowców i potencjalnych inwestorów. Do podobnego przedstawienia pozostaje region Sudetów i ich przedgórze (opracowanie takie było w ubiegłych latach planowane do realizacji).

- Projekty badawczo-rozwojowe dotyczące problemów technologicznych związanych z eksploatacją złóż i systemów geotermalnych, w tym: poprawy chłonności otworów i skał zbiornikowych w polskich zakładach geotermalnych (Kępińska, Bujakowski i in. 2011), poprawy efektywności działania wybranych zakładów (Noga i in. 2013), kompleksowego wykorzystania wód geotermalnych i sposobów ich optymalnej utylizacji (Tomaszewska, Pająk 2012), zagadnień metodycznych dotyczących dokumentowania złóż wód podziemnych, w tym geotermalnych (Ciężkowski, Kapuściński 2011).
- Projekt badawczo-rozwojowy dotyczący możliwości adaptacji głębokiego otworu wiertniczego jako otworowego wymiennika ciepła (lokalizacja w Karpatach zewnętrznych).
- Projekt badawczy dotyczący zdefiniowania potencjalnych systemów HDR w Polsce, a także projekt badawczy dotyczący określenia struktur i lokalizacji perspektywicznych dla skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej w systemach binarnych w Polsce. Projekty są realizowane przez konsorcja wiodących jednostek naukowych i badawczych.

Większość z tych projektów była i jest finansowana lub współfinansowana ze środków ministerstwa środowiska (wypłacanych przez NFOŚiGW), niektóre przez wojewódzkie WFOŚiGW, NCBiR, z innych źródeł.

- Udział zespołów z Polski w kilku projektach unijnych: „Społeczności geotermalne”, GEOCOM w ramach 7. Programu Ramowego (www.geothermal-communities.eu); „Promowanie geotermalnego ciepłownictwa sieciowego w Europie”, GeoDH w ramach Programu Inteligentna Energia Europa, IEE (www.geodh.eu); Energia geotermalna dla transgranicznego regionu Nysy, TransGeoTherm (www.transgeotherm.eu).
- Opracowania studyjne i projektowe dotyczące zasobów energii geotermalnej, sposobów ich zagospodarowania, warunków wykonalności i opłacalności projektów przygotowywane na zamówienie jednostek samorządowych, podmiotów publicznych oraz potencjalnych inwestorów prywatnych.

Aby zwiększyć wykorzystanie energii geotermalnej w kraju w sposób skuteczny oraz efektywny ekonomicznie, Polskie Stowarzyszenie Geotermiczne (uwzględniając dotychczasowe doświadczenia i szereg okoliczności) proponuje koncepcję rozwoju geotermii w polskich miastach. Jest ona skierowana do samorządów i inwestorów, którzy wyrażą zainteresowanie, w miejscowościach położonych w obszarach perspektywicznych pod względem zasobów geotermalnych, posiadających sieci ciepłownicze itp., gdzie energia geotermalna mogłaby być z powodzeniem wprowadzona. Realizacja koncepcji mogłaby przyczynić się do istotnego wzrostu wykorzystania energii geotermalnej jako jednego z OZE. Uzyskała ona rekomendacje niektórych przedstawicieli rządu i parlamentu, należy oczekiwać, że wejdzie ona w fazę realizacji.

Prace przedinwestycyjne:

- Poręba Wielka: w pierwszej połowie 2013 r. trwały procedury formalne dotyczące uzyskania koncesji na eksploatację wody (cele lecznicze, rekreacyjne), przygotowania do prac inwestycyjnych (do 2012 r. wykonano m.in. prace i badania dot. potwierdzenia zasobów wody geotermalnej ujętej otworem Poręba Wlk IG-1 (z lat 1970.) i rekonstrukcję tego otworu).
- Przed etapem realizacji inwestycji znajdują się niektórzy przedsiębiorcy, którzy otrzymali już koncesje na wydobywanie wód geotermalnych, natomiast nie rozpoczęli jeszcze (z różnych przyczyn) realizacji infrastruktury i obiektów do ich zagospodarowania.
- W toku znajdują się prace i studia wykonalności dotyczące kilku lokalizacji, np. Sękowej i Gorlic (Karpaty zewnętrzne), gdzie istnieją możliwości zagospodarowania otworów ponaftowych do eksploatacji wód geotermalnych do rekreacji i do celów grzewczych (spodziewane wydajności wód 60–70 m³/h, temperatury na wypływie 45°C (Sękowa) i 95°C (Gorlice); Hajto i in. 2011).

Inwestycje (m.in.):

- Podhale:
 - prace prowadzone przez PEC Geotermia Podhalańska SA: podłączanie nowych odbiorców do geotermalnej sieci c.o., rozbudowa i modernizacja elementów powierzchniowej infrastruktury ciepłowniczej, rekonstrukcja otworu chłonnego Biały Dunajec PAN-1, wykonanie trzeciego otworu produkcyjnego Bańska PGP-3 od grudnia 2012 r. do kwietnia 2013 r. W 2013 r. trwały prace dla przygotowania dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wody z tego otworu, a także m.in. prace nad jego włączeniem do istniejącego układu ciepłowniczego;
 - prace prowadzone przez innych przedsiębiorców: budowa dwóch następnych geotermalnych ośrodków rekreacyjnych: Term Witowskich (bazujących na wodzie ujętej otworem Chochołów PIG-1, wykonanym na początku lat 1990.) oraz drugiego ośrodka w Szaflarach (bazującego na wodzie z otworów PEC Geotermia Podhalańska SA).
- Mszczonów: modernizacja geotermalnego systemu c.o. poprzez dodanie sprężarkowej pompy ciepła, rozbudowa sieci ciepłowniczej i podłączenie nowych odbiorców ciepła.
- Pyrzyce: realizacja projektu dotyczy metody ograniczania kolmatacji otworów (Projekt Life +), plany budowy nowego otworu wiertniczego (złożono wnioski do RPO w tym celu). Trwa modernizacja układu sterowania i wymiana liczników ciepła. Planowane jest podłączenie kolejnego odbiorcy przemysłowego.
- Uniejów: uzyskanie statusu uzdrowiska termalnego w 2012 r., rozbudowa geotermalnej sieci ciepłowniczej, rozbudowa Term Uniejów, dalsze inwestycje.
- Stargard Szczeciński: po ponownym uruchomieniu ciepłowni geotermalnej w 2012 r. prowadzone są prace dotyczące powiększenia jej mocy cieplnej o około 4,5 MWt, w planach jest wiercenie nowego otworu produkcyjnego.
- Poddębice: w 2012 r. otwarcie basenów geotermalnych, zakończenie budowy ciepłowni geotermalnej. Sprzedaż ciepła do sieci c.o. rozpoczęła się w 2013 r. (o czym wspomniano wcześniej).

- Inne instalacje geotermalne: w niektórych przypadkach prace nad optymalizacją systemów technologicznych i zwiększeniem efektywności odzysku energii z wód geotermalnych.
- W różnych stadiach realizacji: kilka ośrodków ukierunkowanych na rekreację i balneoterapię. Są to głównie projekty na Niżu Polskim (wody geotermalne będą pochodzić z nowych otworów wiertniczych wykonanych w 2007–2012 r.): Gostynin, Kleszczów, Lidzbark Warmiński, Tarnowo Podgórne, Toruń, Trzęsacz), w niektórych przypadkach w połączeniu z ogrzewaniem obiektów tych ośrodków oraz planami dostarczania ciepła do sieci zewnętrznych (Piaseczno). Razem z wyżej wymienionymi dwoma ośrodkami na Podhalu, w 2013 na różnych etapach realizacji znajdowało się w Polsce przynajmniej osiem ośrodków ukierunkowanych na rekreację i balneoterapię (wg wiedzy autorki tego artykułu).

Nowe geotermalne otwory wiertnicze:

- W 2011–2013 r. wykonano cztery nowe geotermalne otwory wiertnicze: Piaseczno GT-1 (2011–2012), Lidzbark Warmiński GT-1 (2011–2012), Trzęsacz GT-1 (2012), Bańska PGP-3 (2012–2013). Będą one służyły głównie wydobywaniu wód geotermalnych do celów rekreacji i balneoterapii (i ogrzewania własnych obiektów), a niekiedy dostarczaniu energii także do zewnętrznych systemów grzewczych (Piaseczno), natomiast otwór Bańska PGP-3 na Podhalu (ukończony w kwietniu 2013 r.) będzie służył głównie celom energetycznym (ciepłowniczym). Koncesje na ich wykonanie zostały wydane przez ministra środowiska (według przepisów pgiig obowiązującego do 2011 r.; www.mos.gov.pl). Nie wykonano natomiast jeszcze żadnego otworu geotermalnego, który byłby realizowany według przepisów nowego pgiig (choć pierwsze decyzje marszałków województw w tym zakresie zostały już wydane).

Wykonano ponadto rekonstrukcję otworu Poręba Wlk IG-1 (z lat 1970.) dla potrzeb eksploatacji wody geotermalnej.

Jak zauważono już w innym miejscu, można się jednakże spodziewać mniejszej liczby nowych wierceń geotermalnych w następnych latach w związku z zakończeniem dofinansowania ze środków ministra środowiska (co będzie miało negatywny wpływ zwłaszcza na rozwój ciepłownictwa geotermalnego).

W świetle przeglądu prowadzonych w Polsce badań i prac różnego typu nasuwa się jednak przykra refleksja, że niewielki jest udział specjalistów i zespołów z naszego kraju we współpracy i projektach międzynarodowych (w tym badawczych), zaangażowanie w różnorodne inicjatywy, aktywność w zakresie prezentacji wyników prac i uczestnictwa w głównych konferencjach i spotkaniach naukowców i praktyków. Skutkuje to m.in. pozostawaniem poza głównym nurtem europejskim w sferze badań innowacyjności, transferu i stosowania najnowszych technologii i rozwiązań.

4. ASPEKTY PRAWNE PROJEKTÓW GEOTERMALNYCH

Działalność gospodarcza obejmująca poszukiwanie, rozpoznanie i wydobywanie wód geotermalnych była do 2011 r. przedmiotem dwustopniowych koncesji wydawanych przez ministra właściwego ds. środowiska. Nowa ustawa prawo geologiczne i górnicze (pgig) wprowadzona w życie w 2012 r. skróciła i uprościła niektóre procedury, zniosła lub ograniczyła opłaty i podatki (Przybycin 2011):

- wprowadzenie jednostopniowego systemu koncesji (koncesja tylko na eksploatację wód termalnych, wydawana przez marszałka województwa, natomiast na poszukiwanie i rozpoznawanie – projekt robót geologicznych zatwierdzany przez marszałka); skrócenie postępowania koncesyjnego,
- zwolnienie z opłat za informację geologiczną wykorzystywaną do celów projektowych; obniżenie do 1% stawki opłaty za informację geologiczną do celów wydobywczych do 2020 r.; utrzymanie zerowej stawki opłaty za wydobywanie wody termalnej; brak opłaty koncesyjnej i umowy na użytkowanie górnicze, tylko opłata skarbową za wydanie decyzji.

Według dostępnych informacji (www.mos.gov.pl), do 1.09.2012 r. obowiązywały następujące koncesje wydane przez ministra środowiska na podstawie przepisów poprzedniego pgig:

- 23 koncesje na poszukiwanie i rozpoznanie wód termalnych,
- 12 koncesji na wydobywanie wód termalnych (pięciu koncesjonariuszy z tej grupy skorzystało z dofinansowania z NFOŚiGW).

W trakcie 2012 r. (do 1.09.2012 r.) marszałkowie województw zatwierdzili, już według nowych przepisów, dwa projekty robót geologicznych na poszukiwanie i rozpoznanie wód termalnych (geotermalnych).

Po przekazaniu kompetencji w zakresie zatwierdzania projektów i udzielania koncesji do marszałków województw, nie jest niestety prowadzona ich ogólnokrajowa statystyka. Wiadomo, że w 2013 r. nie wydano ich niemal wcale, co więcej – można przewidywać spadek ich ilości, z uwagi na decyzję o zakończeniu w 2012 r. pomocy publicznej ze środków ministra środowiska (przy generalnie braku wsparcia z innych źródeł).

5. ASPEKTY FINANSOWE PROJEKTÓW GEOTERMALNYCH

Istotnym warunkiem rozwoju geotermii, podobnie jak innych OZE, jest stabilny, długofalowy system wsparcia dla ciepła produkowanego z tych źródeł. W tym zakresie nie ma dotychczas w Polsce żadnego systemu – ani w formie certyfikatów (które funkcjonują w przypadku prądu elektrycznego z OZE), ani w innych formach (np. taryf gwarantowanych czy też dopłat do wyprodukowanej jednostki ciepła). Nie ma o nich wzmianki także m.in. w Krajowym Planie Działania dotyczącym wspierania rozwoju wykorzystania OZE (2010). Spodziewano się, że niektóre odpowiednie mechanizmy zostaną ujęte w ustawie dotyczącej OZE. Trudno jednak przesądzać, w jakim kształcie ustawa ta zaistnieje, a szanse na wpro-

wadzenie systemowego wsparcia dla ciepła z OZE są raczej nikłe (pomimo wielu postulatów ze strony środowisk i ekspertów branżowych).

W świetle powyższego jest oczywiste, że w przypadku geotermii, poza odpowiednimi zapisami nowego prawa geologicznego i górniczego, nie zostały wprowadzone inne komplementarne zapisy i sposoby wsparcia w innych ustawach, które stworzyłyby spójny system sprzyjający jej rozwojowi (analogiczna sytuacja powinna zaistnieć w przypadku innych OZE). Jest to niejako zatrzymanie się w pół drogi, co oznacza brak rzeczywistego rozwoju (tym bardziej, że w 2012 r. zamknięte zostało główne źródło dofinansowania projektów – z programów NFOŚiGW).

Możliwość korzystania z pomocy publicznej na realizację projektów różnego typu była bardzo ważnym czynnikiem dla dotychczasowego rozwoju geotermii. Do 2012 r. takiego wsparcia udzielał NFOŚiGW ze środków Funduszu Geologicznego będącego w gestii ministra środowiska, a także w ramach Programu „Energetyczne wykorzystanie zasobów geotermalnych” (który dofinansowywał m.in. wiercenia poszukiwacze i rozpoznawcze za wodami geotermalnymi). Niestety, w 2013 r. został on zamknięty. Spowoduje to znaczne spowolnienie, a nawet zahamowanie rozwoju geotermii w Polsce, zwłaszcza w celach ciepłowniczych (i szerzej – energetycznych). Tym bardziej, że nie ma innych istotnych źródeł pomocy publicznej dla geotermii i nie zostały one zaproponowane w miejsce tego Programu (którego kryteria można było np. zmodyfikować, jeśli dotychczasowe nie były w opinii decydentów satysfakcjonujące). Inne źródła finansowania (jednak ukierunkowane na OZE inne niż geotermia) mogą być dostępne w nowej perspektywie finansowej dla energetyki i pokrewnych obszarów. Z przykrością należy także stwierdzić, że kraj nasz nie zabiega wystarczająco o skorzystanie z międzynarodowych środków dostępnych na wspieranie projektów geotermalnych (np. z mechanizmu finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego EOG), jak to się dzieje w niektórych innych państwach.

Znaczenie wsparcia finansowego ze środków ministra środowiska wypłacanych przez NFOŚiGW, w tym przywołanego Programu „Energetyczne wykorzystanie zasobów geotermalnych”, dla rozwoju geotermii w Polsce ilustrują następujące fakty (www.mos.gov.pl; www.nfosigw.gov.pl):

- od 2008 r. do 1.09.2012 r. dofinansowanie 9 projektów (spośród 25 złożonych wniosków) na łączną kwotę około 51,5 mln zł (wg stanu w maju 2012 r.). Cele dofinansowanych projektów były następujące: rozpoznanie, wykorzystanie wód geotermalnych udostępnionych wykonanymi otworami poszukiwawczymi w celach grzewczych, rekreacyjnych, leczniczych. W pierwszej połowie 2012 r. zostały pozytywnie zaopiniowane kolejne 3 spośród 5 zgłoszonych wniosków o dofinansowanie;
- w 1995 – 2008 r. NFOŚiGW dofinansował 10 projektów na łączną kwotę około 36 mln zł. W tej grupie było 5 wniosków złożonych przez geotermalne zakłady ciepłownicze;
- ze środków NFOŚiGW finansowano wiele zamawianych przez ministra środowiska opracowań o tematyce geotermalnej, m.in.:
 - 1995–2011 r.: 17 opracowań za kwotę około 24 mln zł (w tym „Atlas zasobów geotermalnych Nizżu Polskiego” i „Atlas zasobów geotermalnych Karpat zachodnich”,

kilka projektów badawczo-rozwojowych /m.in. dot. zagadnień stymulacji otworów i złóż geotermalnych/, opracowanie po raz pierwszy w warunkach polskich kilku znaczących wydawnictw specjalistycznych, metodycznych itp.),

- 2012–2013 r.: kolejne projekty badawcze i opracowania za kwotę około 14 mln zł (wspieranie nowych kierunków badań w polskiej geotermii: m.in. Hot Dry Rocks, układy binarne).

Istotnym narzędziem ekonomicznym byłby również fundusz ubezpieczenia ryzyka geologicznego, którego powołanie, wzorem innych państw, postulowane jest także w Polsce (Kepińska, Tomaszewska 2010). Niezbędny jest także wzrost finansowania badań i prac badawczo-rozwojowych związanych z geotermią, przy m.in. większym zaangażowaniu ze strony Ministerstwa Nauki, innych resortów i agend.

6. ENERGIA GEOTERMALNA W RZĄDOWYCH PLANACH ROZWOJU WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

W 2020 r. w Polsce 15,5% końcowego zużycia energii będzie pochodzić z odnawialnych źródeł energii (Krajowy Plan Działania 2010; Polityka energetyczna Polski do 2030). Podobnie jak obecnie, w tej grupie źródeł dominować będzie biomasa przy znaczącym udziale energii wiatrowej. W sektorze ogrzewania i chłodnictwa końcowe zużycie energii z OZE w 2020 r. ma wynosić 5921 ktoe, również przy dominacji biomasy (86%), podczas gdy udział energii słonecznej określono na 8,5%, a energii geotermalnej na zaledwie 3% (bez pomp ciepła – geotermia głęboka) i 2,5% dla pomp ciepła (łącznie geotermalnych, hydrotermalnych i aerotermalnych). W KPD do 2020 r. nie uwzględniono stosowania energii geotermalnej do generacji prądu elektrycznego (instalacje binarne małej mocy kilkudziesięciu – kilkuset kWe). Aspekt ten dostrzeżono w 2012 r. w trakcie prac nad rządowym projektem ustawy OZE, proponując współczynnik korekcyjny 1,4 w przypadku kogeneracji w geotermalnych instalacjach binarnych. Najważniejszym aktem prawnym oczekiwanym przez wszystkie zainteresowane środowiska jest ustawa o odnawialnych źródłach energii, o ile będzie ona zawierać zapisy dotyczące różnorodnego wsparcia dla rozwoju wykorzystania tych źródeł w ciepłownictwie (co żywotnie dotyczy geotermii), a nie tylko energii elektrycznej, jak w dostępnych projektach tego aktu. Bez odpowiednich uregulowań trudno bowiem spodziewać się dalszego rozwoju tej ważnej branży energetyki w Polsce, w tym także – a może przede wszystkim – postępu w ciepłowniczym (energetycznym) wykorzystaniu zasobów geotermalnych.

7. KIERUNKI ROZWOJU WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ

Szczególnie ważną dziedziną w dalszym rozwoju geotermii w Polsce jest ciepłownictwo (w tym sieci c.o.), co przyczyniłoby się w wielu miejscowościach do znaczącego ogra-

niczenia ilości spalanych tradycyjnych paliw i emisji zanieczyszczeń, wzrostu udziału OZE w rynkach ciepła, bezpieczeństwa dostaw, stabilizacji cen. Obiecującą gałąź wykorzystania stanowią też rekreacja i lecznictwo. W szczególnych przypadkach możliwa jest produkcja prądu elektrycznego przy zastosowaniu wód o temperaturach powyżej 80–100°C, w instalacjach binarnych o niewielkich mocach, zwykle w kogeneracji z ciepłem. Bardziej szczegółowemu rozpoznaniu tych możliwości będą służyć wyniki realizowanych obecnie projektów badawczych: dotyczącego struktur typu Hot Dry Rock, a także określenia lokalizacji i warunków do skojarzonej produkcji energii cieplnej i elektrycznej (projekty zamówione przez ministra środowiska).

Dotychczasowe doświadczenia i wyniki pracy instalacji geotermalnych udowodniły, że stosowanie energii geotermalnej oznacza korzyści dla środowiska naturalnego, społeczeństwa, rozwoju gospodarczego, kreowania miejsc pracy, zachowania nieodnawialnych zasobów naturalnych.

Przekonywujących argumentów, że podane sposoby zagospodarowania energii geotermalnej w Polsce na większą niż dotychczas skalę są możliwe i efektywne ekonomicznie, dostarcza obserwowany rozwój wykorzystania geotermii oraz realizacja wielu projektów inwestycyjnych w Europie, także w krajach o zbliżonych warunkach złożowych jak Polska.

UWAGI KOŃCOWE

Pracujące już w kraju instalacje, wzrost wykorzystania energii geotermalnej (choć na mniejszą skalę niż w innych krajach), związane z tym korzyści ekologiczne, gospodarcze i społeczne, rosnąca akceptacja (np. *Study on public perception ...* 2013), a także realizowane inwestycje i zainteresowanie ewentualnymi kolejnymi przekonują, że jest to dziedzina sprawdzona i perspektywiczna. Powinna zatem wreszcie znaleźć bardziej znaczące miejsce w decyzjach gospodarczych (w tym m.in. wprowadzenia obiektywnych kryteriów dla wyboru i finansowania projektów z zakresu OZE) oraz politycznych, gdyż w tych obszarach upatrywać należy obecnie głównych barier rozwoju omawianej branży energetyki. Tym bardziej, że w Polsce istnieją okoliczności sprzyjające rozwojowi geotermii. Należą do nich odpowiednie zasoby, zainteresowani potencjalni odbiorcy geotermalnej energii cieplnej i użytkownicy, wysoki poziom i zaangażowanie środowisk naukowych, zdobyte w kraju i za granicą doświadczenia projektantów, firm wiertniczych, geofizycznych, wykonawców instalacji. Dodać należy konieczność realizacji zobowiązań międzynarodowych (w tym unijnych) i krajowych w zakresie wzrostu wykorzystania energii z OZE, zrównoważonego rozwoju energetycznego itd.

Pomimo niekorzystnych dla geotermii faktów, jakie zaistniały w ostatnim czasie, zwłaszcza zamknięcia możliwości dofinansowania projektów z Programu „Energetyczne wykorzystanie zasobów geotermalnych”, nie straciły ważności zapisy „Deklaracji współpracy na rzecz rozwoju wykorzystania energii geotermalnej w Polsce” z marca 2010 r., której sygnatariuszami są przedstawiciele rządu, parlamentu RP i Polskie Stowarzyszenie Geoter-

miczne. Tylko bowiem współpraca środowisk naukowców i praktyków z przedstawicielami rządu, samorządów i inwestorów jest drogą do wypracowywania odpowiednich warunków prawnych, finansowych, organizacyjnych dla rozwoju wykorzystania energii geotermalnej w naszym kraju.

Podziękowania

Autorka wyraża podziękowania wszystkim osobom, które uprzejmie przekazały informacje i dane na temat wielu spośród instalacji geotermalnych przedstawionych w tym artykule. Byli to Państwo: Anna Karska (Geotermia Poddebice SA), Marek Balcer (Geotermia Mazowiecka SA), Wiesław Bujakowski (IGSMiE PAN), Jarosław Kotyza (AGH WGGiOŚ KSE), Stanisław Kulik (Geotermia Pyrzyce Sp z oo.), Jacek Kurpik (Geotermia Uniejów Sp. z o.o.), Paweł Lachman i Sebastian Kaletka (Polska Organizacja Rozwoju Technologii Pomp Ciepła), Czesław Ślimak (PEC Geotermia Podhalańska SA), Paweł Pyż i Grzegorz Wróbel (Terma „Białka”), Michał Zabłocki (G-Term Energy Sp. z o.o).

LITERATURA

- ANTICS M., BERTANI R., SANNER B., 2013 — Summary of EGC 2013 country update reports on geothermal energy in Europe. Proceedings of the EGC2013, 3–6 June 2013. Paper EGC2013_Keynote 1 (electronic version).
- BERENT-KOWALSKA G., KACPROWSKA J., KACPERCZYK G., JURGAŚ A. i in., 2012 — Energia ze źródeł odnawialnych w 2011 r. Informacje i opracowania statystyczne. GUS, Warszawa.
- CIEŻKOWSKI W., KAPUŚCIŃSKI J., 2011 — Wyznaczenie granic obszaru i terenu górniczego dla złóż wód podziemnych uznanych za kopaliny. Poradnik metodyczny. Wyd. Borgis, Warszawa.
- GÓRECKI W. (red. nauk.), HAJTO M. i in., 2012 — Atlas geotermalny Zapadliska przedkarpackiego. AGH KSE, Kraków.
- GÓRECKI W. (red. nauk.), SOWIŹDŹAŁ A. i in., 2013 — Atlas geotermalny Karpat Wschodnich. AGH KSE, Kraków.
- KAPUŚCIŃSKI J., RODZUCH A., 2010 — Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie. Wyd. Borgis, Warszawa.
- KĘPIŃSKA B., 2011 — Energia geotermalna w Polsce – stan wykorzystania, perspektywy rozwoju. Technika Poszukiwań Geologicznych. Geotermia, Zrównoważony Rozwój nr 1–2.
- KĘPIŃSKA B., 2013a — Geothermal energy use country update for Poland. Proceedings of the EGC2013, 3–6 June 2013. Paper EGC2013_CUR-23 (electronic version).
- KĘPIŃSKA B., 2013b — Stan wykorzystania energii geotermalnej w Europie, 2012–2013. Technika Poszukiwań Geologicznych. Geotermia, Zrównoważony Rozwój nr 2.
- KĘPIŃSKA B. (red. nauk.), BUJAKOWSKI W. (red. nauk.), TOMASZEWSKA B., PAJĄK T., BIELEC B., BANAS J., PAWLIKOWSKI M., SOLARSKI W., MAZURKIEWICZ B., MIECZNIK M., 2011 — Wytoczne projektowe poprawy chłonności w związku z zatłaczaniem wód termalnych w polskich zakładach geotermalnych. Wyd. IGSMiE PAN, Geotermia Mazowiecka SA. Kraków.
- KĘPIŃSKA B., TOMASZEWSKA B., 2010 — Bariery dla rozwoju wykorzystania energii geotermalnej w Polsce i propozycje zmian. Przegląd geologiczny vol. 58, nr 7, Warszawa.

- NOGA B., BIERNAT H., MARTYKA P., KULIK S., ZIELIŃSKI B., MARIANOWSKI J., NALIKOWSKI A., 2013 — Analiza poprawy efektywności działania ciepłowni geotermalnej w Pyrzycach w wyniku zastosowania stymulacji odczynu pH zatłaczanej wody termalnej. Technika Poszukiwań Geologicznych. Geotermia, Zrównoważony Rozwój nr 2.
- PAJAŁ L., BUJAKOWSKI W., 2011 — Porównanie cen zakupu energii pochodzącej z polskich ciepłowni geotermalnych z energią innych dostawców w świetle obowiązujących taryf rozliczeniowych. Technika Poszukiwań Geologicznych. Geotermia, Zrównoważony Rozwój nr 1–2.
- PAJAŁ L., BUJAKOWSKI W., 2013 — Porównanie cen energii cieplnej pochodzącej z instalacji geotermalnych z konwencjonalnymi źródłami na podstawie taryf rozliczeniowych: Technika Poszukiwań Geologicznych. Geotermia, Zrównoważony Rozwój nr 1.
- PRZYBYCIN A., 2011 — Działania resortu środowiska w celu promowania geotermii. Technika Poszukiwań Geologicznych. Geotermia, Zrównoważony Rozwój nr 1–2.
- SKRZYPCZYK L., SOKOŁOWSKI J., 2012 — Solanki, wody lecznicze i termalne. Zestawienie bilansowe za 2011 r. [w]: Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2011. PIG–PIB. Zakład Geologii Gospodarczej, Warszawa.
- TOMASZEWSKA B., PAJAŁ L., 2012 — Geothermal water resources management – economic aspects of their treatment. Gospodarka Surowcami Mineralnymi 4/2012.
- 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.
- Study on public perception on geothermal energy (elaborated by PAS MEERI team in co-operation with other Project partners), 2013. Deliverable D6.1, 7 FP CONCERTO 239515 Project „Geothermal Communities – demonstrating the cascading use of geothermal energy for district heating with small-scale RES integration and retrofitting measures”, GEOCOM (www.geothermalcommunities.eu).
- Ustawa Prawo geologiczne i górnicze. Uchwalona przez Sejm RP 28.04. 2011. Druk Sejmowy 1696. Sejm RP. Warszawa.
- www.egec.org
- www.geodh.eu
- www.geotermia.niet.pl
- www.nfosigw.gov.pl
- www.pec.stargard.pl
- www.portpc.pl
- www.transgeotherm.eu

GEOHERMAL ENERGY USES IN POLAND, 2012–2013

ABSTRACT

The article presents an overview of geothermal energy use in Poland in 2012–2013, with reference to some previous years. Geothermal waters are subject of economic activity in over twenty installations: six district heating plants, several spas and several recreation centers. In the shallow geothermal sector some acceleration of heat pumps deployment has been observed recently. In the given years several research projects, investment and other works were completed or were in various stages of realization. Four new geothermal wells were drilled, one borehole made in 1970s undergone reconstruction for geothermal water abstraction. In recent years some regulations facilitating geothermal projects were introduced, but there are also the barriers to the further projects financing, what can significantly limit geothermal development. The main areas of geothermal uses in the coming years were pointed out (according to the reservoir conditions, market demand, as well as liabilities of the country for the share of energy from renewable sources). The current and officially projected share of geothermal in the renewable energy group in the country was discussed. Moderate geothermal energy uses in Poland was referred to the European countries, where in many cases a significant development has been observed in this area.

KEY WORDS

Geothermal energy, geothermal use, Poland