

Leszek PAJAK^{1,2}, Wiesław BUJAKOWSKI¹

ZMIANY CENY ZAKUPU ENERGII CIEPLNEJ POCHODZĄCEJ Z POLSKICH CIEPŁOWNI GEOTERMALNYCH W LATACH 2007–2018 W ŚWIELE OBOWIĄZUJĄCYCH TARYF ROZLICZENIOWYCH

STRESZCZENIE

Praca stanowi kontynuację prowadzonych systematycznie od roku 2007 analiz (Pajak i Bujakowski 2007, 2011, 2013 i 2016), w których autorzy określają i porównują cenę energii dla odbiorcy końcowego z ceną energii obowiązującej w systemach ciepłowniczych bazujących na konwencjonalnych nośnikach energii. Cena energii obowiązująca odbiorcę końcowego określana jest w oparciu o obowiązujące taryfy rozliczeniowe. Wyznaczanym i porównywanym parametrem jest jednostkowa cena całkowita netto w zł/GJ. Zawiera ona składnik stały i zmienny taryfy rozliczeniowej i obejmuje wytworzenie oraz przesył i dystrybucję energii. Kolejne wersje pracy publikowane są systematycznie w ramach materiałów konferencyjnych Ogólnopolskiego Kongresu Geotermalnego. Aktualne ceny energii ciepłej pochodzącej z polskich ciepłowni wykorzystujących energię geotermalną zawierają się w przedziale od 48 do 83 zł/GJ netto. Ceny energii pochodzącej z nośników konwencjonalnych zawierają się w przedziale od 44 do 92 zł/GJ. Pozwala to stwierdzić, że w zależności od złożowych warunków geotermalnych, energia pochodząca z ciepłowni geotermalnych może być cenowo konkurencyjna w stosunku do wszystkich analizowanych nośników konwencjonalnych, tj. węgla kamiennego, gazu ziemnego i oleju opałowego. Cena energii z geotermii wykazuje stabilizację od roku 2013. Widoczny jest zdecydowany wpływ warunków złożowych na cenę energii pochodzącej z geotermii.

SŁOWA KLUCZOWE

Ciepłownictwo, geotermia, cena, taryfy rozliczeniowe

¹ Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, ul. Wybickiego 7A, 31-261 Kraków; e-mail: buwi@meeri.pl.

² AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków; e-mail: pajak@agh.edu.pl

WPROWADZENIE

Artykuł stanowi kontynuację zestawień porównawczych cen energii cieplnej pochodzącej z działających w Polsce przedsiębiorstw ciepłowniczych wykorzystujących energię geotermalną i sprzedających energię w oparciu o zatwierdzone przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki taryfy rozliczeniowe. Cena energii pochodzącej z geotermii porównywana jest z ceną energii dla wybranych dostawców energii cieplnej. Energia geotermalna porównywana jest z najczęściej wykorzystywanymi w ciepłownictwie nośnikami energii, tj. węglem kamiennym, gazem ziemnym i olejem opałowym. Do określenia całkowitej ceny energii obowiązującej odbiorcę końcowego dla wszystkich analizowanych nośników wykorzystaną tę samą, opisaną dokładnie w artykule (Pająk i Bujakowski 2016), metodykę i założenia. Opiera się ona na pewnych założeniach dotyczących charakterystyki energetycznej hipotetycznego obiektu, korzystającego z ciepła sieciowego. Odbiorca ten charakteryzuje się zapotrzebowaniem na:

- moc grzewczą od 30 do 150 W/m²,
- energię cieplną od 0,255 do 0,9 GJ/(m² rok),
- średniorocznym współczynnikiem wykorzystania mocy zamówionej od 0,19 do 0,27.

Wyboru dostawców energii pochodzącej z innych niż geotermia nośników dokonano zakładając, że przedsiębiorstwa te, z racji na dużą ilość sprzedawanej energii, posiadają poprawnie skalkulowane – oparte na rzeczywistych danych – taryfy rozliczeniowe. W wyniku obliczeń określana jest całkowita cena jednostkowa obowiązująca odbiorcę końcowego. W tym znaczeniu jest to cena uwzględniająca zarówno składnik stały, jak i zmienny taryfy rozliczeniowej (obejmująca koszty wytwarzania oraz przesyłu i dystrybucji energii).

1. DANE ŹRÓDŁOWE

W tabeli 1 zestawiono aktualne na wrzesień 2018 roku wyciągi z taryf rozliczeniowych wybranych analizowanych przedsiębiorstw ciepłowniczych. Spośród sześciu polskich ciepłowniczych instalacji geotermalnych analizie poddano te, które posiadają i udostępniają aktualne taryfy. Dotyczy to zatwierdzonych taryf rozliczeniowych 4 zakładów geotermalnych: tj. PEC Geotermia Podhalańska SA, Geotermia Mszczonów SA, Geotermia Pyrzyce Sp. z o.o. i G-TERM Energy sp. z o.o. Geotermia Stargard. Pozostałe dwie, tj. Geotermia Poddębice Sp. z o. o. i Geotermia Uniejów Sp. z o.o., nie były brane pod uwagę. Po zatwierdzeniu taryf na ciepło również te zakłady powinny być uwzględnione w przyszłych zestawieniach.

Tabela 1

Zestawienie danych dotyczących cen energii u poszczególnych dostawców,
wartości netto według stanu na wrzesień 2018

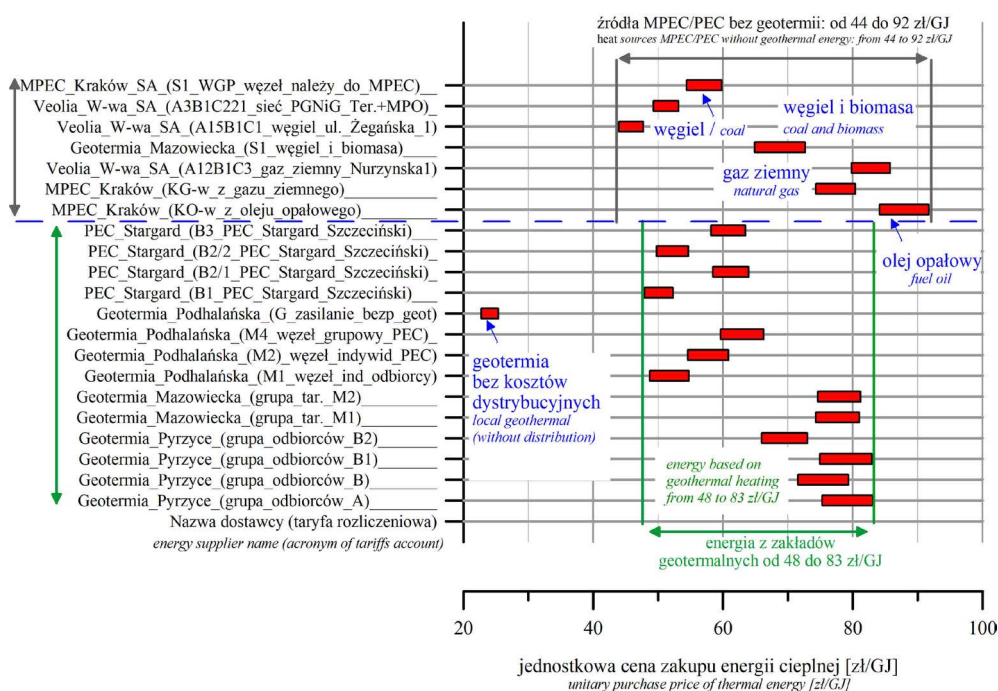
Table 1

Energy price for the final energy user (based on billing tariffs), the net value as of September 2018

Lp.	Nazwa (grupa taryfowa) \ rodzaj opłaty	Opłata stała za moc zamówioną c_{smz} $\left[\frac{zł}{MW \cdot rok} \right]$	Cena za energię cieplną c_{ec} [zł/GJ]	Cena nośnika ciepła [zł/m ³]	Stala stawka opłaty przesyłowej c_{sop} $\left[\frac{zł}{MW \cdot rok} \right]$	Zmienna stawka opłaty przesyłowej c_{zop} [zł/GJ]
1	Geotermia Pyrzyce (grupa odbiorców A)	114 997,20	37,84	22,11	43 091,16	18,89
2	Geotermia Pyrzyce (grupa odbiorców B)	114 997,20	37,84	22,11	42 225,96	15,26
3	Geotermia Pyrzyce (grupa odbiorców B1)	114 997,20	37,84	22,11	47 481,24	18,03
4	Geotermia Pyrzyce (grupa odbiorców B2)	114 997,20	37,84	22,11	28 144,20	11,30
5	Geotermia Mazowiecka (grupa M1 80/60°C)	106 379,08	47,04	13,40	29 737,53	11,28
6	Geotermia Mazowiecka (grupa M2 70/50°C)	106 379,08	47,04	13,40	26 458,39	12,00
7	Geotermia Podhalańska (M1 węzeł indywidualni odbiorcy)	72 770,11	19,01	17,43	49 662,53	15,33
8	Geotermia Podhalańska (M2) węzeł indywidualni odbiorcy PEC)	72 770,11	19,01	17,43	54 445,78	20,62
9	Geotermia Podhalańska (M4 węzeł grupowy PEC)	72 770,11	19,01	17,43	61 309,12	24,90
10	Geotermia Podhalańska (G zasilanie bezpośrednie geotermia)	52 974,88	16,52	3,35	0,00	0,00
11	PEC Stargard (B1 PEC Stargard Szczeciński)	68 472,69	26,38	44,95	20 886,43	11,03
12	PEC Stargard (B2/1 PEC Stargard Szczeciński)	68 472,69	26,38	44,95	43 570,28	18,91
13	PEC Stargard (B2/2 PEC Stargard Szczeciński)	68 472,69	26,38	44,95	30 026,58	11,84
14	PEC Stargard (B3 PEC Stargard Szczeciński)	68 472,69	26,38	44,95	39 204,00	19,14
15	MPEC Kraków (KO-w z oleju opałowego)	154 096,56	66,05	–	0,00	0,00
16	MPEC Kraków (KG-w z gazu ziemnego)	123 044,16	59,88	–	0,00	0,00
17	Veolia Energia Warszawa SA (A12B1C3 gaz ziemny Nurzyska 1)	96 192,96	56,62	13,23	24 774,72	9,00
18	Geotermia Mazowiecka (S1 węgiel i biomasa)	125 681,24	35,91	11,81	32 424,42	10,40
19	Veolia Energia Warszawa SA (A15B1C1 węgiel)	68 345,64	31,74	4,29	8 578,92	3,17
20	Veolia Energia Warszawa SA (A3B1C221 sieć ciepłownicza, MPO)	40 469,04	27,10	7,26	38 158,92	12,95
21	MPEC Kraków SA (S1 WGP węzeł należy do MPEC)	66 228,36	25,00	16,60	42 917,16	16,60

2. WYNIKI, PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Cena energii cieplnej pochodzącej z geotermii w roku 2018 zawierała się w przedziale od 48 do 83 zł/GJ netto (rys. 1). Uwzględnia ona zarówno cenę energii, jak i koszty jej przesyłu i dystrybucji. Cena energii z nośników konwencjonalnych zawierała się w przedziale od 44 do 92 zł/GJ (rys. 1). Z nośników energii konwencjonalnej najtańsza cena charakteryzowała energię pochodzącą w węglu, zawierała się ona w przedziale od 44 do 60 zł/GJ. Energia pochodząca z gazu ziemnego zawierała się w cenie od 74 do 86 zł/GJ, a pochodząca z oleju opałowego od 84 do 92 zł/GJ.



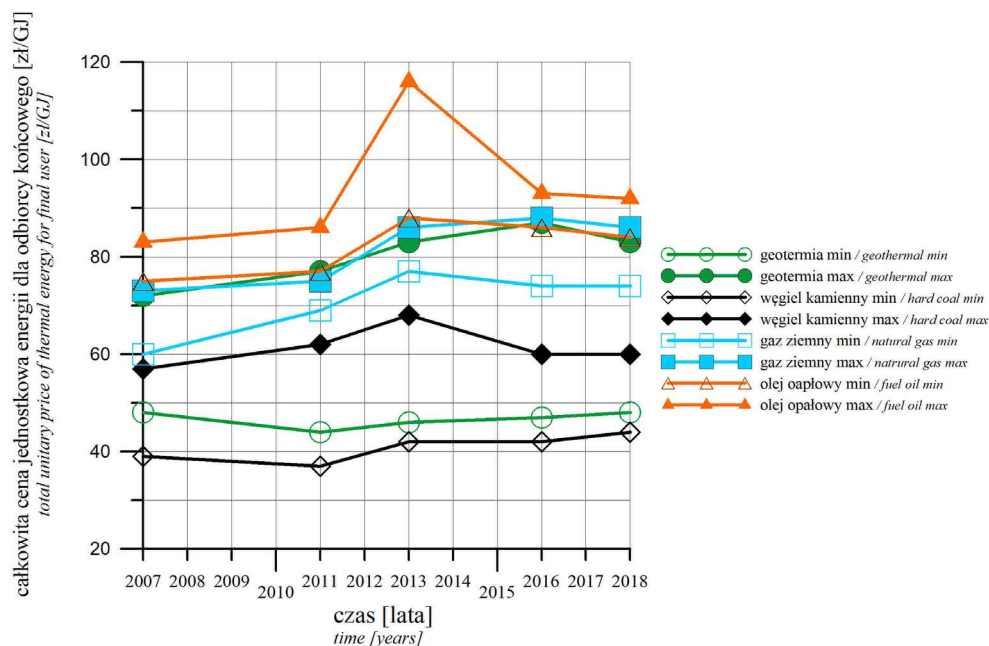
Rys. 1. Zestawienie cen jednostkowych zakupu netto energii cieplnej obowiązujących odbiorcę końcowego i zawierających wszystkie opłaty stałe i zmienne dla wybranych przedsiębiorstw w roku 2018

Rys. 1. Statement of the unitary net price of purchase the heat suitable for the end user; includes all fixed charges and variable for the selected companies in 2018

W zależności od parametrów złożowych cechujących analizowane instalacje geotermalne końcowa cena energii zbliżona była do:

- ceny energii z węgla – wszędzie tam, gdzie temperatura wody geotermalnej jest wysoka (powyżej 70°C) i możliwe jest jej wykorzystanie bez użycia pomp ciepła. Do tej grupy należą instalacje Geotermii Podhalańskiej i PEC Stargard,
- cen energii z gazu ziemnego – tam, gdzie konieczne było stosowanie pomp ciepła. Do tej grupy należą: Geotermia Mazowiecka i Geotermia Pyrzyce.

W okresie od 2013 do 2018 roku zaobserwować można ogólny trend spadku lub stabilizacji cen energii, dotyczy to wszystkich analizowanych nośników (rys. 2). Spadek ceny w przypadku oleju opałowego jest szczególnie znaczący. Wiąże się on oczywiście z obniżeniem ceny paliwa. Niewielki spadek ceny energii zaobserwować można również w przypadku węgla kamiennego. Stabilizacja ceny dotyczy gazu ziemnego i geotermii, w przypadku tych nośników zmiana ceny od roku 2013 jest znikoma (rys. 2).



Rys. 2. Zestawienie porównawcze cen netto energii cieplnej obowiązującej odbiorcę końcowego w przedziale czasu od roku 2007 do roku 2018 (na podstawie: Pająk i Bujakowski 2007, 2011, 2013 i 2016)

Rys. 2. Comparison of the net unitary heat price for the end-user in the time interval from 2007 to 2018 (on the basis of: Pająk and Bujakowski 2007, 2011, 2016 and 2018)

Odnosnie do porównania pozycji i zmian cen ciepła z geotermii w porównaniu do obecnie najtańszego nośnika, tj. węgla kamiennego, warto zauważyć, że krzywa najniższych cen z geotermii jest znacznie poniżej krzywej maksymalnych cen z węgla i tylko nieco powyżej krzywej cen minimalnych. Obraz tych zależności ulegnie prawdopodobnie zmianie w najbliższym roku i następnych latach, co związane jest z wprowadzeniem opłat za emisję CO₂. W wyniku tych regulacji obecne ceny paliwa węglowego wzrosną o około 20%, co bez wątpienia będzie miało wpływ na cenę końcową u odbiorcy finalnego.

Podobnie porównanie cen uzyskiwanych z geotermii z cenami z gazu jednoznacznie wskazuje, że energia geotermalna jest w pełni konkurencyjna do cen energii z gazu ziemnego dostarczonego przez zakłady ciepłownicze. Przełomowy był rok 2012, od kiedy odnotowujemy wyraźny trend utrzymywania się wyższych wartości maksymalnych cen z gazu

niż maksymalnych cen z geotermii. Porównując te dwa nośniki energii, należy przypomnieć o dwóch niezmiennie ważnych cechach świadczących o wyższości geotermii nad gazem. Jedną jest fakt, że energia geotermalna jest lokalnym, polskim zasobem, podczas gdy zależność Polski od importu gazu ziemnego jest na poziomie ponad 70%. Drugą zaletą jest brak jakichkolwiek emisji polutantów do atmosfery w trakcie konwersji energii geotermalnej na ciepło użytkowe. Emisja CO₂ powstająca w trakcie spalania gazu ziemnego przy wytworzeniu 1 GJ energii wynosi około 60 kg.

Energia geotermalna jest zatem zdecydowanie bardziej ekologicznym źródłem energii w stosunku do gazu ziemnego.

LITERATURA

- Decyzja nr DRE.WRC.4210.38.3.2017.2018.113.XIZM2.ESZ Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki z dnia 10 stycznia 2018 r. Zmiana taryfy dla ciepła dla Geotermii Mazowieckiej SA. Mszczonów, grudzień 2017.
- Decyzja nr OKR-4210-14(20)/2017/2018/401/X/UJN Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki z dnia 29 stycznia 2018 roku w sprawie zatwierdzenia taryfy dla ciepła Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Geotermia Podhalańska SA z siedzibą w Bańskiej Niżnej.
- Geotermia Pyrzyce Sp. z o.o. Taryfa dla ciepła. Załącznik do decyzji Prezesa URE nr OSZ.4210.37.15.2017.2018.420.XIII.SR. Pyrzyce, 2018.
- MPEC S.A. w Krakowie. Taryfa MPEC S.A. w Krakowie dla odbiorców ciepła (netto) obowiązująca od 01.07.2018 r.
- Pająk, L. i Bujakowski, W. 2007. Analiza cen energii cieplnej pochodzącej z działających w Polsce ciepłowni geotermalnych. *Technika Poszukiwań Geologicznych, Geotermia, Zrównoważony Rozwój* nr 1, s. 9–16.
- Pająk, L. i 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, s. 237–244.
- Pająk, L. i Bujakowski, W. 2013. Porównanie cen energii cieplnej pochodzącej z instalacji geotermalnych z cenami konwencjonalnych źródeł energii na podstawie taryf rozliczeniowych obowiązujących w 2013 roku. *Technika Poszukiwań Geologicznych Geotermia, Zrównoważony Rozwój* nr 1, s. 35–43.
- Pająk, L. i Bujakowski W. 2016. Analiza zmian cen energii cieplnej pochodzącej z instalacji geotermalnych i wybranych źródeł konwencjonalnych na podstawie taryf rozliczeniowych w latach 2007–2016. *Technika Poszukiwań Geologicznych, Geotermia, Zrównoważony Rozwój* nr 1, s. 37–51.
- PEC Stargard. Taryfa dla ciepła Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Stargardzie Sp. z o.o. Załącznik do decyzji Prezesa URE z dnia 20 sierpnia 2018. OSZ.4210.11.10.2018.244.XIX.EZ.BO. Stargard, 2018.
- Veolia Energia Warszawa SA. Aktualny wyciąg cen oraz stawek opłat stosowanych przez Veolia Energia Warszawa SA od dnia 01.09.2018 roku.

CHANGES IN THE PURCHASE PRICE OF HEAT ORIGINATING FROM POLISH GEOTHERMAL HEATING PLANTS IN THE TIME PERIOD 2007–2018 BASED ON SETTLEMENT TARIFFS

ABSTRACT

The paper presents the continuation of analyses carried out systematically from 2007 (Pająk and Bujakowski 2007, 2011, 2013 and 2016), where the Authors determine and compare the energy price with the energy price in heating systems based on conventional energy carriers. The energy price applicable to the final recipient is determined based on the applicable settlement tariffs. The unitary net total price in PLN/GJ (1 USD = ~3,71 PLN, 1 € = ~4,31 PLN) is determined and compared. It contains a fixed and variable component of the settlement tariff and includes the generation and transmission and distribution of energy. Subsequent versions of the work are published systematically as part of the conference materials of the Polish Geothermal Congress. The current heat energy prices from Polish heating plants using geothermal energy range from 48 to 83 PLN/GJ net. Energy prices from conventional carriers range from 44 to 92 PLN/GJ. This allows to state that depending on the geothermal reservoir conditions, the energy origin from geothermal can be competitively analyzed to all conventional carriers: hard coal, natural gas and heating oil. The price of energy origin on geothermal heating has been stabilizing since 2013. There is a visible impact of reservoir conditions on the price of energy origin on geothermal heating.

KEYWORDS

Thermal engineering, heating, geothermal, price, tariffs

