

Wykorzystanie niskotemperaturowych źródeł energii

Na wstępie należy przeanalizować tytuł referatu, co można nazwać niskotemperaturowym źródłem energii? Niewątpliwie jest to pewien rodzaj energii cieplnej, która charakteryzuje się niską temperaturą. Jeśli chodzi o źródła jej pochodzenia to można wyróżnić dwa podstawowe: energia pochodzenia naturalnego (np. energia geotermalna, energia słoneczna) lub energia pochodzenia wtórnego, czyli energia odpadowa z procesów produkcyjnych.

W artykule przedstawione zostaną praktyczne możliwości wykorzystania energii niskotemperaturowej dla celów produkcji najbardziej ze szlachetnych i potrzebnych rodzajów energii, czyli energii elektrycznej.

Niskotemperaturowe odnawialne źródła energii

Jak już zostało napisane we wstępie odnawialnymi źródłami energii będzie energia pochodząca ze wszelkich źródeł naturalnych. Obecnie najbardziej popularną jest pochodząca z wnętrza ziemi energia geotermalna oraz energia słoneczna. Wiele osób zadaje sobie pewnie pytanie o energię pochodzącą ze spalania biomasy, która również jest zaliczana do niskotemperaturowych oraz odnawialnych źródeł. Analizując jednak kolejne etapy produkcji biomasy wynika jednoznacznie, że jest ona jedną z pochodnych energii słonecznej podobnie jak np. energia wiatrowa. Warto w dużym skrócie scharakteryzować poszczególne rodzaje energii odnawialnych zwracając szczególną uwagę na temperaturę, jaką można z nich otrzymać oraz odnosząc się do warunków Polskich.

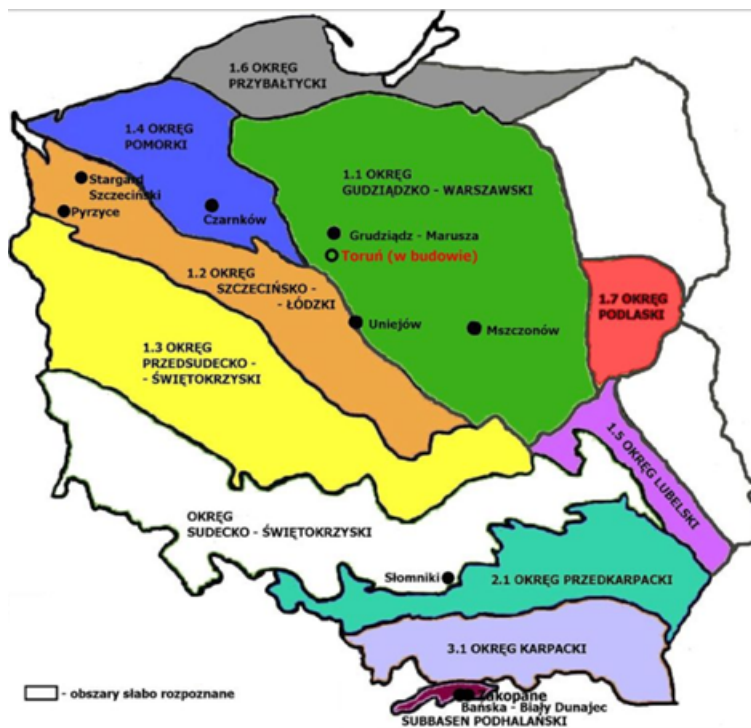
Energia geotermalna w Polsce na swój rozwój czekała w zasadzie do 1990r. Wtedy właśnie zaczęto podejmować próby wydobywania i wykorzystywania wód geotermalnych dla celów energetycznych. Na terenie Europy znajduje się 30 prowincji geotermalno – ropo – gazonośnych, Polska natomiast w większości swojego terytorium znajduje się na prowincji środkowo europejskiej Rys.1. Charakteryzuje się ona wodą o zróżnicowanym stopniu mineralizacji i temperaturze od 20 do 180°C przy otworach o głębokości 3000m.



Rys.1 Mapa prowincji geotermio – ropo – gazonośnych na terenie Europy środkowej.

Jak wynika zarówno z Rys. 1 jak i Rys. 2 nie podlega wątpliwości, że Polska posiada ogromne złoża geotermalne czekające na mądre wykorzystanie. Należy dodać, że złoża te szacowane są na około 6677 km³ wód termalnych. Ale jak wiadomo nie tylko ilość, ale i jakość wód termalnych jest

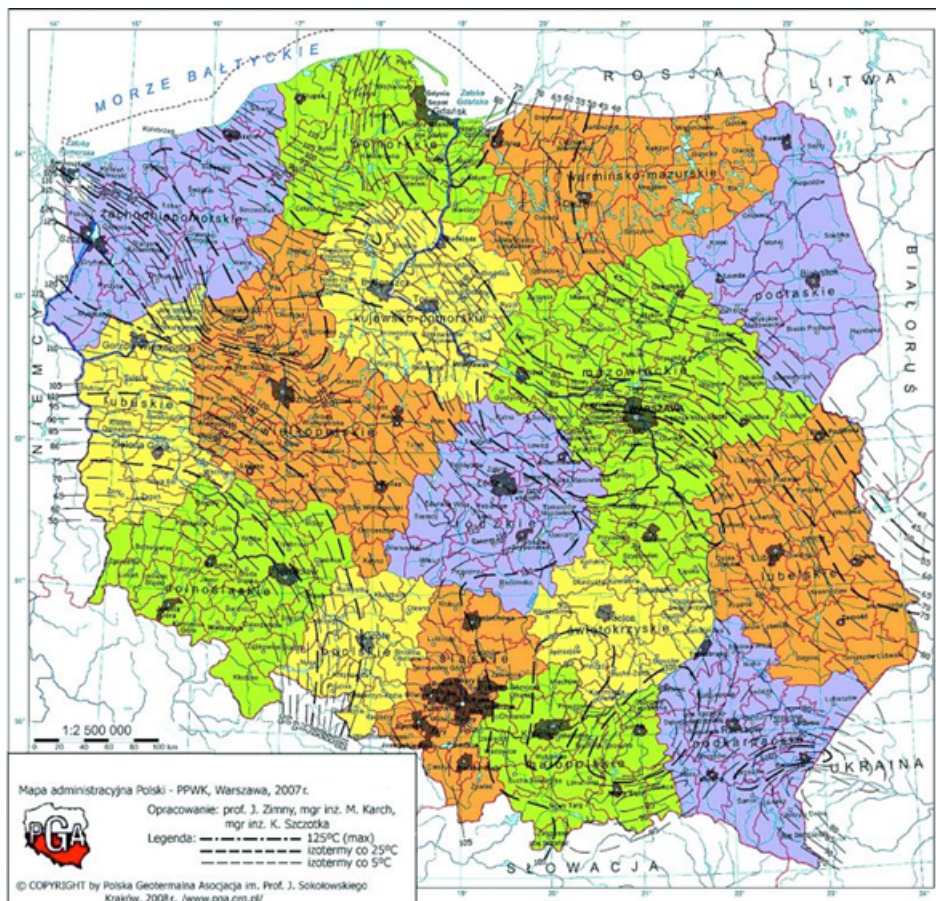
istotna. Konkretnie chodzi tu o mineralizację i przede wszystkim o temperaturę gdyż to ona stwarza możliwości wykorzystania złoża. Na terenie Polski trwają badania nad oszacowaniem temperatury wód termalnych ich wyniki przedstawione są na Rys. 3. Niewątpliwie owe badania mogą jedynie w przybliżony sposób określić parametry złóż podziemnych. Prawdziwa i ostateczna weryfikacja zawsze ma miejsce podczas wykonania odwiertów.



Rys.2.Szkic prowincji i okręgów geotermalnych Polski

Z opracowanych dotychczas badań i analiz, których efektem jest przedstawiona na Rys.3 mapa wynika, że na obszarze Polski znajdują się złoża o powierzchni co najmniej 251000 km² wód geotermalnych o temperaturach od 27 do 125°C. Zasoby te są dość równomiernie rozmieszczone na znacznej części obszaru Polski.

Na terenie Polski funkcjonuje osiem ciepłowni geotermalnych natomiast nie ma żadnej elektrociepłowni.



Rys. 3. Mapa temperatur zasobów geotermalnych w Polsce na głębokości 3000m.

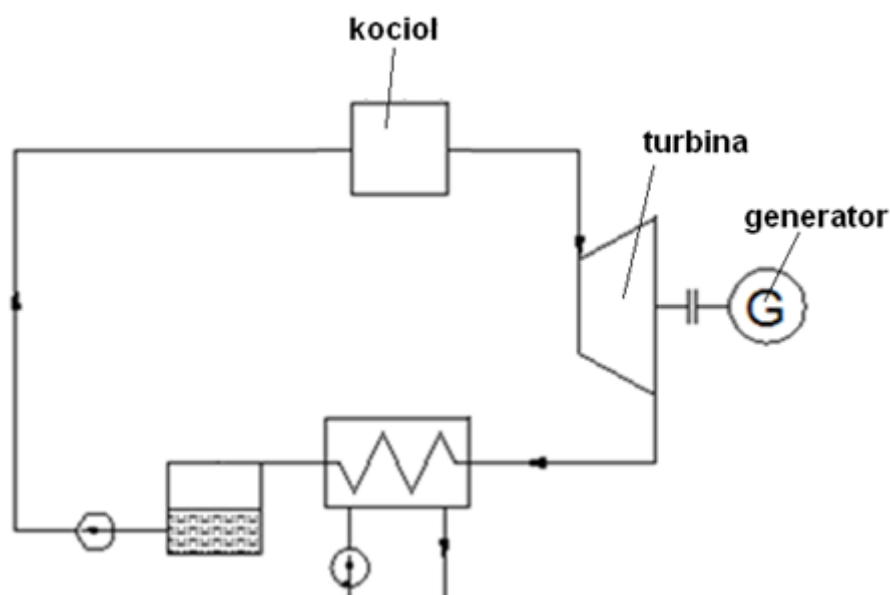
Kolejnym w pełni odnawialnego źródła energii niskotemperaturowej jest pochodząca od promieniowania słonecznego energia słoneczna. Jak już zostało napisane temat ten jest o tyle obszerny, że zawiera w sobie nie tylko energię cieplną wydzielaną przez promieniowanie słoneczne, ale i ciepło wytwarzane podczas spalania wszelkiego rodzaju biomasy.

Podstawowym urządzeniem dostępnym od wielu lat na rynku umożliwiającym gromadzenie i wykorzystywanie energii słonecznej są różnego rodzaju kolektory słoneczne. Producenci w swoich rozwiązaniach dążą do osiągnięcia coraz wyższych sprawności i mocy. Jednak wszystkie te zabiegi nie zapewnią stabilności i równomierności pracy tych urządzeń, kolokwialnie mówiąc nikt nie zmusi słońca żeby świeciło przez cały czas z tą samą siłą. Niesie to za sobą poważne konsekwencje i wyklucza możliwość wykorzystywania bezpośrednio słońca, jako głównego źródła energii. Przykrość jest tym większa, że energia słoneczna, jak wykazały badania, tysiąckrotnie przewyższa zapotrzebowania ludzkie na energię. Zupełnie inaczej przedstawia się to podczas wykorzystywania pośrednio energii słonecznej poprzez produkcję i spalanie biomasy. Ostatnimi czasy zarówno jednostki badawcze jak i przemysł rolny bardzo mocno ukierunkowały się na badanie oraz produkcję roślin energetycznych. Tworzone są nowe odmiany roślin energetycznych a producenci rolni przeznaczają ogromne obszary na plantacje energetyczne. Oczywiście niesie to za sobą konsekwencje, o których można przeczytać w wielu artykułach umieszczonych na tej stronie. Należy jednak wspomnieć o jednym bardzo istotnym problemie, na jaki napotyka się podczas wykorzystywania biomasy, jako paliwa do kotłów grzewczych. Biomasa ma tą swoją cechę, że przy spalaniu jej w wysokich temperaturach powoduje osadzanie się przetopionego popiołu na elementach kotła i skuteczne jego blokowanie. Ta właściwość powoduje, że konieczne jest poszukiwanie sposobu na wstępne przetworzenie biomasy w taki sposób, aby móc podwyższyć jego temperaturę spalania. Obecnie wszystkie te procesy dążą do zwiększenia gęstości paliwa (produkcja peletów, brykietów).

Należy pamiętać, że niskotemperaturowa energia nie pochodzi tylko z odnawialnych źródeł energii. Zaliczamy do niej również szeroko rozumianą energię odpadową a więc ciepło pochodzące z procesów produkcyjnych. Źródła te są rzadko wykorzystywane pomimo dużego ich potencjału.

Podstawowe problemy produkcji energii elektrycznej w oparciu o OZE oraz sposoby ich likwidowania.

Analizując potencjał energetyczny, jaki skupiony jest w odnawialnych źródłach energii można pokusić się o stwierdzenie, że przyszłość energetyczna świata jest niezagrażona. Jest w tym wiele prawdy jednak każdy potencjał trzeba umieć wykorzystać. Wszystkie wymienione w poprzednim rozdziale źródła niskotemperaturowej energii mają swoje mankamenty łączy je jeden wspólny problem utrudniający wykorzystanie ich, jako produktu do wytwarzania energii elektrycznej – tym problemem jest właśnie maksymalna możliwa do osiągnięcia temperatura czynnika roboczego. Na Rys. 4 przedstawiono uproszczony obieg Rankine'a wykorzystywany przy produkcji energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych. Jak widać elementem wytwarzającym energię cieplną jest kocioł, który podgrzewa wodę do temperatury (zależności od układu) rzędu 350oC. W tej temperaturze woda przechodzi w obszar pary nasyconej, która kierowana jest na turbinę parową powodując jej ruch. Turbina jest tym elementem, który zamienia energię cieplną czynnika na energię mechaniczną. Następnie napędzany przez turbinę generator wytwarza energię elektryczną.



Rys. 4. Uproszczony obieg Rankine'a

Jak widać chcąc wyprodukować prąd niezbędna jest para, chcąc mieć parę konieczne jest wysoka temperatura, której OZE nam nie dadzą (przypomnijmy: źródła geotermalne do 125oC, energia słoneczna z kolektorów słonecznych do 80oC, spalanie biomasy w zależności od rodzaju od 130oC do 180oC – temperatura ograniczona przez wydzielanie się niekorzystnych produktów spalania w wyższych temperaturach). Cóż więc można uczynić, aby wykorzystać tak ogromną energię pochodzącą z OZE? Rozwiązanie wydaje się proste, ale tylko pozornie. Jak zostało stwierdzone powyżej do produkcji prądu konieczna jest para i to para nasycona. Cóż zrobić, gdy parametry źródła ciepła nie pozwalają na wytworzenie pary wodnej? Należy zastosować taki czynnik, który zastąpiłby wodę i w temperaturze niższej niż woda zmieniał stan skupienia na gazowy. Taki układ nazywamy obiegiem ORC (organic Rankine cycle), czyli wspomniany powyżej i przedstawiony na Rys. 4 obieg ze zmienionym na organiczny czynnik roboczy.

W Polsce siłownie tego typu powstały jedynie na skale eksperymentalną (jedna z nich powstaje w

Instytucie Maszyn Przepływowych Politechniki Łódzkiej). Oczywiście jednak jest, że badania mają na celu optymalizację układu, aby ostatecznie móc wprowadzić go do zastosowania w jednostkach komercyjnych.

Polska dzięki swojemu położeniu geograficznemu ma ogromne możliwości rozwoju energetycznego, paradoksalnie jest krajem, który bardzo niechętnie wykorzystuje OZE jako źródło energii. Dyrektywy unijne zmuszają jednak do zmiany obecnej sytuacji. Nie ulega wątpliwości jednak, że kierunki rozwoju energetyki w Polsce powinny zmierzać ku maksymalizacji wykorzystywaniu OZE, jako doskonałego źródła przyjaznej dla środowiska i w zasadzie darmowej energii. Obserwując województwo łódzkie można wnioskować, że energetyka odnawialna jest priorytetową dziedziną rozwoju regionu. Można się spodziewać, że w najbliższym czasie oprócz wielu inwestycji wykorzystujących OZE do zasilania sieci energetycznych i ciepłowniczych zostaną sfinalizowane takie projekty jak np. budowa pierwszej w Polsce elektrociepłowni termalnej.

Literatura:

1. Hanusek P., „Hybrydowe siłownie geotermalne z wykorzystaniem biomasy i źródeł geotermalnych o niskiej entalpii”, Konferencja Ekologiczna „Ratujmy Gorące Źródła cz. II”, Uniejów 21.09.2006.
2. Kolasiński P., „Termodynamika układów konwersji energii o zmiennej ilości czynnika roboczego”, rozprawa doktorska
3. Gundlach W. R.: „Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych”, WNT, Warszawa 2008
4. Chodkiewicz R.: „Ćwiczenia projektowe z turbin ciepłych”, WNT, Warszawa 2008
5. Nowak W., Stachel A. A., Borsukiewicz – Gozdur A.: „Zastosowania odnawialnych źródeł energii”, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2008
6. Hybrydowe siłownie geotermalne z wykorzystaniem biomasy i źródeł o niskiej entalpii, sprawozdanie z realizacji projektu badawczego rozwojowego nr R06 009 01, praca niepublikowana IMP PŁ, Łódź 2009
7. Hanusek P., et al., „Produkcja energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w wielopaliwowych systemach parogazowych”, Łódź 2006
8. <http://www.pga.org.pl/index.html>