

the possibility of the participation of private investors in the construction of a large-scale installations of power plants utilizing thermal air flow make the idea of the „power strip” extremely attractive energy alternative to the European Union. The biggest barrier to implementation of the project is a lack of political agreement of the countries of the region of North Africa, as well as other producers of energy raw materials. Although the proWestern African countries possessing small deposits of raw materials, such as Tunisia, Morocco and Egypt are interested in the project, the biggest suppliers of oil to the EU from the African continent – i.e. Algeria and Libya are strongly determined to express their opposition. The opposition is obviously also faced from Russia, which plans to supply natural gas by the South Stream pipeline (through the territory of Bulgaria and Serbia, with already settled political agreements) to Italy, southern France and Spain. A major obstacle in the construction and subsequent use of efficient energy producing installations of this type is also a potential terrorist threat from Islamic fundamentalists, as well as the general political instability of the region and a lack of African infrastructure development. From this perspective, the most realistic option seems to be the initial inclusion in the project only of Morocco and Tunisia and transferring energy to

power the south of Spain and the south of Sicily. Nevertheless we should not abandon the attempts to implement the whole „power strip”, which would eventually confirm the predictions of H. MacKinder from the half of the twentieth century of an extraordinary energetic wealth of the Sahara and thus its geopolitical significance.

Literature

1. *Renewable energies in the 21st century: building a more sustainable future*, Council of the EU Document of 10.1.2007 on Road Map
2. J. Schleich, R. Bergemann, *Light Structures.*, Prestel 2004
3. Dakowski M., Wysokiński St., *O energetyce dla użytkowników oraz sceptyków*, Fundacja ODYSSEUM,
4. Rządkowski J., Rządkowska A., *Niektóre aspekty polskiej polityki w zakresie energetyki odnawialnej.*, II Międzynarodowa Konferencja SOLINA 2008, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej 2008
5. Morse E., Richard J., *The Battle for New Energies.*, New York 2002
6. *Energy Technologies. Knowledge, Perception, Measures.*, EuroBarometer, European Co-mission 2007

Termodynamika skraplania gazu ziemnego w ujęciu teorii bilansów

W pracy podjęto próbę zastosowania teorii bilansów w zagadnieniach termodynamiki skraplania gazu ziemnego celem uzyskania efektu jednolitego sformalizowanego opisu tego procesu, umożliwiającego opracowanie efektywnej metodyki termodynamicznego projektowania urządzeń skraplających gaz ziemny dla dowolnego systemu skraplania. Dla osiągnięcia tego zamierzenia przedstawiono zastosowanie metod teorii bilansów w następujących zagadnieniach:

- termodynamiki fazy gazowej wieloskładnikowej
- substancjalnego bilansu zasobu energii wewnętrznej (EW) dla wielkości ekstensywnych (WE)
- substancjalnego równania energii wewnętrznej (EW) dla wielkości intensywnych (WI)
- uogólnionego bilansu zasobu energii wewnętrznej (EW) dla układów otwartych
- bilansu zasobu entalpii dla urządzeń przepływowych w tym dla nieodwracalnych obiegów prawo- i lewobieżnych.

Ponadto wprowadzono i zdefiniowano pojęcia, które pojawiły się jako konsekwencja zastosowania teorii bilansów w termodynamice. Pojęcia te odnoszą się do znanych i stosowanych w termodynamice

i są zazwyczaj ich uogólnieniami. Między innymi zdefiniowano.

- zredukowaną indywidualną stałą gazową
- funkcje termodynamiczne entalpii uogólnionej oraz uogólnionej entalpii swobodnej
- uogólnione ciepło właściwe substancji.

W teorii bilansów pojęcie zasobu należy do zbioru pojęć pierwotnych. Definicje wielkości ekstensywnej (WE) i intensywnej (WI) określone są przy użyciu pojęcia pierwotnego jakim jest zasób. Umożliwiają one formułowanie w prosty i przejrzysty sposób równań bilansowych dla różnych wielkości fizycznych, spełniając tym samym rolę porządkującą w rozważaniach termodynamiki fenomenologicznej, a zatem również w zagadnieniach termodynamiki skraplania gazu ziemnego. W pracy konsekwentnie stosowano pojęcie zasobu i jego gęstości. Wykorzystując wyżej wymienione pojęcia, definicje i twierdzenia, opracowano metodykę termodynamicznego projektowania instalacji skraplania gazu ziemnego (LNG) w ujęciu teorii bilansów, którą zilustrowano na przykładzie termodynamicznego projektu instalacji skraplania gazu ziemnego (LNG) metodą kaskadową w układzie trójstopniowym. Wyniki obliczeń uzyskane w procesie termodynamicznego projektowania instalacji skraplania gazu ziemnego (LNG), przy wykorzystaniu zaproponowanej

w - pracy metodyki termodynamicznego projektowania instalacji skraplania gazu ziemnego (LNG) w ujęciu teorii bilansów, wskazują na jej jednoznaczność (algotymizacja procesu projektowania), skuteczność (zbieżność procesów iteracyjnych) i efektywność (optymalizacja procesów obliczeniowych).

