

TERMOD - Opracowanie technologii wytwarzania nowego typu modułów termoelektrycznych do konwersji niskoparametrycznego ciepła odpadowego na energię elektryczną

Projekt nr (ID 408569, decyzja DWP/TECHMATSTRATEG-II/293/2019)

Skład konsorcjum:

Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Zaawansowanych Technologii Wytwarzania – **Lider**

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie; Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych

Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk

Helioenergia Sp. z o.o.

Wartość projektu: 9 826 050,00 PLN

Wartość dofinansowania: 9 326 865,00 PLN

Data rozpoczęcia: 01.05.2019

Termin zakończenia: 30.04.2022

Instytucja Finansująca: NCBR

Nazwa programu: Nowoczesne technologie materiałowe TECHMATSTRATEG II

Cel projektu:

Jednym z pierwszoplanowych problemów na świecie jest rosnące zapotrzebowanie na energię. Jest to problem szczególnie istotny w kontekście szybko wyczerpujących się zasobów podstawowych surowców energetycznych tj. ropy naftowej, węgla czy gazu ziemnego. Z danych statystycznych dla Europy w latach 2012-2017 wynika, że tylko 43% energii zawartej w jej pierwotnych źródłach (np. ropie naftowej, gazie ziemnym, węglu i innych) było w praktyczny sposób wykorzystane w zastosowaniach komunalnych, komercyjnych, przemysłowych lub do celów transportowych, natomiast aż 57% tej energii zostało bezpowrotnie utracone, głównie w postaci rozpraszanego w atmosferze ciepła. Ponieważ koszty energii wciąż wzrastają, odzyskanie przynajmniej części ciepła odpadowego poprzez przekształcenie go np. w użyteczną formę energii przyniosłoby znaczne korzyści ekonomiczne, a zarazem byłoby korzystne dla środowiska naturalnego. Jednym z prostych sposobów wykorzystania odpadowego ciepła jest jego bezpośrednia zamiana wprost na energię elektryczną przy wykorzystaniu urządzeń termoelektrycznych. Ze względu na swoją prostą konstrukcję oraz brak części ruchomych generatory termoelektryczne TEG wykazują się wieloma cechami pożądanymi z punktu widzenia nowoczesnych technologii np.: bezgłośnie pracą, małymi rozmiarami i wyjątkową niezawodnością. Stosowane są dziś do zasilania np. sond kosmicznych czy też w specjalistycznym sprzęcie wojskowym. Technologie termoelektryczne mogłyby też znaleźć szerokie zastosowanie w przemyśle (np. do odzysku ciepła emitowanego przez elektrociepłownie, huty metali, itp), w gospodarstwach domowych a także w motoryzacji. Mogą być też użyte do konstrukcji miniaturowych źródeł zasilania wymaganych przez rozpowszechniające się urządzenia IoT (Internetu rzeczy). Kluczowym czynnikiem ograniczającym dotąd szerokie wdrożenie tych technologii jest wysoka cena generacyjnych modułów termoelektrycznych stanowiących „serce” generatorów TEG.

Przeprowadzone przez zespół z AGH badania wykazały, że osiągnięcie racjonalnego czasu zwrotu z inwestycji poniżej 5 lat przez końcowego odbiorcę nowej technologii, byłoby możliwe po znaczącym obniżeniu kosztów wytwarzania modułów termoelektrycznych i uzyskaniu stosunku ceny do nominalnej mocy modułu poniżej 4 zł/W. Osiągnięcie tego wskaźnika wymaga opracowania całkowicie nowej technologii wytwarzania wydajnych a zarazem tanich generacyjnych modułów termoelektrycznych. Będzie to możliwe poprzez zastosowanie efektywniejszych materiałów funkcjonalnych i konstrukcyjnych oraz zmiany w typowym procesie technologicznym. Realizacji tego celu podjęto się Konsorcjum, którego członkami jest: Lider - Instytut Zaawansowanych Technologii Wytwarzania w Krakowie (IZTW) , Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie (AGH), Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych w Warszawie (ITME), Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie (IF PAN) oraz Helioenergia Sp. z o. o., która podjęła się też zadania przygotowania do wdrożenia technologii opracowanej w projekcie. Projekt wysokowydajnego modułu termoelektrycznego zostanie wykonany przez zespół z AGH. Nad skalowalną metodą otrzymywania materiałów termoelektrycznych o wysokim współczynniku efektywności termoelektrycznej ZT, na bazie chalcogenków metali 14 i 15 grupy u.o.p. pracować będą zespoły z IF PAN oraz ITME. Zespół z IZTW rozwinie przemysłową technologię wytwarzania elementów termoelektrycznych przy zastosowaniu metody ciągłego wyłaczania techniką ekstruzji. Helioenergia pracować będzie nad metodą wytwarzania interkonektorów o wysokim przewodnictwie cieplnym i elektrycznym z past nano-srebra, w jednym procesie technologicznym. Zespół akademicki z AGH jest odpowiedzialny za opracowanie nowych heterostrukturnych podłoży metalicznych, kompletny montaż modułów termoelektrycznych oraz ich testy wydajnościowe i wytrzymałościowe. Wymiernym efektem projektu będą prototypowe moduły termoelektryczne zainstalowane w demonstracyjnym generatorze do odzysku ciepła z gazów spalinowych (poziom gotowości technologicznej TRL 6) oraz w przykładowym urządzeniu gospodarstwa domowego – piecyku gazowym (poziom gotowości technologicznej TRL 7). Przewidujemy, że udana realizacja projektu wpłynie korzystnie na rozwój polskiej gospodarki poprzez wygenerowanie popytu na nowe, tanie i oszczędne źródła zasilania oraz pobudzenie aktywności polskiego sektora gospodarczego w rodzącej się dziedzinie technologii termoelektrycznych.