

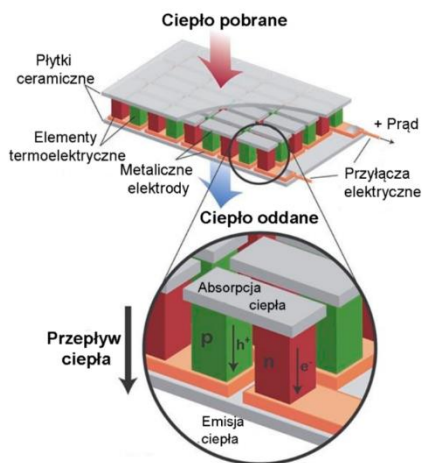
POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

(Należy podać cel projektu, opisać jakie badania realizowane będą w projekcie oraz podać powody podjęcia danej tematyki badawczej - maksymalnie jedna strona zdefiniowanego maszynopisu)

Przypominamy, że w przypadku przyznania finansowania, tekst popularnonaukowego streszczenia projektu będzie opublikowany na stronach NCN i OPI.

Zużycie energii w ciągu ostatnich lat zwiększa się nieustannie, podczas gdy zasoby podstawowych surowców energetycznych (np. ropy, węgla czy gazu ziemnego) maleją. W wyniku nieprzerwanego wzrostu zużycia surowców energetycznych, rośnie również emisja gazów cieplarnianych, a także koszty produkcji energii. Chcąc zachować równowagę zrównoważonego rozwoju niezbędne jest ograniczenie wykorzystywania zasobów paliw kopalnych przy jednoczesnej inwestycji w zrównoważoną energię odnawialną (efektywność energetyczną i energię odnawialną).

Jedną z możliwości zagospodarowania niewykorzystanej energii cieplnej jest jej zamiana na energię elektryczną przy wykorzystaniu modułów termoelektrycznych. Moduł zbudowany jest z półprzewodnikowych elementów typu p i n połączonych szeregowo za pomocą metalicznych elektrod. Cały szereg połączonych elementów zamknięty jest pomiędzy ceramicznymi płytkami, stanowiącymi izolację elektryczną oraz podstawy konstrukcyjne.



Przykładowy schemat budowy modułu termoelektrycznego

Jednym z najważniejszych zastosowań modułów termoelektrycznych jest wykorzystanie ich w technologii kosmicznej, jako źródła zasilania w radioizotopowych generatorach termoelektrycznych. Aktualnie w misji kosmicznej mającej na celu eksplorację powierzchni Marsa, do zasilania łazika *Curiosity* wykorzystano radioizotopowy generator termoelektryczny wyposażony w segmentowe moduły termoelektryczne. To głównie ze względu na zastosowania w misjach kosmicznych zaczęto pracę nad materiałami termoelektrycznymi w celu poprawy sprawności konwersji energii. Jednak moduły termoelektryczne znajdują także zastosowanie w elektronice i elektrotechnice do konstrukcji sensorów, przetworników i mikroukładów chłodzących elementy elektroniczne czy w urządzeniach chłodniczych powszechnego użytku. Rozwój technologiczny jednak nie byłby możliwy bez prowadzonych równolegle prac badawczych, o charakterze badań

podstawowych, nad mechanizmami i zjawiskami determinującymi właściwości materiałów TE. Dlatego też celem naukowym projektu jest wytworzenie jednofazowych materiałów termoelektrycznych oraz kompozytów typu LAST i TAGS o znacznie wyższym współczynniku efektywności termoelektrycznej ZT oraz poznanie zależności pomiędzy ich strukturą, właściwościami cieplnymi, elektrycznymi i mechanicznymi, a warunkami formowania.

W projekcie planowane jest opracowanie i wytworzenie nowych składów dla materiałów typu LAST (Pb/Ag/Sb/Te) oraz TAGS (Te/Ag/Ge/Sb) o strukturze nanometrycznej, które wykazują bardzo interesujące właściwości termoelektryczne i w przyszłości mogłyby być wykorzystane do konstrukcji generatorów termoelektrycznych. Zsyntezowane materiały proszkowe zostaną następnie zagęszczane z wykorzystaniem technik wspomaganym przepływem prądu elektrycznego PPS i SPS (*ang. Pulse Plasma Sintering i Spark Plasma Sintering*). Lite nanomateriały termoelektryczne poddane zostaną szeregowi badań mających na celu określenie wpływu powstałej (zależnej od warunków procesu) mikrostruktury oraz stopnia domieszkowania na właściwości fizyko-chemiczne (w szczególności na współczynnik Seebecka, przewodnictwo cieplne i elektryczne).

Zakłada się, że zastosowanie zmodyfikowanych technik syntezy materiałów proszkowych, w połączeniu z technikami konsolidacji PPS i SPS, pozwoli na uzyskanie materiałów termoelektrycznych o znacznie obniżonym przewodnictwie cieplnym. Hipoteza badawcza pracy zakłada istotną poprawę parametrów termoelektrycznych materiałów o nanostrukturalnych modyfikacjach w stosunku do materiałów otrzymywanych klasycznymi technikami metalurgii proszków.