

**E(x)plory**

# ALTERNATYWNE ŁADOWANIE - ENERGIA Z ŻYCIA



**AUTOR/AUTORZY  
PROJEKTU:**

**Nikodem Ciomcia**

**OPIEKA NAUKOWA:**

**dr Beata Zimnicka  
mgr inż. Ewa Trybalska**

**SZKOŁA:**

**V Liceum Ogólnokształcące  
z oddziałami dwujęzycznymi  
im. Andrzeja Struga w Gliwicach**





Na sam początek warto zadać sobie pytanie ile energii w postaci ciepła nasze ciało produkuje w każdym momencie naszego życia.

Wyzwalanie ciepła przez dorosłego, zdrowego człowieka, przebywającego w spoczynku w strefie komfortu cieplnego, wynosi  $4,184 \text{ kJ} \cdot \text{kg masy ciała}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ .

Jak łatwo obliczyć, człowiek o masie ciała 70 kg, przebywający w pozycji leżącej, w całkowitym bezruchu, uwalnia w ciągu godziny około 293 kJ ciepła, tj. mniej więcej tyle ile 80 W żarówka.

W momencie przejścia w stan czynny, tzn. rozpoczęcia wysiłku fizycznego, przemiana materii wzrasta i w krańcowych przypadkach dochodzi do  $50 \text{ kJ} \cdot \text{min}^{-1}$ .







Widząc jak dużo energii w każdej chwili trafia z naszego ciała do atmosfery zadałem sobie pytanie czy można coś z tym zrobić.

Postawiłem sobie za cel stworzenie ekologicznego i alternatywnego sposobu ładowania urządzeń bateryjnych z wykorzystaniem energii cieplnej ciała organizmów. Mój projekt w głównej mierze opiera się o zastosowanie zjawiska Seebecka w ogniwach Peltiera odpowiednio przyłączonych i podłączonych do stroju, który będzie można ubierać na co dzień. Głównym zamierzeniem jest uzyskanie co najmniej napięcia i natężenia prądu wystarczającego do naładowania telefonu komórkowego.





Po postawieniu celu warto zadać sobie pytanie jak bardzo postawiony cel może być znaczący. W przypadku mojego projektu według moich wyliczeń jeżeli uda mu się osiągnąć cel wpływ na środowisko może być olbrzymi!

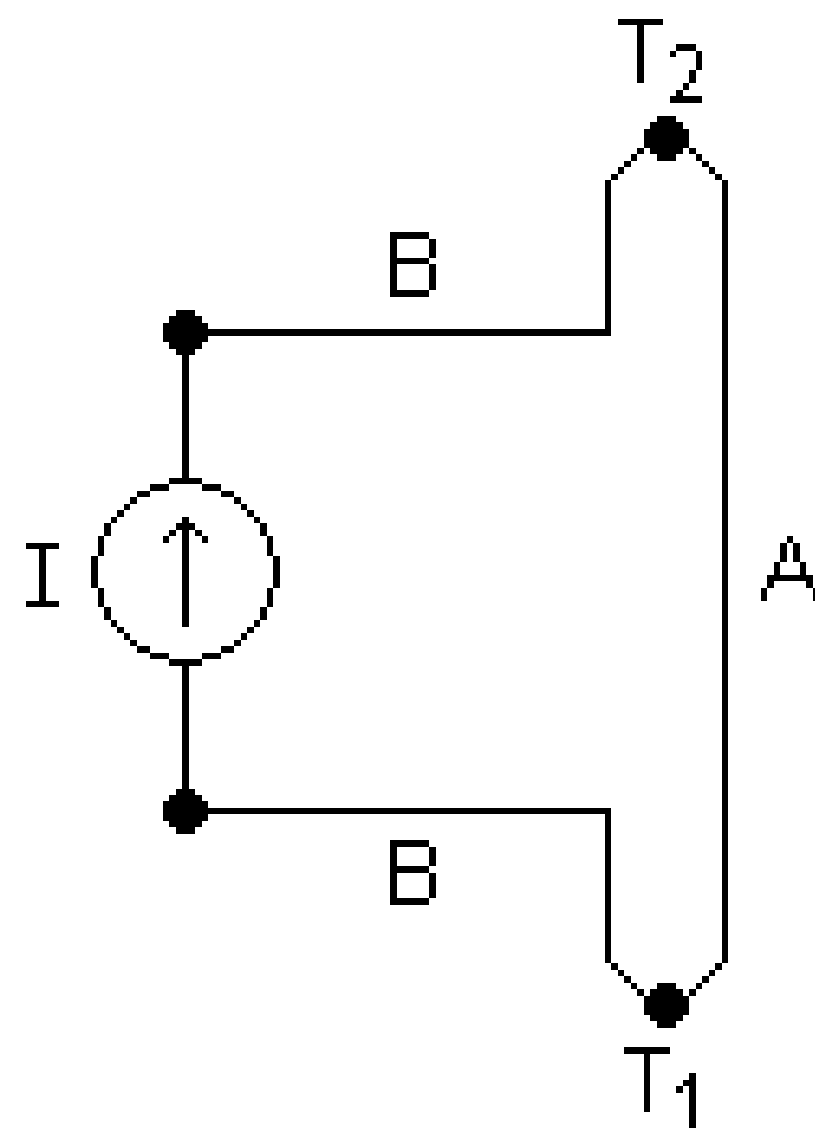
Założmy iż każdy człowiek na Ziemi będzie posiadał mój produkt i będzie dziennie ładował nim baterię telefonu o pojemności 2 Ah.

$8 \text{ mld} * 365 \text{ dni} * 2\text{Ah} * 5\text{V} = 29.200.000.000.000 \text{ Wh} = 29,2 \text{ TWh}$  rocznie

Oznacza to iż mój projekt popularnie użytkowany mógłby produkować tyle energii co **2 średniej wielkości elektronie węglowe!**

Jest to wynik przy dużych zaokrągleniach, lecz wzrasta ilość urządzeń bateryjnych tak jak liczba ludzi co sprawia iż produkty tworzone na podstawie mojego projektu mogłyby produkować tylko więcej czystej energii.





Po sformułowaniu celu i sprawdzeniu jego znaczenia warto zastanowić się jak do niego dojść. Z pomocą przychodzi nam fizyka, a dokładnie dwa mało znane zjawiska termoelektryczne:

**Zjawisko Seebecka** to zjawisko polegające na powstawaniu siły elektromotorycznej w obwodzie zawierającym dwa metale lub półprzewodniki gdy ich złącza znajdują się w różnych temperaturach. Odkryto je w 1821 roku przez fizyka niemieckiego (pochodzenia estońskiego) Th. J. Seebecka. Wykorzystywane jest w m.in. w termoparze.

**Zjawisko Peltiera** jest przeciwieństwem zjawiska Seebecka. Polega ono na wydzielaniu lub pochłanianiu energii pod wpływem przepływu prądu elektrycznego przez złącze w wyniku czego pochłaniania energii na jednym złączu i wydzielania energii na drugim tworzy różnicę temperatur. Pierwszy zaobserwował je w 1834 roku J. C. Peltier. W codziennym życiu spotkać je możemy m. in. w przenośnych lodówkach



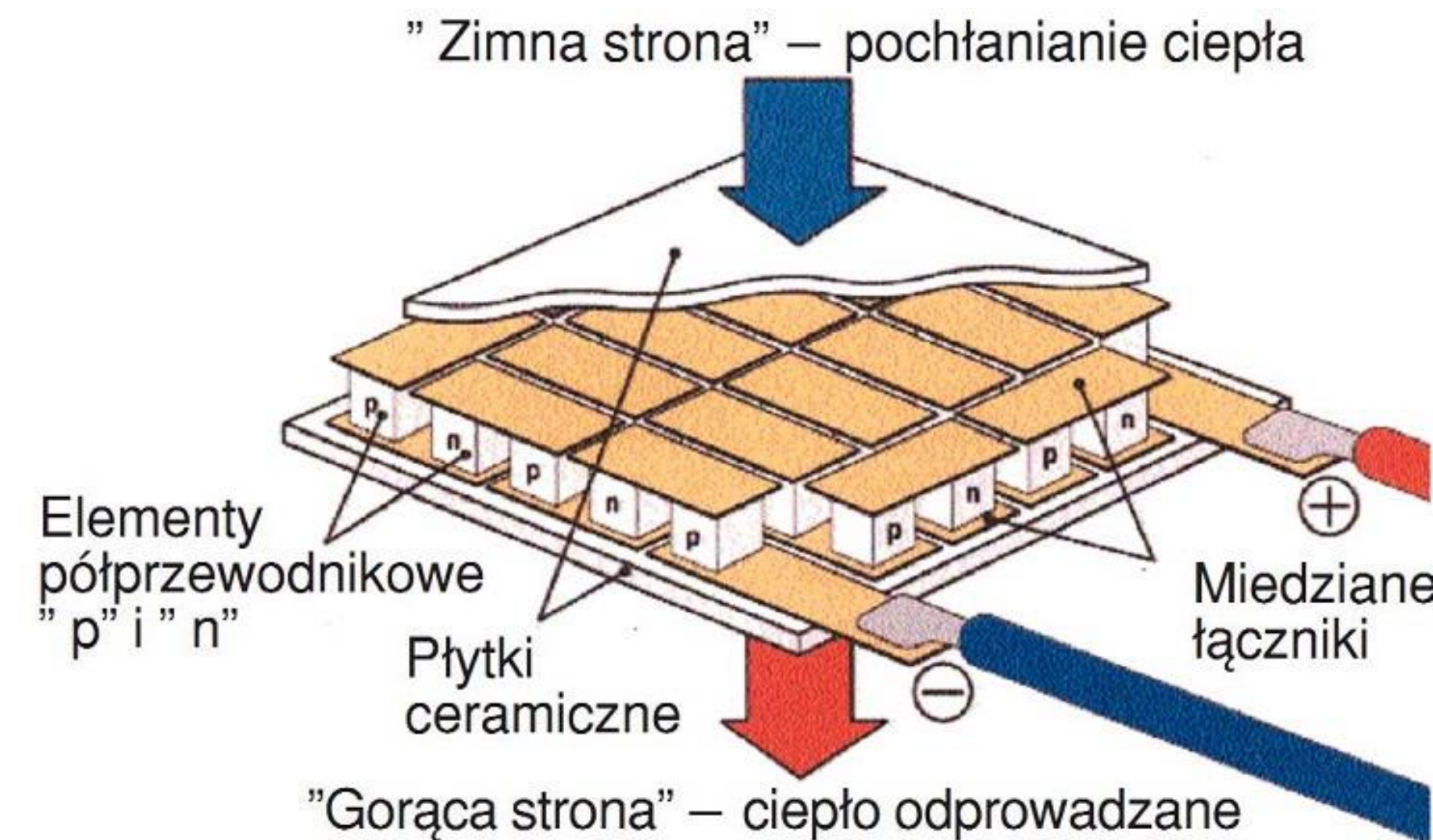




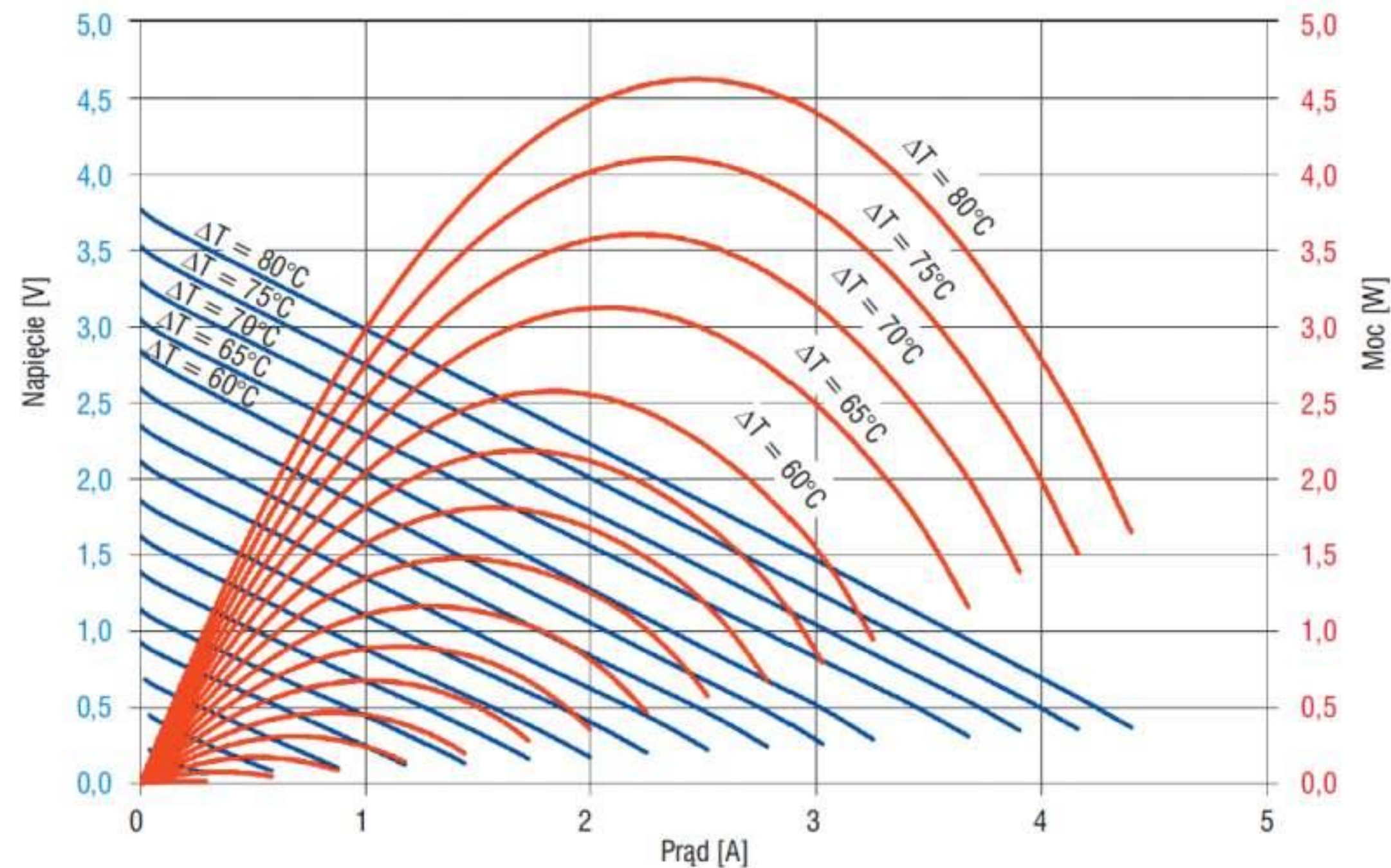
Zjawiska fizyczne zjawiskami ale jak one mogą zostać wykorzystane w takim projekcie? Na ich podstawie powstało **ogniwo Peltiera**. Jest ono elementem półprzewodnikowym wykorzystującym zjawiska Seebecka oraz Peltiera, zbudowanym z dwóch cienkich płytek, pomiędzy którymi znajdują się szeregowo ułożone półprzewodniki (naprzemiennie typ **p** i **n**).

Ze względu na użyte półprzewodniki oraz dobranie innych materiałów rozróżnić można dwa rodzaje modułów Peltiera:

- **TEC** – najpopularniejszy rodzaj modułu, posiadający budowę przystosowaną do wytwarzania różnicy temperatur na płytkach poprzez zastosowanie zjawiska Peltiera
- **TEG** – dużo mniej popularny rodzaj ogniwa, skonstruowany do przetwarzania energii cieplnej i różnicy temperatur do wytwarzania siły elektromotorycznej poprzez zastosowanie zjawiska Seebecka







Czas przejść do samych badań jakie prowadzę. Pierwszym i najważniejszym elementem moich badań jest dokładne i przemyślane rozłożenie ogniów w ubiorze, poprzez wykorzystanie wiedzy odnośnie temperatury ciała (gdzie jest najwyższa i gdzie najniższa), aparatu ruchu (wykorzystanie miejsc w których nie posiadamy zgięć) oraz obliczenie ile i jakich ogniów Peltiera potrzeba do wyprodukowania wymaganej ilości prądu.

Na schemacie przedstawiona została charakterystyka prądowo-napięciowa typowanego do użytku ogniwa Peltiera (TEC1-12730)







Po sformułowaniu ostatecznego projektu można rozpocząć drugi etap, czyli badanie połączenia oraz dobranie materiałów (grubość, wielkość, przewodnictwo, wartości unikatowe dla poszczególnych materiałów) poprzez mierzenie wartości prądu wyprodukowanego przez ogniwa w różnych warunkach w tym różnej delcie temperatur. Równoznaczne jest to ze stworzeniem prototypu, którego projekt został przedstawiony obok.







Ostatnim etapem będą badania komfortu użytkownika. Jest to najważniejszy dla dalszej przyszłości projektu, a jednocześnie najdłuższy etap badań, gdyż jednym z warunków, który musi zostać spełniony, aby urządzenie miało znaczący wpływ na ochronę środowiska jest popularność i duża dostępność. Jednak, aby produkt był wykorzystywany musi być komfortowy, aby jego noszenie nie było przymusem, lecz świadomą zmianą na lepsze bez ponoszenia kosztów np. komfortu.





Na ten moment mój projekt jest pomiędzy pierwszym, a drugim etapem badań. Z pierwszych wyników i wszelkich informacji napotkanych w Internecie jednoznacznie wynika, iż istnieje połączenie ogniw Peltiera, które wykorzystując zjawisko Seebecka przy różnicy temperatur pomiędzy ludzkim ciałem i otoczeniem jest w stanie wyprodukować odpowiednio dużo mocy, aby naładować baterię telefonu komórkowego. Moje wnioski na ich podstawie są bardzo pozytywne i pozwalają mi już z dużym prawdopodobieństwem wybrać ogniwo Peltiera, które będzie posiadało najlepsze specyfikacje właśnie do tego projektu i w najbliższym czasie chciałbym ostatecznie dopracować mój projekt i rozpocząć etap drugi moich badań, a tym samym tworzenie prototypu urządzenia. Z tych wyników i wniosków można zauważyć, iż istnieje możliwość stworzenia i zastosowania mojego projektu w praktyce, a tym samym ograniczenie zanieczyszczenia środowiska i spowolnienie zużycia paliw kopalnych.







Niestety dużym problemem z moim projektem i jego dalszą użytecznością są jego koszty. Same materiały z racji ich jeszcze nie wielkiej popularności są niebagatelnie drogie. Koszt prototypu waha się pomiędzy 2000 zł, a 3000 zł. Według wstępnych wyliczeń cena produktu, który chciałbym w przyszłości wprowadzić na rynek wahała by się między 500 zł, a 1000 zł. Cena ta może jeszcze się obniżyć wraz ze wzrostem popularności materiałów.

W przyszłości projekt ten chciałbym opatentować i wprowadzić na rynek. Możliwe, iż dzięki swojej oryginalności, zapotrzebowaniu na takie produkty, małym śladzie węglowym oraz spodziewanym spadkiem cen produktu znacząco pozytywnie wpłyną na środowisko oraz komfort życia na świecie.





- Artykuły:

1. [https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as\\_sdt=0%2C5&q=energy+from+the+human+body+&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=energy+from+the+human+body+&btnG=)

- Grafiki:

1. Slajd 2: <http://szawal.com.pl/termowizja-i-parametry-kamer-termowizyjnych/#page-content>
2. Slajd 3: <https://pl.123rf.com/cliparty-wektory/cel.html?sti=lnr1kzj08oqon4psr1>
3. Slajd 4: <https://www.wlaczczystaenergie.pl>
4. Slajd 5: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Efekt\\_Peltiera](https://pl.wikipedia.org/wiki/Efekt_Peltiera)
5. Slajd 6: <https://tromil.pl/moduly-peltiera/>
6. Slajd 7: <http://www.rynekinstalacyjny.pl/artukul-galeria/id4025,produkcja-energii-elektrycznej-z-ciepla-za-pomoca-ogniw-teg-charakterystyki-termoelektryczne-termogeneratorow?gal=1&zdjecie=4470>
7. Slajd 9: <https://zdm.waw.pl/dzialania/badania-i-analizy/>
8. Slajd 11: <https://www.efryderyk.pl/content/6-platnosci-i-przesylki>

- Źródła:

1. [http://nop.ciop.pl/m4-5/m4-5\\_1.htm](http://nop.ciop.pl/m4-5/m4-5_1.htm)
2. [https://pl.wikipedia.org/wiki/Efekt\\_Peltiera](https://pl.wikipedia.org/wiki/Efekt_Peltiera)
3. [https://pl.wikipedia.org/wiki/Modul\\_Peltiera](https://pl.wikipedia.org/wiki/Modul_Peltiera)
4. [https://pl.wikipedia.org/wiki/Zjawisko\\_Seebecka](https://pl.wikipedia.org/wiki/Zjawisko_Seebecka)

