

Ciekawość świata zawsze była i będzie w ludzkiej naturze. Jeden z jej przykładów sięga aż do czasów antycznych. Myśliciele tacy jak Tales starali się odpowiedzieć na pytanie: dlaczego niektóre materiały przyciągają inne za pomocą niewidzialnego oddziaływania? Jednakże stan wiedzy starożytnych filozofów nie pozwalał na prawidłową interpretację tego zjawiska. Pierwszy opis matematyczny elektromagnetyzmu wprowadzono z początkiem XIX wieku. Spośród wielu innych, szczególnie ważnym naukowcem tej ery był Michael Faraday. Odkrył on, że każdy materiał posiada własności magnetyczne. Od tamtej pory substancje słabo-magnetyczne podzielone są na dwie grupy: para- i diamagnetyki. Pierwsze z nich są przyciągane przez pole magnetyczne, natomiast te drugie są przez nie odpychane. Niemal 150 lat zajęło skonstruowanie urządzeń pozwalających wykorzystać słabo-magnetyczne własności materii – to magnesy nadprzewodzące. Możliwe jest ich zastosowanie w celu zwiększenia transportu ciepła z użyciem silnego pola magnetycznego. Wielu naukowców badało to zagadnienie z udziałem paramagnetycznych płynów jednofazowych.

Postęp techniczny we współczesnym świecie zachodzi bardzo szybko. Coraz więcej jest urządzeń, które mają na celu zwiększenie produkcji, usprawnienie pracy, a także mających służyć rozrywce. Właściwe ich funkcjonowanie zależy od wielu czynników, np. optymalnej temperatury pracy, poziomu wilgotności czy zastosowanego chłodziwa. Warunki w jakich działają urządzenia są bardzo istotne, a zatem ich dobór i optymalizacja stanowią ważne zagadnienie. Z drugiej strony, energia stanowi wartość samą w sobie i dlatego wiele wysiłku zostaje poświęcone jej lepszemu wykorzystaniu, efektywniejszej pracy urządzeń oraz zoptymalizowaniu istniejących układów. Jeden z najważniejszych czynników efektywnego wykorzystania energii odnosi się do wydajności procesów transportu ciepła. Tradycyjne płyny chłodzące posiadają znaczące ograniczenia, które wynikają ze słabych własności termicznych. Pomysł dodania nanocząstek do płynu bazowego zrodził się w II połowie XIX wieku, jednak pierwsze udane przygotowanie nanopłynu wraz z metodologią zostało podane do powszechnej wiadomości dopiero w latach 90-tych XX wieku. Od tamtego czasu, zainteresowanie takimi płynami nieustannie rośnie, a dzięki temu pojawia się coraz więcej i więcej możliwych ich zastosowań, m. in.: w układach fotowoltaicznych, medycynie oraz w życiu codziennym.

Proponowany projekt łączy dwie pozornie różne gałęzie wiedzy: nauki o magnetyzmie i nanopłynach. W obu przypadkach od pomysłu do jego zrealizowania minęło dużo czasu. Wraz z rozwojem technologii i miniaturyzacji urządzeń rośnie zapotrzebowanie na zwiększenie transportowanego ciepła. Z tego powodu, **w proponowanych projekcie te dwa obszary wiedzy zostaną powiązane z sobą w jednym celu – intensyfikacji przepływu ciepła.**

Głównym celem tego projektu jest udowodnienie, iż płyn bazowy z dodatkiem nanocząstek w wydajniejszy sposób transportuje ciepło niż w przypadku płynu nie zawierającego cząstek. Ten cel zostanie osiągnięty poprzez zrealizowanie pośrednich etapów w projekcie. W pierwszej kolejności zostaną zmierzone własności płynu bazowego oraz nanopłynów, co jest kluczowe dla wykonania dalszych analiz. Następnie, przeprowadzony zostanie eksperyment w różnych warunkach termicznych – w początkowej fazie z udziałem jedynie płynu bazowego, a w dalszej kolejności każdego z nanopłynów. Badane nanopłyny będą różniły się między sobą ilością dodanych nanocząstek oraz ich własnościami magnetycznymi. Uzyskane wyniki zostaną z sobą porównane oraz posłużą do przeprowadzenia symulacji komputerowych zjawisk zachodzących wewnątrz naczynia pomiarowego, co umożliwi zwizualizowanie ruchu płynu i zmian w jego zachowaniu pod wpływem pola magnetycznego. Analizy zostaną wykonane bez i z zastosowaniem pola magnetycznego o różnej sile.

Przedstawione cele mogą zostać zrealizowane ze względu na specjalistyczne urządzenia dostępne w Katedrze Podstawowych Problemów Energetyki, Akademii Górniczo-Hutniczej: magnes nadprzewodzący – generujący pole magnetyczne, waga podatności magnetycznej – pomiar własności magnetycznych badanych płynów, lepkościomierz – określenie ich lepkości oraz piknometr – do obliczania ich gęstości.

Osiągnięcie celów projektu dostarczy specjalistycznej wiedzy w kilku dziedzinach nauki tj.: mechanice płynów, transporcie ciepła, magnetyzmie oraz nanotechnologii. Ponadto, uzyskane wyniki mogą przełożyć się na przyszłe innowacyjne rozwiązania technologiczne oraz lepsze wykorzystanie energii.