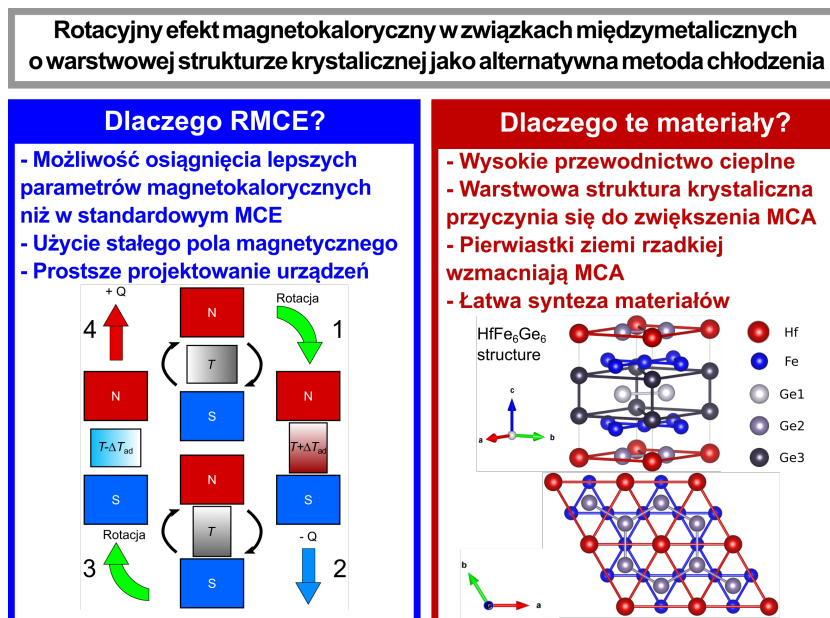


Obrotowy efekt magnetokaloryczny w związkach międzymetalicznych o warstwowej strukturze krystalicznej jako alternatywna metoda chłodzenia

Urządzenia grzewcze i chłodnicze, takie jak lodówki, klimatyzacje i różnego rodzaju systemy ogrzewające nasze budynki, są dla nas niezastąpionym sprzętem codziennego użytku. Z coraz większą eksploatacją wiąże się coraz większe zużycie energii przez tego typu urządzenia. Z tego względu poszukiwane są rozwiązania, które zapewnią wysoką wydajność energetyczną, zmniejszając jednocześnie zużycie energii elektrycznej i związaną z tym emisję zanieczyszczeń środowiska.

Z wielu proponowanych rozwiązań technicznych dotyczących urządzeń chłodniczych jednym z bardziej obiecujących jest wykorzystanie **efektu magnetokalorycznego (ang. magnetocaloric effect, MCE)**. Efekt ten polega na ochłodzeniu lub ogrzaniu się materiału na skutek działania zmian zewnętrznego pola magnetycznego. Główną zaletą urządzeń opartych na MCE jest ich wysoka wydajność przewyższająca obecnie powszechnie stosowanych metod. Komercyjne wykorzystanie chłodzenia magnetokalorycznego jest jednak ograniczone ze względu na trudności technologiczne przy projektowaniu i produkcji tego rodzaju sprzętu. Rozwiązaniem technologicznych problemów może okazać się **obrotowy efekt magnetokaloryczny (ang. rotational magnetocaloric effect, RMCE)**, którego przewaga nad standardowym MCE wynika ze sposobu wykorzystania pola magnetycznego do procesów termicznych. Do chłodzenia lub grzania materiału za pomocą RMCE wykorzystuje się stałe pole magnetyczne, a cały proces opiera się na zmianie orientacji materiału względem pola magnetycznego. Możliwość obrotu materiału w stałym polu magnetycznym znacząco ułatwia projektowanie urządzeń, gdyż nie jest niezbędne uzyskiwanie obszarów urządzenia z zerowym polem magnetycznym.

Celem projektu jest **poszukiwanie nowych materiałów i szczegółowe ich badanie pod kątem obrotowego efektu magnetokalorycznego**. Proponowaną grupą związków międzymetalicznych jest $R(V, Mn)_6Sn_6$ ze strukturą krystaliczną typu $HfFe_6Ge_6$, która wykazuje warstwowe ułożenie atomów. Próbkę zostaną wyprodukowane przy zastosowaniu różnych metod, co pozwoli ustalić jak dana metoda wytwarzania wpływa na parametry magnetokaloryczne przy jednoczesnym zachowaniu jak największej efektywności produkcji materiału. Jakość próbek będzie zweryfikowana poprzez badania strukturalne, a następnie zostaną przeprowadzone pomiary magnetyczne, ciepła właściwego oraz transportowe, które są niezbędne do określenia parametrów charakteryzujących MCE i RMCE. Na podstawie właściwości magnetokalorycznych zostaną przeprowadzone analizy oceniające różne metody produkcji próbek, jak również potencjał aplikacyjny zbadanych materiałów.



Rysunek Graficzna wizualizacja idei Projektu. Lewy panel: wizualizacja procesu chłodzenia z wykorzystaniem obrotowego efektu magnetokalorycznego. Prawy panel: przedstawienie struktury krystalicznej typu $HfFe_6Ge_6$, którą wykazują badane związki międzymetaliczne $R(V, Mn)_6Sn_6$. MCA – anizotropia magnetokrystaliczna, MCE – efekt magnetokaloryczny, RMCE – obrotowy efekt magnetokaloryczny.