

**Celem naukowym projektu** jest wyjaśnienie mechanizmów kształtowania wysokoporowatej struktury materiałów metalowych w procesach ciekło-fazowych oraz zastosowanie koncepcji sterowania strukturą z doбором medium porotwórczego oraz wykorzystując grę parametrów w zakresie zmiany temperatury i ciśnienia jak również oddziaływanie na termofizyczne właściwości ciekłych metali.

Autorzy zamierzają od strony teoretycznej zidentyfikować i zhierarchizować czynniki sterujące procesem kształtowania struktury wysokoporowatej (w tym porowatości ukierunkowanej), opisać matematycznie proces zarodkowania i wzrostu pęcherzy gazowych w ciekłym metalu w zależności od zastosowanego medium porotwórczego, parametrów termodynamicznych oraz właściwości termofizycznych materiałów tworzących układ *ciecz-ciało stałe-gaz* a także przeprowadzić symulację komputerową wszystkich etapów kształtowania struktury oraz jej wpływ na mechaniczne właściwości innowacyjnego materiału.

**W aspekcie poznawczym, metodologicznym i utylitarnym**, zakłada się wykorzystanie uzyskanej nowej wiedzy do projektowania i wytwarzania materiałów o niespotykanych do tej pory charakterystykach użytkowych. W tym celu planuje się zastosowanie koncepcji *thermal&pressure management* dla dwóch istotnie różniących się między sobą grup materiałów, mianowicie dla czystego magnezu i jego stopów Mg-Ca. Wybór tych grup materiałów pozwoli na identyfikację i poznanie mechanizmu lub mechanizmów, które odgrywają wiodącą rolę w kształtowaniu wysokoporowatej struktury metalowej podczas krystalizacji ciekłych metali nasyconych wodorem pod wysokim ciśnieniem.

Podjęcie danej tematyki badawczej nosi także w sobie wybitnie polski aspekt pozytywistyczny, wynikający z koncepcji jednego z bohaterów powieści Bolesława Prusa „Lalka”, profesora Geista, który odkrył superlekki metal lżejszy od powietrza a „wytrzymałszy niczym stal”. Autorzy podążając tropem profesora Geista zakładają wykorzystanie najnowszych osiągnięć technik komputerowych zarówno do zaprojektowania jak i wytworzenia substancji o gęstości mniejszej niżeli gęstość wody i o parametrach nieustępujących materiałom monolitycznym. W przypadku powodzenia realizacji projektu powstanie materiał konstrukcyjny o rewolucyjnym kompleksie właściwości, nieosiągalnych dotychczas w nauce o materiałach.

Uzyskane wyniki mogą stanowić początek rozwoju nowej generacji materiałów o osnowie stopów Mg do magazynowania wodoru jak również biodegradowalnych materiałów na implanty o strukturze imitującej strukturę kości o zmiennej i ukierunkowanej porowatości.