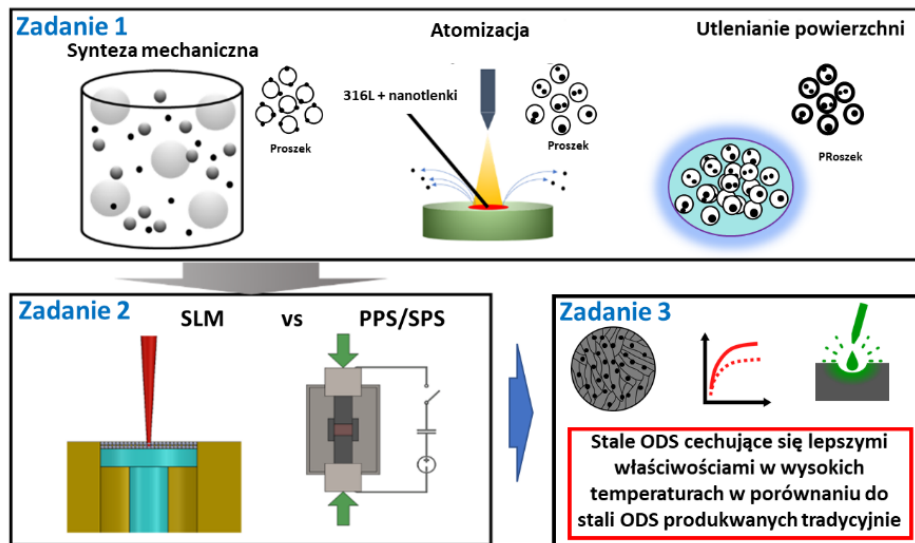


Laureat Nagrody Nobla Pierre-Gilles de Gennes powiedział o fuzji jądrowej: "Mówimy, że zamkniemy słońce w pudełku. Problem w tym, że nie wiemy, jak to pudełko zrobić". Oto jedno z najważniejszych wyzwań XXI wieku w dziedzinie materiałoznawstwa. Należy pamiętać, że chociaż źródła odnawialne, takie jak wiatr, woda i słońce, mogą zaspokoić większość naszych potrzeb, jedyną opcją, jaką dysponujemy w zakresie nieprzerwanej podstawowej energii elektrycznej, będzie energia jądrowa. W przypadku następnej generacji reaktorów rozszczepieniowych chłodzonych wodą problemy koncentrują się na dwóch obszarach, które są bezpośrednio związane z ekstremalnym środowiskiem pracy, zwłaszcza z bardzo wysokimi temperaturami: korozji i korozji naprężeniowej. Wytworzenie materiałów, które mogą bezpiecznie pracować w takich warunkach - nie tylko w reaktorach jądrowych, ale także w wielu innych dziedzinach, w których występują ekstremalne warunki pracy- jest bardzo ważnym zagadnieniem.

Celem naukowym projektu jest zbadanie, czy prekursor w postaci proszku stalowego poddanego procesowi atomizacji w obecności ultradźwięków lub proszku stalowego z utlenianiem powierzchni w połączeniu z jedną z dwóch nowatorskich technik konsolidacji - selektywnym topieniem laserowym (SLM) i impulsowym spiekaniem plazmowym (PPS) - może nadać stali wzmocnionej dyspersyjnie (ODS) lepsze właściwości użytkowe w ekstremalnie trudnych warunkach wysokotemperaturowych. Najlepiej sprawdzające się obecnie stale ODS cechują się wytrzymałością na rozciąganie do prawie 800 MPa w temperaturze 600 °C, w porównaniu z ponad 1200 MPa w temperaturze pokojowej. Gwałtowny spadek wytrzymałości w miarę wzrostu temperatury może być spowodowany nierównomiernym rozmieszczeniem i grupowaniem zdyspergowanych tlenków w mikrostrukturze konsolidowanego elementu stalowego. Celem projektu jest bardziej równomierne rozproszenie wytrąceń  $Y_2O_3$  i  $TiB_2$  w proszkach prekursorowych poprzez dostrojenie parametrów ultradźwiękowych procesu atomizacji gazowej w celu uzyskania maksymalnego zakresu dyspersji przed konsolidacją. Proszki będą wykorzystane do wytworzenia materiałów technikami SLM lub PPS, po czym materiały te zostaną ocenione pod względem mikrostrukturalnym oraz pod kątem ich wytrzymałości mechanicznej i odporności na korozję w bardzo wysokich temperaturach. Wyniki będą porównywane z materiałem konsolidowanym przy użyciu SPS. Sposób realizacji projektu przedstawiono na rys. 1.



Rysunek 1. Schemat projektu.

Proponowany projekt badawczy jest niezwykle istotny z punktu widzenia badań podstawowych, gdyż pozwoli na znacznie lepsze, fundamentalne zrozumienie parametrów wpływających na wytwarzanie stali ODS na drodze metalurgii proszków. SLM jest procesem, który pozwoli na przetopienie proszków wsadowych, zbudowanie struktury geometrycznej, podczas której w wyniku szybkiego topnienia i krzepnięcia powstaną wytrącenia. Wynikiem lokalnego mieszania stopu i następnego szybkiego krzepnięcia będzie jednorodny rozkład tlenków w mikrostrukturze materiału. Ponadto, zaplanowane działania pozwolą rozszerzyć wiedzę na temat wytwarzania jednorodnych mikrostruktur za pomocą SPS i PPS.