

**POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)** (Należy podać cel projektu, opisać jakie badania realizowane będą w projekcie oraz podać powody podjęcia danej tematyki badawczej - maksymalnie jedna strona zdefiniowanego maszynopisu)

Od zarania dziejów techniki ludziom towarzyszyły materiały o różnych właściwościach i metody obróbki opracowane celem ich pożytecznego zastosowania. W obecnych czasach obserwowane jest szczególnie zwiększone zainteresowanie środowisk naukowo-technicznych badaniami niekonwencjonalnych materiałów w kontekście ich wytwarzania, charakteryzacji i dalszego przetwarzania. Potrzeba ta jest związana z ciągłym rozwojem przemysłu, podniesieniem komfortu życia i poziomu ochrony środowiska naturalnego. Rozwój nowoczesnych materiałów ogrywa kluczową rolę jako składnik postępu cywilizacyjnego oraz gospodarki opartej na wiedzy. Materiały te znajdują zastosowanie w nowych produktach i rozwiązaniach technologicznych. Jednym z nich jest Gumo Metal - nowy, wielofunkcyjny nadstop tytanu - opracowany w Toyota Central Research & Development Laboratories na początku XXI wieku. Stop ten cieszy się dużym zainteresowaniem środowiska naukowo-technicznego ze względu na wyjątkowe właściwości; niski moduł sprężystości, wysoką wytrzymałość, duży zakres nieliniowej sprężystości, bardzo dobre parametry tłoczne, stałe charakterystyki mechaniczne i mały współczynnik rozszerzalności cieplnej w szerokim zakresie temperaturowym oraz stosunkowo niską gęstość. Gumo Metal posiada ogromny potencjał aplikacyjny; aktualnie stosowany jest w przemyśle samochodowym, lotniczym, biomedycznym, precyzyjnym, optycznym i robotyce. Aktualnie prowadzone badania nakreślają szczególnie duże szanse zastosowania Gumo Metalu jako materiału na implanty nowej generacji. Stop charakteryzuje odpowiedź mechaniczna podobna do kości ludzkiej w zakresie sprężystym, wysoka biogodność i łatwość obróbki.

Przedmiotem badań jest charakteryzacja polikryształu i monokryształu Gumo Metalu w procesie ściskania. Stop będzie poddany obciążeniom na maszynie wytrzymałościowej w ustalonych kierunkach i programach odkształcenia. Planowane jest sprawdzenie anizotropii mechanicznej, czyli różnic w odpowiedzi mechanicznej stopu w zależności od kierunku deformacji za pomocą metod nieniszczących i niszczących. W ramach projektu proponowane są obserwacje strukturalne, zbadanie odpowiedzi termicznej, rozkładów pól przemieszczeń i odkształceń oraz model matematyczny charakterystyki mechanicznej podczas ściskania Gumo Metalu. Wyniki charakteryzacji Gumo Metalu przyczynią się do lepszego zrozumienia wyjątkowych właściwości stopu, procesów niszczenia i niekonwencjonalnych mechanizmów, które je wywołują. Ponadto zaproponowany model matematyczny, opracowany za pomocą eksperymentalnie wyznaczonych parametrów mechanicznych, pozwoli na dokładniejsze projektowanie maszyn w środowisku komputerowym stosujących komponenty wykonane z Gumo Metalu.

W literaturze spotyka się bardzo mało rezultatów badania Gumo Metalu w procesie ściskania. Wyniki eksperymentalne, uzyskane w omawianym projekcie, mają na celu ich rozszerzenie. Planowane jest przeprowadzenie kompleksowych, interdyscyplinarnych badań na pograniczu mechaniki i inżynierii materiałowej obejmujących charakteryzację strukturalną przy współpracy z Instytutem Nauki o Materiałach UŚ oraz metody niszczące i nieniszczące charakteryzujące Gumo Metal w procesie ściskania. Materiałem przeznaczonym do badań będą monokryształy o różnych kierunkach wzrostu i polikryształy Gumo Metalu otrzymane z Fukuoka University. Proponowane badania nieniszczące nie były jak do tej pory stosowane do charakteryzacji Gumo Metalu. Wyniki badań eksperymentalnych będą uzupełnione modelem odpowiedzi mechanicznej Gumo Metalu podczas ściskania. W aktualnej literaturze przedmiotu modelowanie bazuje jedynie na początkowej charakterystyce mechanicznej Gumo Metalu w procesie rozciągania i nie łączy badań eksperymentalnych. Prezentowany projekt obejmuje badania eksperymentalne i modelowanie Gumo Metalu. Interdyscyplinarne badania, proponowane w projekcie, przyczynią się do wymiany wiedzy i doświadczeń naukowych między ośrodkami specjalizującymi się w mechanice i nauce o materiałach w Polsce i za granicą.