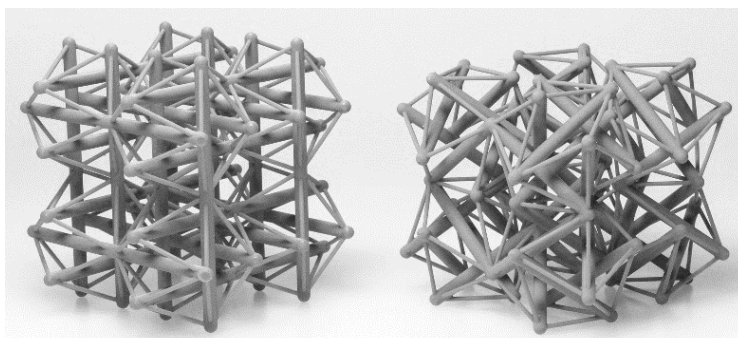


POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Projekt TIGeR (Tensegrity-Inspired Graded metamateRials) jest poświęcony badaniu odpowiedzi dynamicznej gradientowych metamateriałów inspirowanych tensegrity o ekstremalnych właściwościach (Rys. 1), przeznaczonych do zastosowania w różnych systemach tłumienia drgań. Szczególna uwaga zostanie poświęcona dwóm aspektom: 1) opracowaniu algorytmu służącego do opisu odpowiedzi dynamicznej badanych struktur komórkowych, uwzględniającego różne właściwości poszczególnych fragmentów gradientowej struktury; 2) badaniom laboratoryjnym próbek gradientowych struktur komórkowych typu tensegrity wykonanych w technologii druku 3D pod różnymi typami obciążenia dynamicznego. Gradientowe struktury zapewniają znacznie większe możliwości modelowania, zwłaszcza jeśli weźmie się pod uwagę aspekty dynamiczne.

Współczesne polityki zrównoważonego rozwoju koncentrują się na opracowywaniu nowych technologii o ograniczonym wpływie na środowisko i poprawionej efektywności, mających na celu osiągnięcie dobrostanu i komfortu ludzi. Pomimo ogromnych wysiłków włożonych w rozwój nowych, ekologicznych materiałów budowlanych, większość obecnie stosowanych materiałów, w tym tych wykorzystywanych w systemach izolacji drgań, nadal jest szkodliwa dla środowiska i wymaga dużego zużycia energii. W systemach lekkich, takich jak zaproponowane w tym projekcie struktury inspirowane tensegrity, stabilność konstrukcji jest zapewniona przez ich wewnętrzną architekturę, a nie przez właściwości materiałów bazowych. Dlatego też mogą być w nich używane lekkie zrównoważone materiały zamiast tradycyjnych. Celem długoterminowym jest opracowanie zrównoważonych elementów izolacji drgań, które pomogą zmniejszyć transmisję drgań do wrażliwego sprzętu, użytkowników i sąsiednich budynków, zapewniając bezpieczeństwo i komfort, przyczyniając się do zdrowszych, bardziej przyjaznych środowisk i poprawiając ogólną jakość życia społeczności.



Rys. 1. Struktura komórkowa typu tensegrity wykonana w technologii druku 3D: sztywna (po lewej) i podatna (po prawej).

Zakładane efekty projektu:

- opracowanie algorytmu do identyfikacji odpowiedzi dynamicznej struktur komórkowych typu tensegrity o ekstremalnych właściwościach pod obciążeniami impulsowymi;
- opracowanie minimum dwóch konfiguracji gradientowych metamateriałów typu tensegrity, przeznaczonych do konkretnych zastosowań w inżynierii lądowej, z pełną weryfikacją obliczeniową i eksperymentalną.

Badania eksperymentalne zostaną przeprowadzone na próbkach struktur komórkowych typu tensegrity, wytworzonych w technologii przyrostowej (druk 3D). Wszystkie próbki zostaną wytworzone na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej i przetestowane na dwóch stanowiskach badawczych: maszynie wytrzymałościowej (dla obciążeń pionowych) i stole wstrząsowym (dla wzbudzeń poziomych). Rozważane systemy będą miały strukturę komórkową i będą oparte na regularnych modułach tensegrity o różnych proporcjach geometrycznych, różnych sposobach łączenia i sztywności. Zostaną przeanalizowane różne sposoby uzyskania gradacji właściwości mechanicznych i zostanie zbadany wpływ gradacji na odpowiedź dynamiczną całej struktury.