



Wroclaw, 24 marca 2026 r.

Politechnika Wroclawska rozwija technologie druku 3D z metalu w niewazkosci

Czy w przyszosci astronauta sami beda mogli wydrukowac potrzebne czesci zamiennie? Międzynarodowe konsorcjum, w sklad ktorego wchodzi badacze z Politechniki Wroclawskiej, pracuje **nad technologia druku 3D z metalu w stanie niewazkosci**. Projekt „**Lamda-g**” jest realizowany pod egida Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA).

Obecnie kazda czesc zamienna na orbicie musi zostac przetransportowana rakietą, co generuje ogromne koszty. Rozwiazaniem jest produkcja bezposrednio w kosmosie. Choc druk 3D z tworzyw sztucznych byl juz testowany, to prawdziwym wyzwaniem pozostawala obróbka metali w warunkach braku grawitacji.

Naukowcy z Wydzialu Mechanicznego Politechniki Wroclawskiej, pod kierownictwem **dr. inż. Pawla Widomskiego**, postawili na innowacyjne podejscie. Zamiast kłopotliwych w stanie niewazkosci proszkow metali, badacze wykorzystuja lity drut oraz precyzyjne wiązki lasera (technologia *Laser Metal Wire Deposition*).

Dlaczego drut wygrywa z proszkiem?

Większosć drukarek 3D do metalu opiera sie na technologiach proszkowych. Choc sa one precyzyjne, w kosmosie staja sie problematyczne – proszek wymaga szczelnie zamkniętych komor i stwarza ogromne trudnosci techniczne w stanie niewazkosci.

Technologia rozwijana w ramach projektu „Lamda-g” zaklada inne podejscie. Dzieki zastosowaniu litego drutu proces staje sie znacznie bardziej wydajny. Tradycyjne metody proszkowe pozwalaja na przyrost zaledwie kilograma materiału na godzine, podczas gdy rozwiazanie oparte na drucie pozwala osiagnac wynik nawet kilkunastu kilogramow. Jest to kluczowe przy szybkim wytwarzaniu duzych i zlozonych komponentow.

Jak opanowac plynny metal?

Najwiekszym wyzwaniem jest ujarzmienie praw fizyki, ktore w kosmosie dzialaja inaczej niz na Ziemi.

– Fizyka calego procesu w stanie niewazkosci rozni sie znacząco od tej ziemskiej. Bez grawitacji zmienia sie sposob osadzania poniewaz kropla moze nam „uciekać” o ile nie bedzie wystarczajacej lepkości. Inaczej przebiegać bedzie chłodzenie materiału i jego krystalizacja, co moze prowadzic do powstawania naprężeń, pęknięć lub błędow w strukturze metalu – tłumaczy dr Widomski. – Musimy wiec przewidziec, jak zachowa sie ciekly metal, by uniknac sytuacji, w ktorej energia bedzie zbyt niska, by stopic drut, lub zbyt wysoka, co prowadzi do jego rozplywania i zniekształcenia wyrobu. Dlatego konieczne sa kilkietapowe testy – od symulacji laboratoryjnych, przez sprawdzanie niezawodnosci systemow, az po loty paraboliczne – wyjasnia

Urządzenie musi tez spelniac rygorystyczne wymagania transportowe. Docelowa drukarka nie powinna byc wieksza niz standardowa kuchenka mikrofalowa. Musi byc przy tym wytrzymała na przeciązenia towarzyszące startowi rakiety.

– Na stacjach kosmicznych takich jak ISS sa rowniez ograniczone mozliwosci korzystania z energii elektrycznej. To dlatego cale urządzenie musi pracowac przy mocy okolo 1 kilowata, co mozna porownac do zuzycia prądu przez niewielki czajnik elektryczny. W tym limicie musi sie zmiescic praca lasera topiacego metal, systemy chłodzenia, komputery sterujace oraz mechanizmy pozycjonujace – podkreśla dr Widomski.

Międzynarodowa wspolpraca i testy w kosmosie



Projekt „Lamda-g” jest efektem międzynarodowej współpracy. Liderem konsorcjum jest Uniwersytet w Manchesterze, a partnerami – obok Politechniki Wroclawskiej – są uczelnie z Cranfield i Dublina oraz Instytut Fizyki Materiałów w Kosmosie w Kolonii.

Kluczowy etap badań obejmuje testy podczas lotów rakiet suborbitalnych typu Maxus. Wyrzeliwane ze szwedzkiego ośrodka w Kirunie, pozwalają one na prowadzenie eksperymentów w warunkach mikrogravitacji przez około 15 minut.

– Planujemy być na miejscu, by nadzorować przygotowania i natychmiast po wylądowaniu przejąć próbki do szczegółowych analiz mikrostrukturalnych. Wyniki tych testów pozwolą na ostateczną kalibrację systemu, który docelowo ma być w pełni bezobsługowy. Astronauta, niebędący specjalistą od spawalnictwa, musi otrzymać urządzenie typu „plug and play”, które wykona zadanie po naciśnięciu jednego przycisku – zapowiada dr Widomski.

Prace mają potrwać do 2029 roku.

Więcej informacji o projekcie na stronie Politechniki Wroclawskiej:

<https://wroclaw.tech/druk3Dwkosmosie>

Komunikaty dla mediów można znaleźć na: <https://wroclaw.tech/dla-mediow>.