

HEVELIANUM

Druk 3D i jego zastosowania w kosmosie

Wytwarzanie przyrostowe, czyli o druku 3D słów kilka

Drukarka 3D, którą można zobaczyć na zajęciach w Hevelianum to urządzenie wykorzystujące tzw. technikę FDM (ang. *Fused Deposition Modelling*), jedną z wielu technik wytwarzania przyrostowego (ang. *Additive Manufacturing*). W przeciwieństwie do tradycyjnych metod wytwarzania, gdzie z dużych bloków materiału tworzymy mniejsze części przez odcinanie, wiercenie, skrawanie czy toczenie; wytwarzanie przyrostowe nakłada kolejne warstwy materiału na zadaną powierzchnię. Nie potrzeba do tego żadnych form, jak w przypadku odlewania, lecz wykorzystuje się jedynie urządzenia nakładające kolejne warstwy materiału. Technika FDM wykorzystuje strumień stopionego plastiku do budowania kolejnych warstw zadanego obiektu postawionego na płaskiej powierzchni podstawy. Plastik nie jest jednak jedynym materiałem, który wykorzystujemy w wytwarzaniu przyrostowym. Istnieją również techniki wykorzystujące metale, a nawet papier!



Astronauta Barry Wilmore trzyma wydrukowane narzędzie na pokładzie Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (źródło: NASA)

HEVELIANUM

Czym jest Boeing CST100 Starliner i jakie są jego zadania?

Boeing CST100 Starliner to kapsuła kosmiczna stworzona do transportowania astronautów na Międzynarodową Stację Kosmiczną. Może ona zabrać na swój pokład do 7 astronautów równocześnie, jej średnica to 4,5 metra a wysokość to około 5 metrów. Oprócz kapsuły załogowej, posiada również moduł serwisowy z własnym napędem. Boeing Starliner został zaprojektowany i wytworzony na zlecenie amerykańskiej agencji NASA, by kontynuować udział amerykańskich astronautów w misjach do Międzynarodowej Stacji Kosmicznej.

Udział Boeinga w przyszłych misjach NASA – krótkie kalendarium

- grudzień 2019 – pierwszy bezzałogowy orbitalny lot testowy
- listopad 2021 – planowany drugi bezzałogowy orbitalny lot testowy
- I kwartał 2022 – pierwszy załogowy lot testowy
- Lata 2022-2026 – sześć lub więcej załogowych misji Starlinera do Międzynarodowej Stacji Kosmicznej

Druk 3D w technologiach kosmicznych – Boeing Starliner

Boeing Starliner jest przykładem, jak technologie druku 3D mogą służyć technologiom kosmicznym. W przeciwieństwie do produkcji samolotów, liczba wyprodukowanych Starlinerów jest bardzo mała i wynosi zaledwie 3! Z tego względu, niektóre wykorzystane w nim części produkuje się w bardzo małych ilościach. Boeing podaje, że aż około 600 części w Starlinerze zostanie wydrukowana w 3D! Dzięki temu, że istnieją technologie druku 3D w bardzo wytrzymałych materiałach polimerowych (czyli np. plastikowych), możemy zdecydowanie zredukować masę kapsuły. Części wydrukowane w 3D zostaną wykorzystane w systemach oczyszczania powietrza, wewnętrznych obudowach struktury oraz jako wsporniki. Masa tych części jest niższa nawet do 60% w stosunku do analogicznych części wytwarzanych innymi technikami.

Inne zastosowania druku 3D w kosmosie

Międzynarodowa Stacja Kosmiczna (ang. *International Space Station* – *ISS*) jest obecnie wyposażona w moduł wytwarzania przyrostowego (czyli tzw. „druku 3D”). Przy jego pomocy zademonstrowano, że jesteśmy w stanie z sukcesem „drukować” przedmioty w warunkach braku grawitacji! W sytuacji, gdy okres oczekiwania na dostawy jest bardzo długi (nawet do kilku miesięcy), astronauta mogą stworzyć

HEVELIANUM

potrzebne dla nich narzędzia na miejscu! Taka sytuacja już zdarzyła się na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, kiedy potrzeba było stworzyć nowy regulator nawiewu w systemie wentylacji oraz gdy astronauta potrzebował specjalistycznego narzędzia by przeprowadzić jeden z wielu eksperymentów odbywających się na ISS. Co więcej, stacja ISS jest również wyposażona w moduł recyklingu. Gdy pewna część nie jest już potrzebna bądź ulega zniszczeniu, możemy ponownie wykorzystać materiał z jakiego jest skonstruowana do tworzenia kolejnych narzędzi.

Dostawca usług wytwarzania przyrostowego w kosmosie – firma Made in Space – rozważa również inne zastosowania dla swoich technologii. Niektóre misje satelitarne i sondujące wykorzystują bardzo długie bądź rozległe struktury, na przykład stelaż do dużego teleskopu, bądź wielometrowy wysięgnik dla pewnego bardzo specjalistycznego czujnika. Tego typu elementy są trudne do wysłania w kosmos, ponieważ zwyczajnie nie mieszczą się w rakiecie, która je na orbicie umieszcza. Aby wykorzystać takie struktury w kosmosie, wysyła się je w formie złożonej a następnie rozkłada w warunkach braku grawitacji. Tego typu struktury mogłyby być jednak dużo lżejsze, gdyby zostały wyprodukowane „na miejscu”, ponieważ nie musiałyby posiadać wszystkich skomplikowanych mechanizmów, ani nie podlegałyby obciążeniom w trakcie startu i wznoszenia się rakiety. Z tego względu być może zobaczymy w przyszłości satelity wysyłane na orbity „w częściach” – część elementów jest wytwarzana, a następnie składane są razem.

Informacje przygotowane we współpracy z Boeing Polska.



Źródła:

www.reuters.com/article/us-boeing-space-exclusive-idUSKBN15I1HW

https://en.wikipedia.org/wiki/Boeing_Starliner

www.madeinspace.us/capabilities-and-technology/additive-manufacturing-facility