

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Nowe technologie](#)

## Szybkie prototypowanie w AGH



**Co zrobić gdy zepsuje się nietypowa część przedmiotu, której nie da się dokupić? To proste - można ją sobie... wydrukować. Akademia Górniczo-Hutnicza dysponuje nowoczesnym sprzętem, który daje taką możliwość.**

W skład zestawu do drukowania przedmiotów wchodzi: polskiej produkcji skaner światła białego 3D oraz dwie drukarki przestrzenne, z których jedna drukuje metodą SLS, czyli metodą spiekania proszków (głównie na bazie poliamidów, jednakże można również wykorzystać innego rodzaju proszki, np. z wypełnieniem szklanym czy też na bazie nylonu) i drukarka, która drukuje metodą FDM, czyli pewnego rodzaju kładzonej roztopionej nitki i tutaj tworzywem modelowym jest ABS (akrylonitryl-butadien-styren). - Sprzęt został zakupiony ze środków otrzymanych z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach rozwoju i restrukturyzacji Katedry Systemów Wytwarzania na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki - mówi dr inż. Piotr Dudek.

Rapid prototyping służy generalnie do szybkiego wytwarzania poprzez addytywne technologie umożliwiające uzyskanie fizycznego modelu projektowanego przedmiotu na podstawie jego modelu 3D w systemie CAD. Jest to technologia szczególnie opłacalna przy pojedynczej lub krótkoseryjnej produkcji, gdyż przedmiot stworzony na tego typu drukarkach jest w pełni funkcjonalny.

Element powstały w technologii FDM jest wprawdzie nieco mniej wytrzymały niż przedmiot wykonany na wtryskarce, jednakże możemy w pewnym stopniu sterować wytrzymałością poprzez zagęszczenie lub luźniejsze pokrycie nitkami w taki sposób, aby struktura wewnętrzna była gęstsza, dzięki temu przedmiot jest bardziej wytrzymały. Luźniejsze wypełnienie powoduje mniejsze zużycie materiału modelowego, co oczywiście znacząco przekłada się na koszty wydruku. Przedmiot nie jest może w stu procentach wytrzymały, tak jak w przypadku modelu wytłaczanego na wtryskarkach, ale jest funkcjonalny. Przy zapotrzebowaniu na krótkie serie, czyli kilka - kilkanaście sztuk drukowanie jest też dużo bardziej opłacalne niż tworzenie matryc, nawet kilkunastokrotnie.

Nasi naukowcy drukowali już na różnorodne zlecenia, np. model dydaktyczny podzielnicy na pracę dyplomową jednego ze studentów, elementy zwieszenia modeli RC, model prototypowej szczoteczki do zębów. Obecnie w fazie drukowania i projektowania jest kilka modeli z prac dyplomowych i projektów studentów: model dłutownicy Fellowsa, tokarki, maszyny do giga makro fotografii . - To co tu robimy to w pełni użyteczne modele - zapewnia dr Dudek.

Urządzenie na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki drukuje tylko w plastiku, więc nie zastąpi odlewów z metalu, ale są już takie maszyny, które mają lasery większej mocy (moc naszego lasera to max. 30 watów) i mogą drukować w proszkach metali. W takich maszynach moc lasera zaczyna się od 100 watów i z nich można uzyskać produkt metalowy. Dzięki tego typu urządzeniom można sprawdzić, jak w rzeczywistości będzie wyglądał odlew metalowy.

Ważnym aspektem w tym przypadku jest gęstość modelu - systemy tworzące metalowe części pozwalają uzyskać modele o gęstości 99 proc. Dzięki temu charakterystyki wytrzymałościowe tak uzyskanych modeli nie różnią się od charakterystyk części uzyskanych czasochłonnymi metodami tradycyjnymi. To są oczywiście znacznie większe koszty, bo proszek metalowy jest droższy niż plastikowy. Za to stosując metodę drukowania w 3D można uzyskać obiekty, których nie da się stworzyć metodą odlewania, lub jest to skomplikowane. Jednakże w proszkach stopów stali, brązów, aluminium, chromowo-kobaltowych, tytanu, złota czy też srebra możliwy jest wydruk bardzo skomplikowanych kształtów. Należy tylko zwrócić uwagę, że powierzchnia tak uzyskanych przedmiotów charakteryzuje się większą chropowatością i wymaga dodatkowej obróbki wykańczającej.

Jak to działa? Najpierw należy narysować w programie 3D lub zeskanować dany przedmiot i zapisać go w formacie STL, w którym powierzchnia przedmiotu opisywana jest za pomocą siatki trójkątów. Kolejnym krokiem jest odpowiednie pozycjonowanie przedmiotu, zwykle tak, aby zajmował on po wydruku jak najmniejszą wysokość komory roboczej, gdyż koszty i czas wydruku jest wówczas najmniejszy. Kolejnym krokiem jest uruchomienie procedury lub programu do „pocięcia” modelu na warstwy. W przypadku maszyny FDM można już tak przetworzone dane wysłać do drukarki i uruchomić proces drukowania, a po jego zakończeniu oderwać model od stołu i oczyścić z materiału podporowego. Dla maszyny SLS należy jeszcze po pocięciu na warstwy poprawić ewentualne błędy ścieżki lasera dla niektórych warstw, przygotować zadanie i wysłać je poprzez sieć do drukarki. Drukarka powinna być dokładnie wyczyszczona, przygotowany wcześniej proszek (minimum 24 godz. wcześniej) umieszczony w zasobnikach i po rozprowadzeniu wstępnym proszku na stole roboczym można uruchomić proces wstępnego nagrzewania i proces wydruku. Po wydrukowaniu należy pozwolić, aby wydrukowane elementy powoli wystygły w maszynie minimum tyle czasu, ile trwał proces wydruku. Drukowanie dużych elementów może trwać nawet 1,5 dnia, wówczas dodatkowe 1,5 dnia maszyna musi stygnąć. Tak więc wytworzenie prototypu trwa około trzech dni. Małych modeli odpowiednio krócej.

Co bardzo ciekawe, drukarka 3D potrafi tworzyć przedmioty wraz z ich częściami ruchomymi. Jeśli drukujemy np. klucz francuski to mimo że klucz będzie drukowany jako jedna całość (przedmiot jednobryłowy) to jego gwint będzie się obracał, a górna część klucza będzie się przesuwiała. Jak to możliwe? Gdy drukuje się jakiś element, drukarka nie tylko tworzy kolejne warstwyżądanego przedmiotu nakładając właściwe tworzywo warstwa po warstwie. Jeśli w przedmiocie są przerwy drukarka wypełnia je, również warstwa po warstwie, materiałem wypełniającym, który potem się usuwa.

Zespół pracowników naukowych pod kierownictwem prof. Edwarda Wantucha, zajmujący się badaniem możliwości współczesnych metod wytwarzania chce, aby skaner i drukarki służyły i celom marketingowym, i celom badawczym. - Aby możliwe było przyjmowanie zleceń trzeba stworzyć procedury umożliwiające jednostce naukowej wykonywanie prac testowych i naukowych „na zewnątrz”. Natomiast jeśli chodzi o cele badawcze to są już pierwsze próby z wykorzystania drukarek przestrzennych w medycynie. - Np. mając skan z rezonansu można wytworzyć dany fragment czaszki czy kości i sprawdzić, jak będzie pracował już po wszczępieniu pacjentowi. Robi się takie symulacje na komputerze, ale znacznie lepiej przetestować dany element w rzeczywistości - mówi dr Dudek.

Trwają też prace nad wytworzenia nowych proszków do drukarek 3D oraz próby wytworzenia własnych rozwiązań dla metody FDM. Nasi naukowcy planują też rozpoczęcie prac nad wytworzeniem polskich domowych drukarek przestrzennych. Na świecie już produkuje się tego typu urządzenia. Ich koszt to ok. 5 tys. zł. Wprawdzie można na nich drukować tylko drobne elementy typu obudowy do iphona, wizytówki, czy obcasy do butów i na razie należy je traktować raczej jako zaawansowaną technologicznie zabawkę.

źródło: [www.agh.edu.pl](http://www.agh.edu.pl)

<http://laboratoria.net/technologie/16005.html>

**Informacje dnia:** [NAWA ogłosiła nowy pilotażowy program "Naukowcy w potrzebie" Misja z polskim astronautą](#) [Kwantowa kontrola zderzeń nie tylko w ultraniskich temperaturach](#) [Podlaski Festiwal Nauki i Sztuki w dniach 9-18 maja](#) [Popularyzator astronomii](#) [Tomografie komputerowe mogą odpowiadać za 5% wszystkich nowotworów w USA](#) [NAWA ogłosiła nowy pilotażowy program "Naukowcy w potrzebie" Misja z polskim astronautą](#) [Kwantowa kontrola zderzeń nie tylko w ultraniskich temperaturach](#) [Podlaski Festiwal Nauki i Sztuki w dniach 9-18 maja](#) [Popularyzator](#)

[astronomii Tomografie komputerowe mogą odpowiadać za 5% wszystkich nowotworów w USA](#)  
[NAWA ogłosiła nowy pilotażowy program "Naukowcy w potrzebie" Misja z polskim astronautą](#)  
[Kwantowa kontrola zderzeń nie tylko w ultraniskich temperaturach](#)  
[Podlaski Festiwal Nauki i Sztuki w dniach 9-18 maja](#)  
[Popularyzator astronomii Tomografie komputerowe mogą odpowiadać za 5% wszystkich nowotworów w USA](#)

## **Partnerzy**