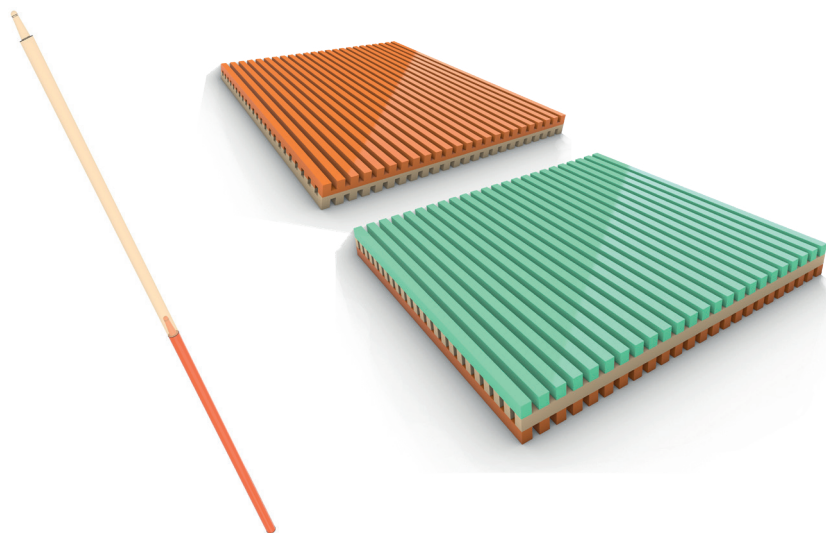


# VarioStick implant

## Poznaj nasze innowacyjne rozwiązanie

VarioStick czyli innowacyjny zestaw sztyftów do druku 3D spersonalizowanych implantów do rekonstrukcji uszkodzonych tkanek chrzęstnych i kostnych nosa.

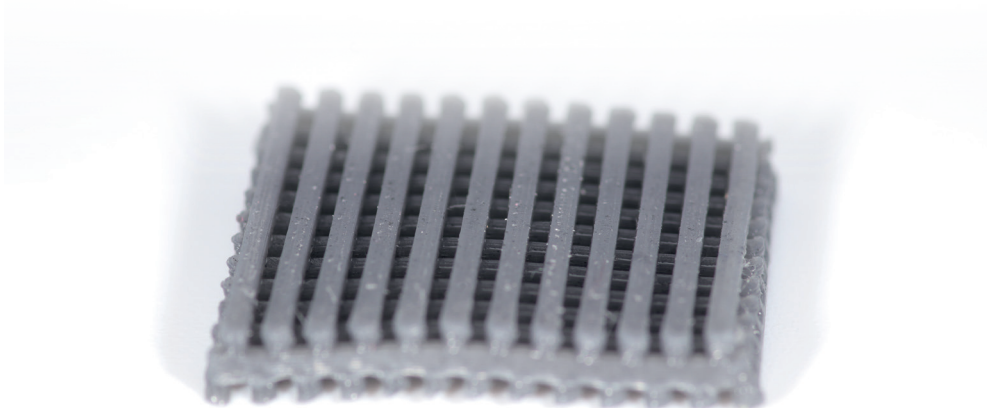
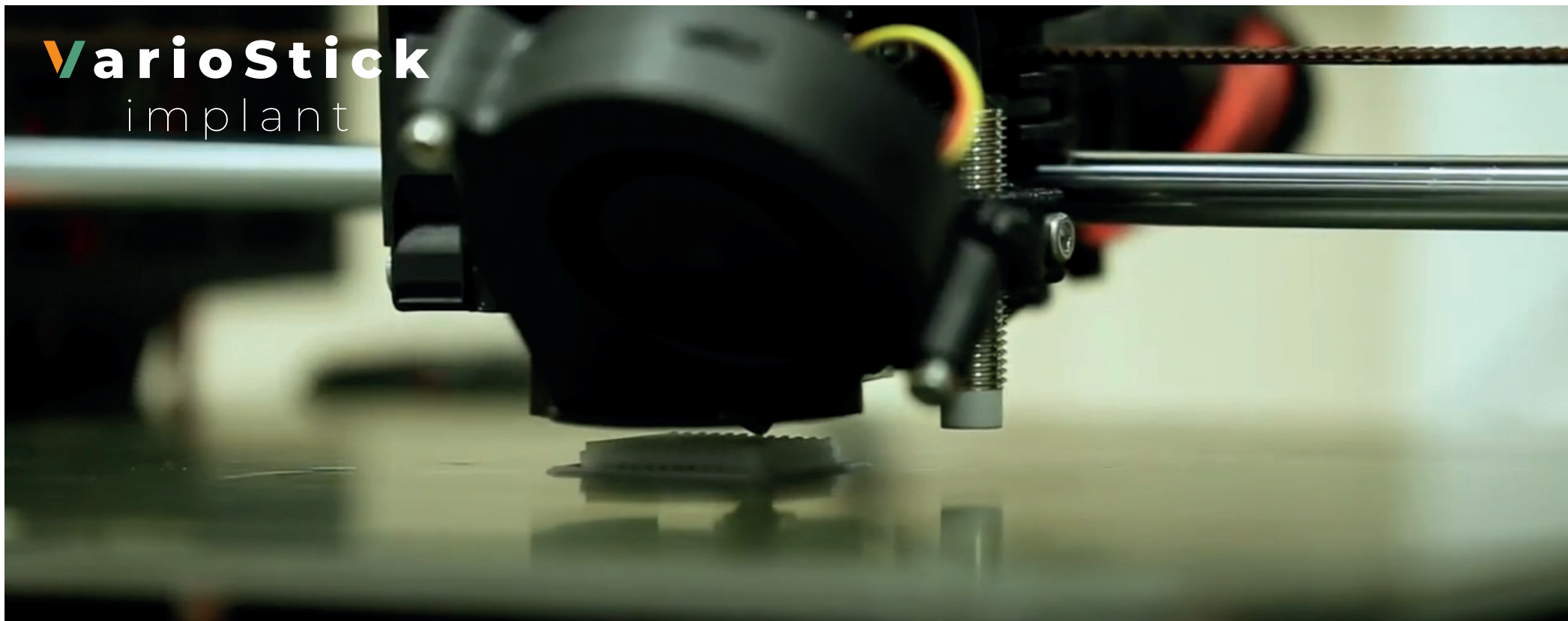


Chcemy sprawdzić czy nasze rozwiązanie znajdzie uznanie w Twoich oczach. Jesteś laryngologiem a na rynku nie ma produktu, który spełniałby Twoje oczekiwania? Chcesz mieć wpływ na rozwój materiałów – implantów do rekonstrukcji ubytków kostnych i chrzęstnych?

### **Pomóż ulepszyć nasz produkt.**

Nasze rozwiązanie dotyczące wytwarzania warstwowych implantów metodą druku 3D stanowi atrakcyjną alternatywę dla obecnie stosowanych rozwiązań laryngologicznych. Przed nami długa droga do wprowadzenia produktu na rynek, ale dzięki Twoim uwagom i wskazówkom nasi inżynierowi i materiałoznawcy dostosują go tak, żeby Ci się z nim dobrze w przyszłości pracowało.

# VarioStick implant



W najbliższej przyszłości wszystkie gabinety lekarskie będą wyposażone w komercyjnie dostępne drukarki 3D. Lekarz na miejscu zeskanuje ubytek i jego trójwymiarowy zapis trafi do drukarki 3D. Następnie z odpowiedniego zestawu VarioStick (krótkich sztyftów modyfikowanych lekami, bioaktywnymi związkami, substancjami antybakteryjnymi czy antywirusowymi) w ciągu kilkunastu minut wydrukuje się detal, który wszczepiany będzie pacjentowi jako implant.

# VarioStick

implant



## Główne zalety rozwiązania:

1. Przy wykorzystaniu komercyjnie dostępnych drukarek 3D chirurg może wydrukować implant dopasowany pod względem właściwości do miejsca ubytku (→ indywidualny dobór implantu do pacjenta).
2. Implanty modyfikowane są podczas procesu wytwarzania dodatkami ograniczającymi infekcje oraz przyspieszającymi proces regeneracji tkanek.
3. Implant jest porowaty a wielkość porów umożliwia odpowiednie jego umieszczenie w miejscu implantacji (→ łatwość aplikacji)
4. Implant posiada elastyczność zbliżoną do elastyczności zastępowanych tkanek
5. Porowatość implantu pozwala na przerost uzupełnienia przez tkankę.

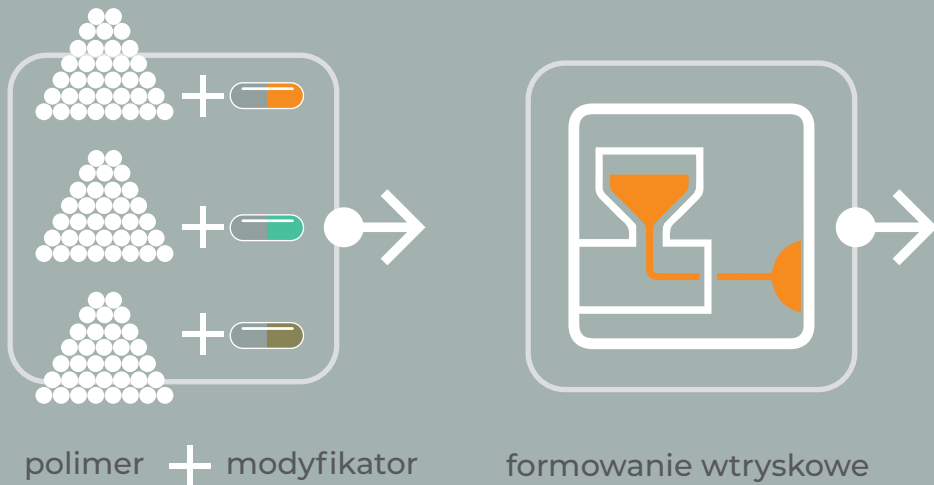
## Zaletą opracowanych przez nas implantów warstwowych jest:

- niskie zużycie biomateriału (implanty nosa są niewielkich rozmiarów, zastosowanie filamentu w postaci sztyftów zamiast szpuli pozwoli ograniczyć zużycie biomateriału)
- możliwość dowolnego kształtowania geometrii implantu i dostosowania go do kształtu tkanki pacjenta (kształt końcowych implantów wytwarzanych metodą druku może być projektowany na podstawie zdjęć ubytku i dostosowany do jego kształtu)
- możliwość ustawienia wymaganej liczby warstw i doboru materiału na poszczególne warstwy implantu.

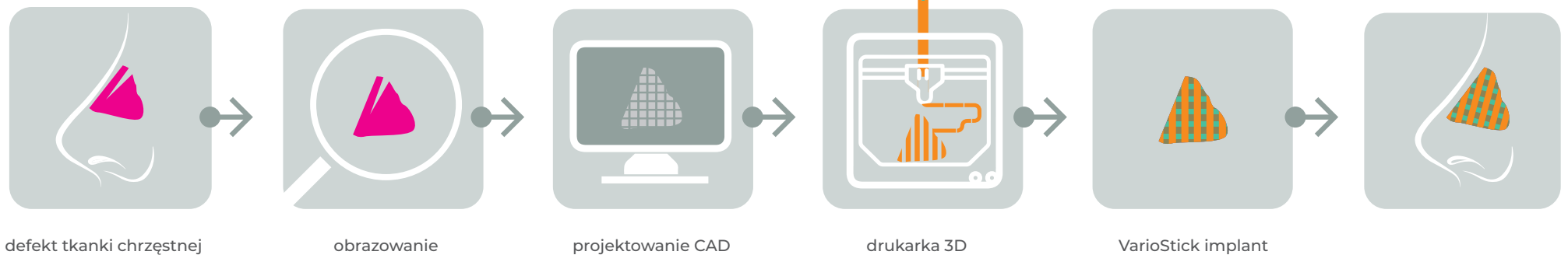
**# WydrukujSobieImplantNosa**

# VarioStick

implant

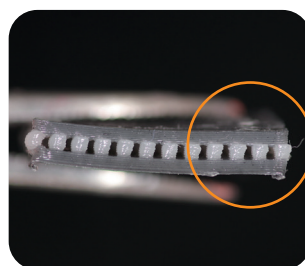


Kompozytowy filament do druku 3D jest w postaci krótkich sztyftów wykonanych z zatwierdzonego przez FDA polimeru modyfikowanego dodatkami ograniczającymi infekcje oraz przyspieszającymi proces regeneracji tkanek. Sztyfty są ze sobą łączone w dłuższy filament i wykorzystane w zwykłej, komercyjnie dostępnej, drukarce 3D.

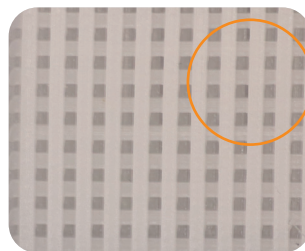




# VarioStick implant



Filamenty modyfikowane są różnymi bioaktywnymi czy antybakteryjnymi dodatkami - to lekarz decyduje, które dodatki będą w danym momencie najlepsze dla pacjenta. Dlatego nasze rozwiązanie umożliwia otrzymywanie metodą druku 3D bardziej złożonych, niż komercyjnie dostępne na rynku, materiałów warstwowych o właściwościach dostosowanych do miejsca implantacji i funkcji jaką materiał ma spełniać.



Proponowane przez nas modele implantów zostały zaprojektowane tak aby wielkość porów w rusztowaniu umożliwiła przeprowadzenie zakrzywionej igły chirurgicznej bez ryzyka uszkodzenia implantu. Dodatkowo pory umożliwiają przerośnięcie implantu przez tkankę.





# VarioStick implant

Chcesz poznać nasz zespół? Wejdź na stronę: [variostick.pl](http://variostick.pl)

Jesteśmy inżynierami, projektujemy biomateriały i szukamy najlepszych rozwiązań, aby ułatwić Laryngologom pracę. Ponieważ tylko lekarz wie jak powinien wyglądać końcowy implant aby był łatwy i wygodny w użyciu.

## Zespół Badawczy

dr hab inż. Izabella Rajzer, prof. ATH – kierownik projektu

dr inż. Anna Kurowska:

mgr inż. Adam Jabłoński

dr inż. Jarosław Janusz

dr inż. Marcin Sidzina

dr inż. Jerzy Kopeć

dr n. med Maciej Hajduga

# VarioStick

## implant

### Dlaczego nos?

Uszkodzenie tkanek chrzęstnych i kostnych nosa jest ogromnym problemem nie tylko dla pacjenta ale również dla laryngologów i chirurgów plastycznych. Tkanka chrzęstna ze względu na specyficzną budowę ma ograniczone zdolności regeneracyjne. Korekcja lub uzupełnienia braków chrząstki czy kości nosowej wiąże się z pozyskaniem materiału biologicznego od operowanego pacjenta lub dawcy. Przeszczepy chrząstki są obecnie pozyskiwane z przegrody nosowej, ucha lub żebra pacjenta. Przeszczep kostny, pobierany jest zazwyczaj z grzebienia kości biodrowej lub z blaszki zewnętrznej sklepienia czaszki. Ponadto część chirurgów wykorzystuje części chrzęstne z żeber lub małżowiny usznej w celu uzupełnienia brakujących części kośćca nosa. Niestety jakość oraz ilość chrząstki i kości do autogenego przeszczepu jest ograniczona. Do tego dochodzi zachorowalność w miejscu pobrania i powikłania chirurgiczne, takie jak zakażenie i resorpcja tkanki. Alternatywne przeszczepy, takie jak allogeniczna chrząstka żebrowa, są związane z powikłaniami tj. odrzut obcego biologicznego materiału, przeniesienie chorób od dawcy. Dlatego poszukiwane są coraz to nowe formy materiałów, które ułatwiłyby proces odtworzenia uszkodzonych tkanek chrzęstnych i kostnych nosa.

Wykorzystując technologię druku 3D wytwarzamy porowate, hybrydowe podłoża o trójwymiarowej, przestrzennej budowie i odpowiednich parametrach

mechanicznych, pozwalające na odtworzenie (zniszczonych wskutek urazu lub zmian wrodzonych) chrząstek i kości nosa. Biodegradowalne implanty są na etapie wytwarzania modyfikowane lekami przyspieszającymi regenerację tkanek. Prowadzimy badania nad innymi dodatkami modyfikującymi (antybakteryjne proszki metali, bioaktywne proszki ceramiczne) rozszerzającymi możliwości aplikacyjne opracowanej przez nas technologii. Nowe implanty będą odgrywać ważną rolę w tworzeniu trójwymiarowego środowiska niezbędnego dla prawidłowego odtwarzania się tkanki o właściwym unaczynieniu i będą posiadać odpowiednie właściwości do momentu całkowitego odtworzenia się tkanki w obrębie implantu. Dodatkowo implant jest porowaty a wielkość porów umożliwi odpowiednio jego umieszczenie w miejscu implantacji. Drukowanie implantów z polimerowych sztyftów (w porównaniu z tradycyjnym drukowaniem z żyłki) pozwala dodatkowo na komponowanie podłoża poprzez dobór i łącznie odpowiednich prętów w trakcie drukowania. Dzięki temu możliwe będzie wytworzenie implantów warstwowych o różnych dodatkach wprowadzonych na poziomie warstwy dostosowanych do potrzeb pacjenta. Zastosowanie filamentu w postaci sztyftów a nie tradycyjnej żyłki, zmniejsza również koszty wytwarzania zróżnicowanych warstwowo implantów.



Narodowe Centrum  
Badań i Rozwoju



Akademia  
Techniczno-Humanistyczna  
w Bielsku-Białej

### Dane Kontaktowe

Dr hab. inż. Izabella Rajzer, prof. ATH  
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej  
Wydział Budowy Maszyn i Informatyki  
Ul. Willowa 2, 43-309 Bielsko-Biała  
[irajzer@ath.bielsko.pl](mailto:irajzer@ath.bielsko.pl)

Projekt finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu TANGO.