

The background of the slide features a close-up photograph of several copper-colored mechanical parts. On the left, a bolt is visible, partially obscured by a white rounded rectangle. To its right, a small pin or fastener is visible, also partially obscured by the same rectangle. The copper parts have a brushed metal texture. The overall design includes teal and orange geometric shapes in the corners.

Badania Innowacje Technologie 2022

**Politechnika
Warszawska**



WSTĘP

Katalog „Badania Innowacje Technologie 2022” to kolejna edycja publikacji prezentującej ofertę technologiczną Politechniki Warszawskiej. Publikacja jest skierowana do środowiska biznesu, przedsiębiorstw, które chciałyby zwiększyć swój potencjał konkurencyjny na rynku, korzystając z innowacyjnych rozwiązań opracowanych przez naukowców.

W Politechnice Warszawskiej działa wiele prężnych, młodych, ale jednocześnie bardzo doświadczonych zespołów badawczych. Różnorodność technologii zaprezentowanych w Katalogu to doskonały dowód na to, jak duży jest potencjał współpracy Politechniki Warszawskiej z biznesem.

Każda z prezentowanych technologii, oprócz opisu samej technologii, zawiera również informację na temat aktualnego poziomu gotowości technologicznej (TRL), co pozwala na ocenę tego, na jakim jest ona etapie rozwojowym i jak duże nakłady są jeszcze potrzebne, aby doprowadzić do jej ukończenia do wdrożenia. Ponadto opisywana dojrzałość rynku pozwala na oszacowanie potencjału innowacyjnego i wdrożeniowego prezentowanych technologii.

Serdecznie zachęcam Państwa do skorzystania z oferty technologicznej Politechniki Warszawskiej.



PROF. DR HAB. INŻ. ADAM WOŹNIAK
PROREKTOR DS. ROZWOJU

JAK CZYTAĆ OZNACZENIA?



POZIOM TECHNOLOGICZNY

stopień zaawansowania określony jest poprzez poziom gotowości technologicznej (TRL):

- 1 rozpoczęcie badań naukowych
- 2 znalezienie możliwości zastosowania technologii
- 3 badanie w celu potwierdzenia koncepcji
- 4 weryfikacja laboratoryjna technologii
- 5 testy w środowisku symulującym rzeczywiste warunki
- 6 testy prototypu w warunkach zbliżonych do rzeczywistości
- 7 testy prototypu w warunkach operacyjnych
- 8 demonstracja ostatecznej formy technologii
- 9 technologia gotowa do wdrożenia



KONKURENCJA

liczba podmiotów oferujących zbliżone do przedstawionego przez PW rozwiązania na rynku



ODBIORCY

rodzaj podmiotów, które mogą stanowić grupę odbiorców oferowanego przez zespół rozwiązania



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

stopień dojrzałości rynku

ODKRYJ ROZWIĄZANIA PW

TECHNIKA	PRZEPŁYWOMIERZ Z OSCYLATOREM MECHANICZNYM	10
	CZUJNIK MIKROODCHYLEŃ KĄTOWYCH	12
	INTERFEROMETRYCZNY SYSTEM POMIAROWY Z DIODĄ LASEROWĄ	14
	BADANIA MECHANICZNE Z UŻYCIEM MINIATUROWYCH PRÓBEK	16
	WZMACNIACZE MOCY DO SYSTEMÓW AWIONICZNYCH Z TRANZYSTORAMI HEMT GAN ON SI	18
	ELEKTRYCZNY UKŁAD NAPĘDOWY Z MASZYNĄ RELUKTANCYJNĄ PRZEŁĄCZALNĄ	20
	PODNIESIENIE WARTOŚCI UŻYTKOWYCH DREWNA POPRZECZ INTEGRACJĘ Z ELEKTRONIKĄ	22
	NANOSTAL – NOWA GENERACJA OBRÓBEK CIEPLNYCH STALI	24
	SYSTEM OF OPTIMIZATION AND DESIGN IN AEROSPACE – SODA	26
MEDYCYNĄ	CYFROWA KOLEJ. CYFROWY BLIŹNIAK APLIKACJI ETCS	28
	MINIATUROWY SYSTEM RADAROWY DO WYKRYWANIA, ŚLEDZENIA I OBRAZOWANIA	30
	MATERIALSCARE – DRUK 3D W MEDYCYNIE	34
	TECHNOLOGIA WYTWARZANIA NOWEJ GENERACJI IMPLANTÓW TYTANOWYCH	36
	VIDO – DIAGNOSTYKA I LECZENIE WAD WZROKU	38
	SZTUCZNE NACZYNNIA KRWIONOŚNE	40

ODKRYJ ROZWIĄZANIA PW

MEDYCYNĄ

UKŁAD SCALONY DO MONITOROWANIA ZDROWIA CZŁOWIEKA	42
BIOIMPLANT ODTWARZAJĄCY CHORĄ KOŚĆ	44
WYTWARZANIE DYNAMICZNEGO SUBSTYTUTU KOŚCI GĄBCZASTEJ	46
T-SKIN – WYKRYWANIE NOWOTWORÓW SKÓRY	48
URZĄDZENIA POCT (POINT-OF-CARE TESTING) I ZAUTOMATYZOWANE TESTY DIAGNOSTYCZNE	50
METODA WYTWARZANIA POLI(BURSZTYNIANU GLICERYNY)	52

CHEMIA

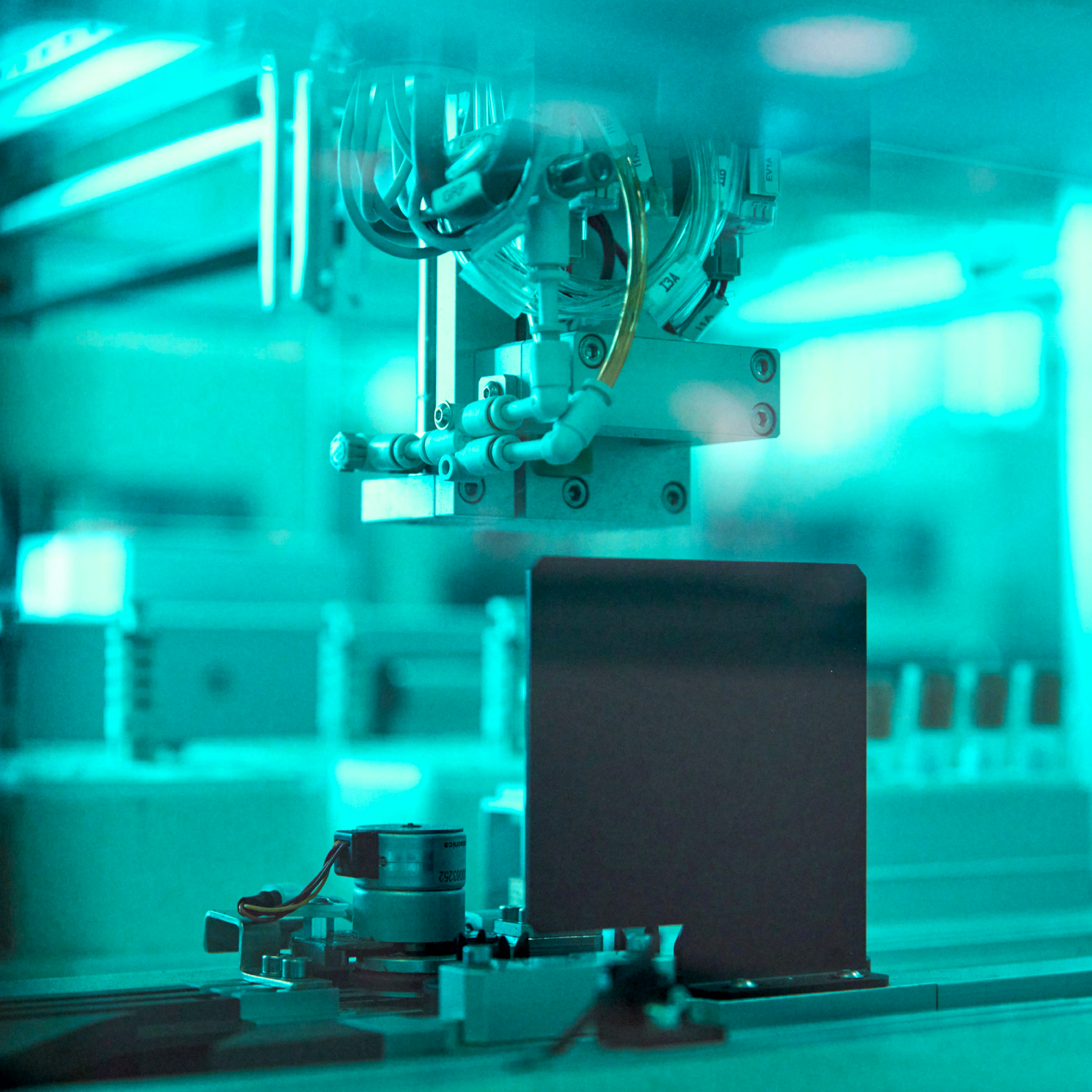
BIOBÓJCZE CZĄSTKI NANOKOMPOZYTOWE O SZEROKIM SPEKTRUM DZIAŁANIA	56
ATRAMENT DO DRUKU 3D W TECHNOLOGII DRUKOWANIA REAKTYWNYM ATRAMENTEM	58
ULTRADŹWIĘKOWY ATOMIZER PLATFORMA BADAWCZA – REPOWDER	60
STANOWISKO DO AUTOMATYCZNEGO ROZPUSZCZANIA STRUKTUR PODPOROWYCH ORAZ WYKOŃCZENIA POWIERZCHNI – SAFEETCH	62
MIKROBIOLOGICZNE SUROWCE KOSMETYCZNE	64
TECHNOLOGIA ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW BURSZTYNOWYCH	66
SMART FLUID – PŁYNY ZAGĘSZCZANE ŚCINANIEM	68

EKOLOGIA

INTELIGENTNY SENSOR PYŁU ZAWIESZONEGO	72
HABITARS – TELEDETEKCJA W SŁUŻBIE EKOLOGII	74
REWARD – OCZYSZCZANIE WODY Z DETERGENTÓW	76
GRAFENOWA OCHRONA PRZED PROMIENIOWANIEM PODCZERWONYM	78
SAFEDAM – PRZECIWDZIAŁANIE ZAGROŻENIOM POWODZIOWYM	80
ICESURFER – OCHRONA PRZED OBLODZENIAMI POWIERZCHNI	82

USPRAWNIANIE PROCESÓW

SZYBKE I DOKŁADNE ODNAJDYWANIE UKRYTYCH ŹRÓDEŁ INFORMACJI W SIECI ZŁOŻONEJ	86
GTS-LOG: MODUŁ SZYBKIEGO TWORZENIA SZEREGÓW CZASOWYCH Z LOGÓW TEKSTOWYCH NA PROCESORZE GPU	88
BALTIC LSC MOCE OBLICZENIOWE DLA MŚP	90
USPRAWNIANIE PROCESÓW PRODUKCYJNYCH Z WYKORZYSTANIEM MODELOWANIA MATEMATYCZNEGO	92
HERITAGE IMAGING – AUTOMATYZACJA DIGITALIZACJI 2D/3D	94
INTERNET RZECZY – OD ZDJĘĆ DO UBRAŃ NA MIARĘ	96
SUSTAINABLE INDUSTRY 4.0 – MODEL DORADCZY	98



TECHNIKA

PRZEPŁYWOMIERZ Z OSCYLATOREM MECHANICZNYM

Rozwiązanie stanowi innowację produktową.

Zastosowania

Przepływomierze z oscylatorem mechanicznym są przeznaczone do pomiaru cieczy i gazów. Zostały sprawdzone w szerokim zakresie w warunkach przemysłowych, dla takich cieczy jak zimna i gorąca woda, nafta, paliwo lotnicze, ścieki (wstępnie oczyszczone), siarka płynna i inne ciecze występujące w procesach technologicznych w przemyśle chemicznym i spożywczym. Znalazły też szerokie zastosowanie do pomiaru gazów i mieszanin gazowych, takich jak powietrze, tlen, azot, acetylen, wodór. W specjalnych wykonaniach są stosowane do nietypowych płynów, jak np. ciekły azot, tlen, skroplony gaz ziemny, biogaz.

Jak to działa?

Przepływomierz z oscylatorem mechanicznym składa się z czujnika przepływu, którego wielkość i zakres pomiarowy zależy od średnicy rurociągu oraz uniwersalnego wzmacniacza sygnału. Przepływający przez

Autorzy technologii:

- » prof. dr hab. inż. Mateusz Turkowski (Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej, Wydział Mechatroniki PW)
- » dr inż. Maciej Szudarek (Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej, Wydział Mechatroniki PW)
- » dr Grzegorz Rosłonek (PGNiG S.A.)
- » dr inż. Adam Bogucki (PGNiG S.A.)
- » konsorcjum: PW, PGNiG S.A., Centralne Laboratorium Pomiarowo-Badawcze

przepływomierz płyn jest dzielony przez rozdzielacz strumienia na dwa strumienie, które oddziałują na wałliwie ułożyskowany oscylator.

Do oscylatora przytwierdzony jest magnes, który drgając wraz z oscylatorem, indukuje w cewce umieszczonej na zewnątrz korpusu przemienną siłę elektromotoryczną. Strumień objętości jest wyznaczany na bazie częstotliwości sygnału impulsowego z przepływomierza.

Podstawowe parametry metrologiczne

Dzięki specjalnej konstrukcji łożysk, która w znacznym stopniu zapewnia samooczyszczanie, czujnik przepływomierza jest odporny na zanieczyszczenia mechaniczne. Niepewności pomiaru są zależne od średnicy czujnika i mierzonego płynu oraz żądanej zakresowości. Dla cieczy 0,5–1,5%, dla gazów 1,5 do 2-krotnie większe. Przy wykorzystaniu funkcji korekcji nieliniowości możliwe jest zmniejszenie niepewności do poziomu 0,3%.

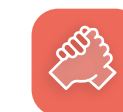
Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

- uniwersalność – przepływomierz był sprawdzony w warunkach zarówno wysoko-, jak i niskotemperaturowych,
- trwałość – w proponowanym rozwiązaniu występuje łożysko nożowe, cechujące się większą trwałością niż wrażliwe ułożyskowanie przepływomierzy turbinowych,
- cena – prostota konstrukcji może przełożyć się na niską cenę względem konkurencyjnych rozwiązań.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 5: 7–9 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

duża konkurencja (wiele podmiotów)



GŁÓWNI ODBIORCY

duże firmy korporacje międzynarodowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek jest w fazie dojrzałego rozwoju

CZUJNIK MIKROODCHYLEŃ KĄTOWYCH

Jak to działa?

Powszechnie znane są interferometry dwuwiązkowe, w których wiązka wejściowa jest rozdzielana na wstępie na dwie biegnące w dwóch ramionach interferometru. Wiązka laserowa w każdym jej ramieniu jest zwykle kierowana przez kilka powierzchni odbijających do drugiego (wyjściowego) dzielnika wiązki. Ten rozdzielacz wiązki łączy następnie obie wiązki, aby spowodować ich interferencję. Jeżeli wiązka wpadająca do interferometru (tj. wiązka padająca na wejściowy rozdzielacz wiązki) jest odchylana o niewielki kąt w płaszczyźnie interferometru, a w obu ramionach interferometru występuje taka sama ilość odbić (uogólniając, jeżeli w obu ramionach jest jednocześnie albo parzysta, albo nieparzysta liczba odbić), to obie interferujące wiązki na wyjściu układu ulegają odchyleniu o ten sam kąt w tym samym kierunku, nie wpływając na efekt interferencji w postaci analizowanych prążków świetlnych, co zresztą jest korzystne w układach interferometrycznych, w których zliczane są przesuwające się prążki.

Autor technologii:

- » prof. dr hab. inż. Marek Dobosz
(Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej,
Wydział Mechatroniki PW)

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Autorzy omawianego czujnika udowodnili (opis można znaleźć w publikacjach naukowych), że jeżeli ilość odbić wiązki w obu ramionach interferometru będzie się różniła o nieparzystą liczbę, to w efekcie odchylenie wiązki na wejściu interferometru spowoduje odchylenie wiązek interferujących o tę samą wartość kątową, lecz w przeciwnych kierunkach. W ten sposób zmienia się kąt interferencji, powodując zmianę okresu obserwowanych prążków interferencyjnych. Autorzy czujnika opracowali system fotodetekcyjny i algorytmy analizy sygnałów z poszczególnych fotodetektorów, tak by wyznaczyć zmianę okresu prążków i przeliczyć ją na zmianę kąta interferencji i ostatecznie zmianę położenia kąтового wiązki wejściowej interferometru.

Autorzy projektu zaproponowali bardzo prostą realizację techniczną wspomnianej metody w postaci zintegrowanego układu optycznego składającego się z jednej kostki światłodzielnącej ze sklejonymi z nią dwoma pryzmatami: pryzmatem prostokątnym i pryzmatem narożnym. Dzięki takiej konstrukcji uzyskano niezwykłą czułość na odchylenia kątowe wiązki lasera przy minimalnych gabarytach układu pomiarowego.

Opracowany czujnik mikroodchyłeń kątowych jest urządzeniem unikalnym w skali światowej pod względem zasady działania i parametrów metrologiczno-użytkowych w wybranej płaszczyźnie.

Zastosowanie

Modele czujnika wykonano do pomiaru w jednej płaszczyźnie i przetestowano wersje do pomiarów przestrzennych oraz do zastosowania w systemie stabilizacji kierunku osi wiązki.

Podstawowe cechy i parametry metrologiczne

- Czujnik zawiera wewnętrzne i zewnętrzne oprogramowanie.
- Zaletą urządzenia są małe rozmiary 50 x 35 x 30 mm (wraz z elektroniką).
- Sensor charakteryzuje się niezwykle wysoką rozdzielczością sięgającą 25 nrad. Dokładność wynosi $\pm 0,5 \mu\text{rad} \pm 0,005\alpha$ (α – mierzony kąt). Zakres pomiarowy wynosi ok. 360 μrad .



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 4: 4–6 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

brak konkurencji



GŁÓWNI ODBIORCY

małe i średnie firmy



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek dopiero powstaje

INTERFEROMETRYCZNY SYSTEM POMIAROWY Z DIODĄ LASEROWĄ

Zespoły interferometru pomiarowego systemu stanowią jedną z kilku konfiguracji optycznych, które pozwalają na pomiary przemieszczeń liniowych i kątowych. O ile konfiguracje te są ogólnie znane i wykorzystywane w metrologii współrzędnościowej, o tyle dzięki zastosowaniu wiązki o małej średnicy (4 mm) wymiary gabarytowe elementów składowych układu pomiarowego są ok. 2-krotnie mniejsze niż w komercyjnie dostępnych urządzeniach. Opracowany system pomiarowy pozwala przykładowo na sprawdzanie błędów pozycjonowania, błędów rotacyjnych maszyn współrzędnościowych, obrabiarek CNC i wszelkich urządzeń wykonujących precyzyjne ruchy.

W skład systemu wchodzi: głowica laserowa ze stabilizowaną interferencyjnie diodą laserową, optyczne zespoły pomiarowe, karta licznika – interpolatora, kompensator warunków otoczenia, oprogramowanie, mechaniczne zespoły mocujące i adiustacyjne.

Jak to działa?

Wiązka emitowana przez głowicę laserową wprowadzana jest do zespołu interferometru pomiarowego, w którym jeden z elementów stanowi ruchomy reflektor pomiarowy. Sygnał interferencyjny po odbiorze w głowicy przez układ fotodetekcyjny jest przetwarzany na odpowiedni sygnał elektryczny, który jest podawany do układu licznika i interpolatora, który z kolei zamienia

Autor technologii:

- » prof. dr hab. inż. Marek Dobosz
(Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej,
Wydział Mechatroniki PW)

go na informację o przemieszczeniu reflektora. Informacja ta przekazywana jest do użytkownika za pośrednictwem komputera typu PC.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Opracowana głowice laserowa zasilająca interferometr pomiarowy jest całkowicie oryginalnym urządzeniem zawierającym szereg opatentowanych rozwiązań, w którym zastosowano niedrogą diodę laserową jako źródło światła. Do stabilizacji częstotliwości lasera (co jest niezbędne dla celów pomiarowych) autorzy opracowali nową metodę polegającą na wykorzystaniu interferencji światła powstałej w wyniku odbić wiązki przechodzącej przez klin optyczny wykonany ze specjalnie dobranej materiału. W głowicy laserowej znajduje się też opracowany przez autorów nowatorski system odbiorczy prążków interferencyjnych oparty na analizie prążków interferencyjnych o skończonym okresie za pomocą zintegrowanego fotodetektora o niewielkich rozmiarach, składającego się z 13 odpowiednio rozmieszczonych fotelementów przy użyciu nowych algorytmów przetwarzania sygnału zapewniających minimalizację błędów pomiaru.

Podstawowe parametry metrologiczne

- Zakres pomiarowy przemieszczeń liniowych i kątowych odpowiednio: 3,5 m oraz $\pm 5^\circ$.
- Maksymalna rozdzielczość przemieszczeń liniowych i kątowych odpowiednio: 0,3 nm i 0,5".
- Względna niestabilność długości fali w próżni w przeciągu 8 h: ok. $5 \cdot 10^{-8}$ (średnia odchyłka względna).
- Względna niedokładność pomiaru przemieszczeń liniowych 10^{-6} .



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 3: 1–3 poziom
etap 4: 4–6 poziom
dojrzałości TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek dopiero powstaje

BADANIA MECHANICZNE Z UŻYCIEM MINIATUROWYCH PRÓBEK

Na czym polega?

Pomysł stanowi innowację procesową polegającą na przeprowadzeniu procedury badawczej umożliwiającej wyznaczenie właściwości materiałów konstrukcyjnych występujących w ograniczonej objętości, niepozwalającej na przygotowanie próbek o wymiarach rekomendowanych przez normy.

Drugim obszarem aplikacji miniaturowych próbek są sytuacje, w których występuje potrzeba zachowania nieniszczącego (mało niszczącego) charakteru badań w stosunku do analizowanego urządzenia lub konstrukcji. W tym przypadku można pobrać niewielką ilość materiału pozwalającą na przeprowadzenie testów wytrzymałościowych z użyciem miniaturowych próbek i wyznaczenie właściwości mechanicznych materiału urządzenia lub konstrukcji w sposób nieniszczący (mało niszczący).

Autorzy technologii:

- » prof. dr hab. inż. Zbigniew Pakieła
- » dr inż. Rafał Molak
- » dr inż. Tomasz Brynk
- » mgr inż. Barbara Romelczyk-Baishya
- » mgr inż. Kamil Majchrowicz
- » mgr inż. Monika Wieczorek

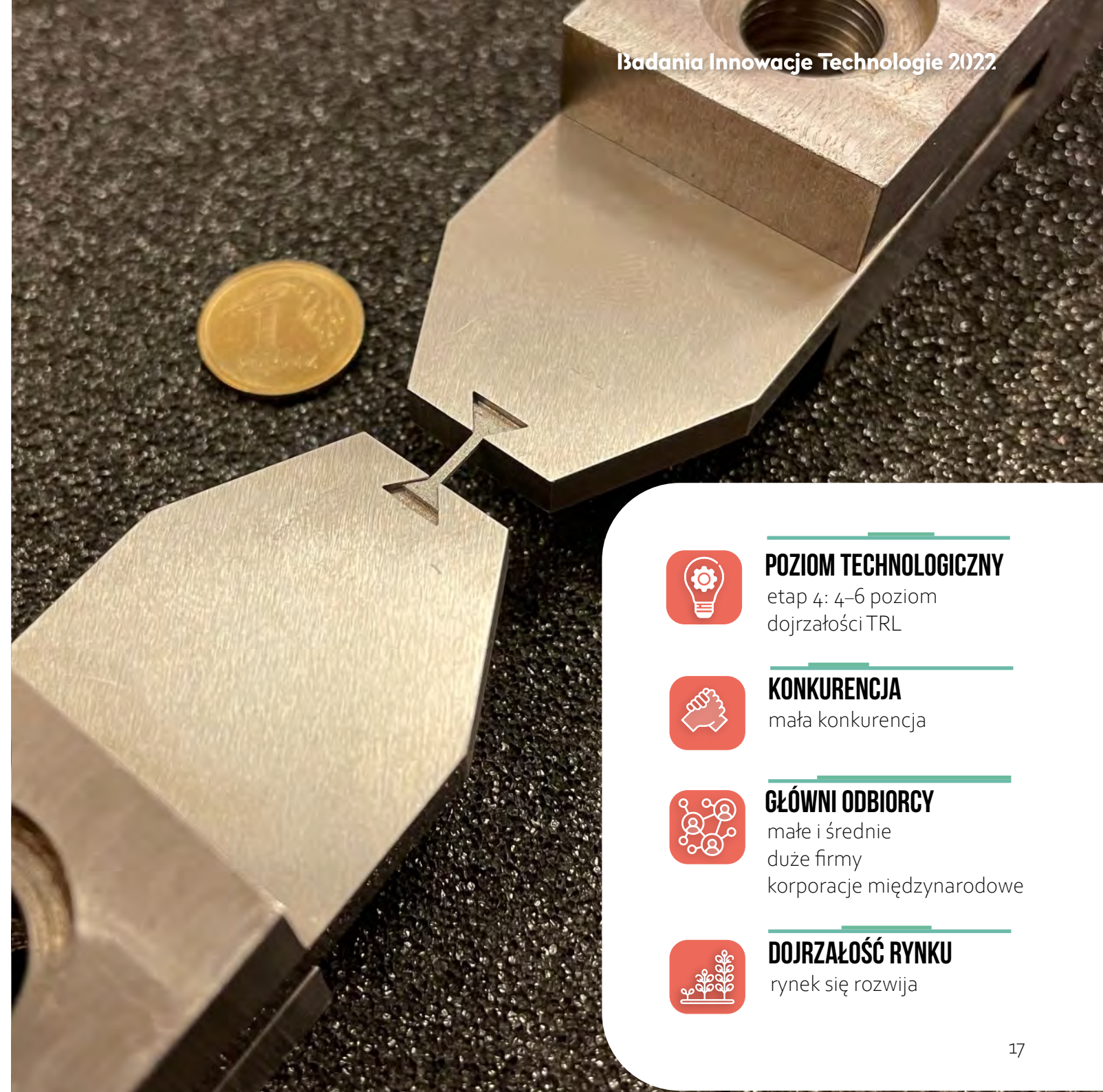
(Zakład Projektowania Materiałów,
Wydział Inżynierii Materiałowej PW)

Zastosowanie

Metoda umożliwia wyznaczenie właściwości mechanicznych materiałów, które można pobrać w bardzo ograniczonej ilości z pracującej instalacji, lub materiałów, które są dostępne do badań w niewielkiej objętości. Jako potencjalnych odbiorców możemy wskazać przemysł chemiczny i petrochemiczny, energetyczny, lotniczy, kosmiczny, samochodowy czy jądrowy oraz laboratoria naukowe wytwarzające materiały doświadczalne.

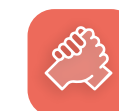
Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Rozwiązanie pozwala na wyznaczenie właściwości materiałów dostępnych w ograniczonych objętościach. Typowe procedury spotykane w praktyce i oferowane przez laboratoria opierają się na wymaganiach norm, dla spełnienia których wymagana jest relatywnie duża objętość materiału badawczego.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 4: 4–6 poziom
dojrzałości TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

małe i średnie
duże firmy
korporacje międzynarodowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

WZMACNIACZE MOCY DO SYSTEMÓW AWIONICZNYCH Z TRANZYSTORAMI HEMT GAN ON SI

Na poziomie produkcji tranzystorów i układów scalonych do systemów radarowych od dawna obserwuje się tendencję do odchodzenia od arsenku galu w kierunku stosowania półprzewodników o dużej przerwie energetycznej. Obecnie wiadomo, że technologia GaN HEMT będzie podstawą do produkcji aktywnych urządzeń mikrofalowych do radiolokacji. Z różnych powodów, w przypadku urządzeń mikrofalowych dużej mocy opartych na GaN, dominującym podłożem dla epitaksji GaN jest SiC. Jednak tego typu przyrządy charakteryzują się bardzo wysoką ceną.

Na czym polega innowacja?

Alternatywnym rozwiązaniem są tranzystory GaN HEMT o podłożu krzemowym, które charakteryzują się o połowę niższą ceną. Obecnie technologia GaN na Si jest rzadko wykorzystywana do produkcji GaN HEMT do zastosowań RF i mikrofalowych.

Nasze rozwiązanie obejmuje również konstrukcję bloków zasilania, które zapewnia sygnały polaryzujące dla mikrofalowych tranzystorów GaN/Si oraz steruje pracą wzmacniacza. Układy zawierają wysokowydajne konwertery AC/DC i DC/DC oparte na tranzystorach

Autorzy technologii:

- » dr hab.inż. Wojciech Wojtasiak, prof. uczelni (Instytut Radioelektroniki i Technik Multimedialnych, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych PW)
- » dr inż. Daniel Gryglewski (Instytut Radioelektroniki i Technik Multimedialnych, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych PW)

GaN/Si HEMT, które umożliwiają zasilanie z sieci AC 110-230V oraz DC 24-30V.

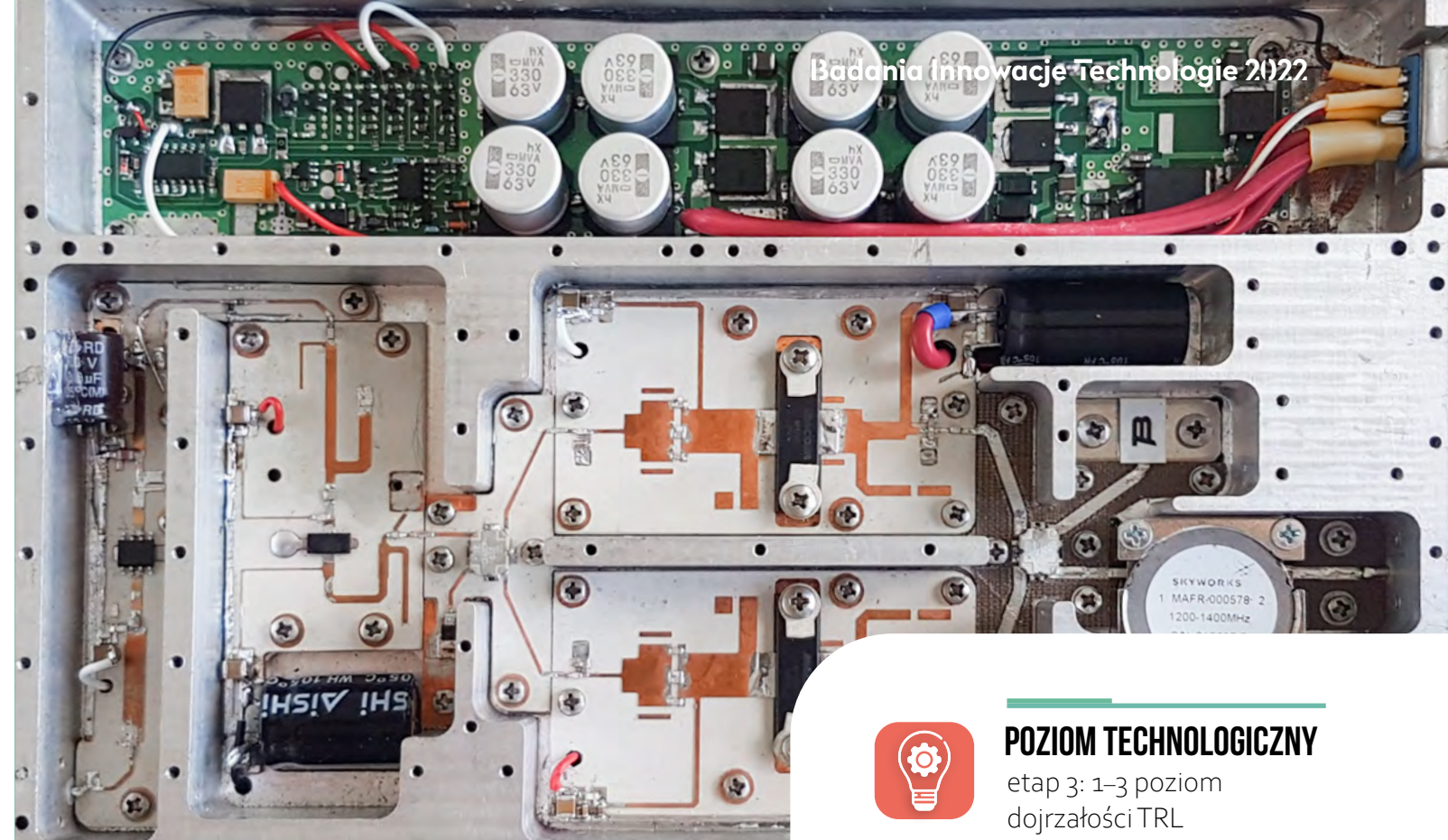
Zastosowanie

Głównym pomysłem jest zastosowanie tańszej technologii GaN/Si w mniej wymagających układach (o mniejszych wymaganiach dotyczących gęstości mocy). Takimi systemami są lotnicze radary dozoru, w tym podsystemy IFF, DME. Koncepcję tę uzasadniają niskie częstotliwości pracy do 3,5 GHz oraz praca impulsowa z dość małym współczynnikiem wypełnienia.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Główna innowacja wzmacniacza polega na zastosowaniu tańszych tranzystorów GaN na podłożu Si w konstrukcji wzmacniaczy mocy (do zastosowania w mniej wymagających układach).

Zastosowanie tego rozwiązania wymaga jednak uwzględnienia, podczas etapu projektowania układów dynamicznych, rozkładów temperatury elementów aktywnych.



Wartość temperatury kanału w normalnych warunkach pracy tranzystora silnie wpływa na jego wydajność. Po pierwsze, żywotność tranzystora ulega skróceniu w przypadku pracy z temperaturami kanału zbliżonymi do maksymalnej wartości dopuszczalnej.

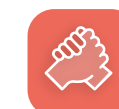
Po drugie, charakterystyka tranzystora (zarówno DC, jak i RF) wykazuje znaczną zależność od temperatury jego obszaru aktywnego.

Otrzymane rezultaty wskazują, że zastosowanie tego tranzystora GaN „on” Si do budowy mikrofalowych wzmacniaczy mocy jest uzasadnione ekonomicznie.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 3: 1–3 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

brak konkurencji



GŁÓWNI ODBIORCY

małe i średnie duże firmy



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek jest w fazie dojrzałego rozwoju

ELEKTRYCZNY UKŁAD NAPĘDOWY Z MASZYNĄ RELUKTANCYJNĄ PRZEŁĄCZALNĄ

Prace prowadzone przez zespół z Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej w ramach projektu TECHMATSTRATEG pt. „Technologie materiałów półprzewodnikowych dla elektroniki dużych mocy i wysokich częstotliwości” pozwoliły na opracowanie napędu elektrycznego z maszyną reluktancyjną przełączalną (SRM) bazującego na tranzystorach wykonanych z azotku galu (GaN). Zespół opracował kompletny przekształtnik energoelektroniczny wraz z dedykowanym układem sterowania.

Jak to działa?

Rozwiązanie polega na wprowadzeniu do układu sterowania prądami fazowymi maszyny specjalnego sygnału referencyjnego. Sygnał ten dobrany jest tak, że kompensowane są tętnienia momentu obrotowego w układzie. Kształt sygnału referencyjnego wyliczany jest w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem regulatora wielorezonansowego w pętli regulacji prędkości kątowej. Innowacyjność polega na zmianie podejścia do próbkowania części układu regulacji prędkości kątowej maszyny związanej z regulatorem wielooscylicyjnym.

Autorzy technologii:

- » mgr inż. Krzysztof Jackiewicz
(Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej, Wydział Elektryczny PW)
- » dr hab. inż. Bartłomiej Ufnalski,
prof. uczelni
(Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej, Wydział Elektryczny PW)

W opracowanym podejściu próbkowanie regulatora wielooscylicyjnego zsynchronizowane zostało z położeniem kątowym wału maszyny. Rozwiązanie to pozwala na skuteczne ograniczenie tętnień momentu obrotowego i prędkości kątowej układu napędowego zarówno w stanach ustalonych, jak i dynamicznych. Dodatkową zaletą jest niezależność skuteczności działania od warunków pracy, co pozwala na zastosowanie rozwiązania w napędach o zmiennej prędkości.

SRM zbudowany jest z blach elektrotechnicznych oraz miedzianych uzwojeń umieszczonych wyłącznie na stojanie, przez co jest tani w wykonaniu, prosty, a przez to wyjątkowo wytrzymały i mało podatny na uszkodzenia. W SRM nie występuje komutator mechaniczny, brak też jest elementów ruchomych poza łożyskami. Do zbudowania SRM nie są wymagane pierwiastki ziem rzadkich, co zwiększa jego atrakcyjność w kontekście koncepcji Rare-earth-free. Konstrukcja SRM oraz przekształtnika umożliwia kontynuowanie pracy w przypadku częściowego uszkodzenia uzwojeń. SRM charakteryzuje się dużym współczynnikiem przeciążalności momentem obrotowym.

Szerokie zastosowanie

Napęd bazujący na SRM może być zastosowany w pojazdach elektrycznych, taśmociągach, napędach pomp czy wentylatorów oraz w miejscach o specjalnych wymaganiach, takich jak strefy zagrożenia wybuchem, miejsca o całkowitym zanurzeniu lub takie o podwyższonej temperaturze.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Klasycznie sterowany SRM charakteryzuje się znacznym poziomem tętnień momentu obrotowego, co przekłada się na nadmierny hałas, wibracje oraz zmniejszenie żywotności całego urządzenia. Prace badawcze pozwoliły na opracowanie sterowania pozwalającego na znaczące ograniczenie tętnień momentu obrotowego. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że opracowane rozwiązanie polega na odpowiednim sterowaniu prądami fazowymi maszyny i nie wymaga fizycznej ingerencji w układ napędowy.

Szanse

SRM charakteryzuje się:

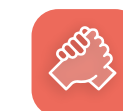
- prostą, trwałą i taną konstrukcją maszyny,
- możliwością pracy w warunkach specjalnych (brak magnesów trwałych i elementów iskrzących),
- wysoką przeciążalnością momentem obrotowym.

Innowacyjny algorytm sterowania pozwala na znaczne ograniczenie niekorzystnych właściwości SRM w postaci tętnień momentu obrotowego. Opracowany układ sterowania stanowi wynalazek i jest obecnie w trakcie procedury patentowania (zgłoszenie nr P.432816).



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 5: 7–9 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

niezdefiniowana



GŁÓWNI ODBIORCY

małe i średnie firmy
duże firmy
korporacje międzynarodowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek jest w fazie dojrzałego rozwoju

PODNIESIENIE WARTOŚCI UŻYTKOWYCH DREWNA POPRZECZ INTEGRACJĘ Z ELEKTRONIKĄ

Europejczycy cenią sobie wyroby z drewna, a Polska jest jego wiodącym producentem w Europie. Polska dysponuje surowcem w świetnej jakości, w zaspokajającej potrzeby rynku ilości, a poza tym potrafimy nim rozsądnie gospodarować. Pomimo ogromnego postępu inżynierii materiałowej na przestrzeni setek lat drewno wciąż stanowi jeden z głównych budulców, elementów konstrukcyjnych czy wykończeniowych. Producenci okien, mebli, drzwi, podłóg doceniają jego atuty takie jak wytrzymałość, właściwości cieplne, wpływ na akustykę. A co, jeśli by dodać jeszcze funkcjonalność temu materiałowi?

Na czym polega rozwiązanie?

Tworzona technologia pozwala podnieść jego wartość poprzez integrację elektroniki opartej na nanomateriałach węglowych. Taki pomysł zrodził się na wydziale Mechatroniki Politechniki Warszawskiej. Faktorem wpływającym na atrakcyjność drewna stało się zintegrowanie z nim elektroniki.

Przedmiotem wynalazku są funkcjonalne materiały drewnopochodne lub czyste drewno zintegrowane z ła-
two recyklingowymi elementami elektronicznymi opar-

Autorzy technologii:

- » dr inż. Agnieszka Łękawa-Raus
(Instytut Metrologii i Inżynierii
Biomedycznej, Wydział Mechatroniki PW)
- » Damian Łukawski
(Instytut Metrologii i Inżynierii
Biomedycznej, Wydział Mechatroniki PW)
- » Alina Dudkowiak
(Instytut Metrologii i Inżynierii
Biomedycznej, Wydział Mechatroniki PW)
- » prof. dr hab. inż. Małgorzata
Jakubowska
(Instytut Metrologii i Inżynierii
Biomedycznej, Wydział Mechatroniki PW)
- » dr inż. Daniel Janczak; Tomasz Bohun
(Instytut Metrologii i Inżynierii
Biomedycznej, Wydział Mechatroniki PW)

tymi na nanomateriałach węglowych – grafenie (Gr) i nanorurkach węglowych (CNTs – ang. carbon nanotubes).

Jak to działa?

Prosty i niedrogi sposób nadania kompozytom drewnopochodnym dodatkowych funkcjonalności takich jak wbudowana detekcja stanu fizycznego czy też możliwość sterowania np. temperaturą znajdzie zastosowanie w inteligentnym budownictwie, wykończeniu wnętrz i meblarstwie.

Efektem dodania nowej funkcjonalności mogą być nowe gamy produktów dla budownictwa takie jak: samosuszające się lub podgrzewające elementy konstrukcyjne i wyposażenia wnętrz, płyty budowlane dla inteligentnego budownictwa informujące o stanie konstrukcji, np. o stanie sił nacisku, wilgotności czy też o zagrożeniu pożarowym itp.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

- technologia pozwoli na rozszerzenie funkcjonalności drewna jako materiału konstrukcyjnego i wykończeniowego,
- drewno konstrukcyjne lub wykończeniowe będzie wyposażone w system detekcji stanu fizycznego, np. długotrwałych naprężeń,
- możliwość sterowania stanem drewna, np. temperaturą lub wilgotnością,
- możliwość natychmiastowej reakcji na szybko zmienne zagrożenia, np. pożary i zalania.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 4: 4 poziom dojrzałości TRL (zakończony)



KONKURENCJA

brak konkurencji



GŁÓWNI ODBIORCY

duże polskie i międzynarodowe firmy



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek dopiero powstaje

NANOSTAL — NOWA GENERACJA OBRÓBEK CIEPLNYCH STALI

Opracowana innowacja procesowa polega na wytworzeniu w stali struktury nanokrystalicznej przy wykorzystaniu przemian fazowych zachodzących podczas odpowiednio zaprojektowanej obróbki cieplnej. Konwencjonalna obróbka cieplna stali polegająca na hartowaniu martenzytycznym i odpuszczaniu nie pozwala uzyskać dużej wytrzymałości stali bez obniżenia jej ciągliwości. Opracowany przez naukowców w zespole NanoStal proces przełamuje tę sprzeczność, pozwalając osiągnąć jednocześnie dużą wytrzymałość i ciągliwość oraz odporność na pękanie stali. Struktura nanokrystaliczna poprawia jednocześnie wiele właściwości użytkowych, co zwiększa żywotność i bezpieczeństwo eksploatacji wyrobów stalowych.

Unikatowe właściwości stali po procesie nanostrukturyzacji wynikają z jej struktury składającej się z naprzemiennie ułożonych warstw ferrytu bainitycznego i austenitu o nanometrycznej grubości. Plastyczna faza austenityczna oraz brak wydzielen cementytu zapewniają ciągliwość i odporność na kruche pękanie. Za dużą wytrzymałość odpowiedzialny jest przesycony węglem ferryt bainityczny oraz silne rozdrobnienie ziaren obu faz.

Na czym polega nanostrukturyzacja stali?

Proces nanostrukturyzacji polega na przeprowadzeniu obróbki cieplnej składającej się z zabiegu austenitizacji, schłodzenia do temperatury przemiany bainitycznej i izotermicznego wytrzymania w tej temperaturze.

Autorzy technologii (zespół NanoStal):

- » dr hab. Wiesław Świątnicki, prof. uczelni
- » dr inż. Emilia Skołek
- » mgr inż. Adam Gołaszewski
- » mgr inż. Szymon Marciniak
- » mgr inż. Krzysztof Wasiak
- » mgr inż. Kamil Wasiluk

(Zakład Inżynierii Powierzchni, Wydział Inżynierii Materiałowej PW oraz NanoStal Sp. z o.o.)

Czas i temperatura poszczególnych etapów procesu zależne są od składu chemicznego stali i warunków austenitizacji. Dlatego parametry obróbki cieplnej są precyzyjnie dobierane na podstawie eksperymentalnych wykresów przemian fazowych dla danej stali przy uwzględnieniu konkretnych wymagań dotyczących finalnych właściwości obrabianego elementu.

Naukowcy z zespołu NanoStal opracowali wiele wariantów procesu nanostrukturyzacji, m.in. bainityzację dwustopniową oraz obróbki złożone typu Q&P, B-Q&P, B-Q&T wykorzystujące etapy: nanobainityzacji (B), niepełnego hartowania martenzytycznego (Q), partycjonowania węgla (P) lub odpuszczania (T).

Opracowane zostały również obróbki hybrydowe łączące procesy inżynierii powierzchni (nawęglanie, azotowanie lub borowanie) z procesami nanostrukturyzacji stali. Pozwalają one na połączenie wysokiej twardości warstwy wierzchniej (do 1500HV) i zalet nanokrystalicznego rdzenia elementu stalowego.

Opracowane technologie są rezultatem badań naukowych prowadzonych na WIM PW i wykazują poziom gotowości technologicznej (TRL) od co najmniej 4 do 6. Aby wdrożyć je do praktyki przemysłowej, naukowcy z WIM PW wspólnie z IBS PW powołali spółkę NanoStal sp. z o.o., która testuje i dopracowuje technologie na poziomach TRL 6 i 7.

Stale nanokrystaliczne to nie tylko wysoka wytrzymałość i odporność na pękanie, ale też:

- mniejsze zużycie przez tarcie,
- większa wytrzymałość zmęczeniowa,
- mniejsza deformacja elementów stalowych podczas obróbki cieplnej.

Wdrożenie nowej technologii do cyklu produkcyjnego w przedsiębiorstwie ułatwiają następujące czynniki:

- proces nanostrukturyzacji można wykonać w dostępnych na rynku piecach do obróbki cieplnej stali,
- proces jest realizowany na gotowych elementach o dowolnych kształtach i rozmiarach, bez zmiany pozostałych faz cyklu produkcyjnego,
- do nanostrukturyzacji nadaje się wiele dostępnych w sprzedaży stali normowych.

Zastosowanie

Stale poddane nanostrukturyzacji uzyskują unikatowe właściwości, niemożliwe do uzyskania przy zastosowaniu technologii konwencjonalnej. Spółka NanoStal we współpracy z producentami różnych branż wytworzyła w nowej technologii wiele prototypowych elementów konstrukcji i narzędzi, np.:

- Koła zębate do wysoko obciążonych planetarnych przekładni górniczych. Prace prowadzone były w ramach projektu aplikacyjnego POIR „Nano4Gears”. Wysoko obciążane koła zębate to bardzo wymagające elementy. Muszą mieć wytrzymałość, ale odporną na pękanie rdzeń przenoszący obciążenia i bardzo twardą powierzchnię odporną na ścieranie. Koła wykonane w nowej technologii mają o 17% wyższą odporność na wyłamywanie zębów niż produkowane w technologii konwencjonalnej.
- Stemple do tłoczenia monet, które poddawane są bardzo wysokim, cyklicznym obciążeniom. W ciągu sekundy stempel taki wybija wizerunek na kilkudziesięciu metalowych krążkach. Ograniczenie żywotności oznacza przestoje w produkcji i konieczność wykonywania nowych narzędzi. Stemple ze stali nanostrukturalnej mają większą żywotność, dodatkowo pozwalają na eliminację szkodliwych powłok z chromu (VI) i zastąpienie ich bezpiecznymi warstwami azotowanymi.
- Śruby do betonu o przedłużonej żywotności.
- Noże i wykrojniki o podwyższonej odporności na ścieranie.
- Matryce do tłoczenia o wysokiej stabilności wymiarowej.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

od poziomu 4 do poziomu 7TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

mikroprzedsiębiorstwa, małe i średnie firmy, duże firmy, korporacje międzynarodowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek jest w fazie dojrzałego rozwoju

SYSTEM OF OPTIMIZATION AND DESIGN IN AEROSPACE — SODA

W zakresie pojedynczych analiz na rynku istnieje wiele narzędzi obliczeniowych do projektowania statków powietrznych, jednak nie są one połączone w spójny system projektowania i optymalizacji.

Konkurencja

Istnieje zaledwie kilka projektów badawczych (członkowie Zespołu uczestniczyli w jednym z nich) z zakresu zintegrowanego projektowania i optymalizacji opracowanych z myślą o specjalistycznym wsparciu dla statków powietrznych oraz jedno rozwiązanie komercyjne do zastosowań lotniczych. Tego typu narzędziami numerycznymi dysponują również największe firmy lotnicze jak Airbus, Boeing, Lockheed-Martin, Nortroph Grumman, które nie udostępniają swojego oprogramowania. Jedynie amerykańska firma DARcorporation oferuje swoim klientom tego typu rozwiązania.

Zapotrzebowanie

Dynamicznie rozwijający się sektor Bezzałogowych Statków Powietrznych wskazuje na potencjalne zainteresowanie rynku tego typu produktem.

Autorzy technologii:

- » dr hab. inż. Tomasz Goetzendorf -Grabowski, prof. uczelni (Instytut Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa PW)
- » dr inż. Jacek Mieloszyk (Instytut Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa PW)

Na czym polega innowacja?

Prezentowane rozwiązanie polega na stworzeniu zintegrowanego systemu do projektowania i optymalizacji statków powietrznych.

Zespół od dawna pracuje nad numerycznymi narzędziami do projektowania i optymalizacji statków powietrznych, które z sukcesem wykorzystuje we własnych projektach. Obecnie istnieją poszczególne elementy systemu, jak również przykłady jego integracji. Nadal potrzebne są jednak nakłady na ściślejszą integrację systemu, stworzenie przyjaznego interfejsu dla użytkowników wraz ze szczegółową dokumentacją użytkową.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

W wielu przypadkach analizy wykorzystywane do projektowania i optymalizacji w zespole PW są bardziej zaawansowane niż konkurencyjne rozwiązania.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 5: 7–9 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

osoby fizyczne
mikroprzedsiębiorstwa
małe, średnie i duże firmy
korporacje międzynarodowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

CYFROWA KOLEJ. CYFROWY BLIŹNIAK APLIKACJI ETCS

„Cyfrowa kolej” to projekt ramowy – inicjatywa, która jest odpowiedzią na procesy cyfryzacji zachodzące w sterowaniu ruchem kolejowym widoczne na poziomie europejskim (np. program Digital Rail for Germany). Głównym motorem napędowym tych procesów jest wdrażanie w całej Europie systemu automatycznego sterowania pociągami ERTMS/ETCS jako istotnego elementu interoperacyjności europejskiego systemu kolei.

Na czym polega?

Cyfrowy bliźniak to odwzorowanie rzeczywistego systemu w wirtualnej postaci, na którą składają się struktury danych i algorytmy.

Składa się z trzech podstawowych elementów:

- przestrzeni rzeczywistego systemu,
- przestrzeni cyfrowego odwzorowania,
- łącza zapewniającego przepływ danych pomiędzy obiema przestrzeniami.

Rzeczywisty system jest wyposażony w czujniki, rejestratory, które zbierają informacje o jego stanie i zdarzeniach w nim występujących. Poprzez łącze danych zbierane informacje trafiają do cyfrowego bliźniaka, gdzie są gromadzone. Opisują one zarówno aktualny stan, jak i historię działania rzeczywistego systemu.

Autor technologii:

- » dr inż. Andrzej Kochan
(Ośrodek Certyfikacji Transportu,
Zakład Sterowania Ruchem i Infrastruktury Transportu,
Wydział Transportu PW)

Algorytmy implementowane przez środowisko cyfrowego bliźniaka przetwarzają zgromadzone dane z zastosowaniem symulacji i technik analizy danych. Uzyskana w ten sposób nowa wiedza na temat rzeczywistego systemu trafia z powrotem do jego przestrzeni, gdzie jest wykorzystywana do optymalizacji wybranych aspektów jego struktury i działania.

Jak to działa?

Cyfrowy bliźniak aplikacji ETCS (CBAE) tworzy cyfrowe odwzorowanie rzeczywistego systemu zainstalowanego na linii kolejowej. Stanowi główny komponent infrastruktury CBAE, któremu towarzyszą komponenty monitora CBAE oraz Wirtualnego Laboratorium. Monitor pozwala na bieżącą analizę odwzorowanego systemu, natomiast Wirtualne Laboratorium stanowi przestrzeń dla prowadzenia badań nad rzeczywistym systemem. W Wirtualnym Laboratorium poprzez zastosowanie innowacyjnej metody projektowania – wirtualnego prototypowania użytkownik w szybki i interaktywny sposób może tworzyć różne konfiguracje aplikacji ETCS, które na bieżąco są weryfikowane pod kątem zasad projektowania. Zbudowane modele mogą być dalej testowane poprzez symulację scenariuszy operacyjnych, która jest drugą z głównych usług oferowanych przez Wirtualne Laboratorium.

Scenariusze operacyjne są uznawane w branży kolejowej metodą weryfikacji poprawności współpracy elementów systemu ETCS i jego otoczenia.



Ta funkcjonalność daje możliwość zweryfikowania i zwalidowania rzeczywistego systemu, co jest niemożliwe za pomocą testów dynamicznych z użyciem rzeczywistego pociągu. Wszystkie dane konfiguracyjne i operacyjne pojawiające się w infrastrukturze CBAE trafiają do archiwum, które jest źródłem informacji dla analiz pozwalających na wydobywanie nowej wiedzy o rzeczywistym systemie.

Zastosowanie

W ostatnich latach można zauważyć znaczny wzrost zainteresowania koncepcją cyfrowego bliźniaka. Gartner, wiodąca globalna firma badawcza doradczą, określiła cyfrowego bliźniaka jako jeden z dziesięciu najważniejszych strategicznych trendów technologicznych w 2019 r. Jednocześnie Grand View Research prognozuje, że rynek CB wzrośnie do 27,06 mld USD do 2025 r., co stanowi około dziesięciokrotny wzrost z 2,26 mld USD w 2017 r.

Rozwiązanie dedykowane jest dla przemysłu transportowego, który znajduje się we wczesnej fazie wdrażania.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Koncepcja prezentowana przez nasz zespół łączy ze sobą wykorzystanie wiedzy z zakresu technologii informatycznych z wiedzą inżyniera transportu, w tym projektanta, producenta i użytkownika oraz eksperta z dziedziny formalnoprawnej.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 2: 2 poziom
dojrzałości TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

duże firmy
korporacje międzynarodowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek jest w fazie
dojrzałego rozwoju

MINIATUROWY SYSTEM RADAROWY DO WYKRYWANIA, ŚLEDZENIA I OBRAZOWANIA

Dokonująca się na naszych oczach rewolucja przemysłowa wniosła w nasze życie najróżniejsze sensory, których zadaniem jest automatyczne rozpoznawanie zmian w otoczeniu. W celu zapewnienia bezpiecznej komunikacji wnikliwie monitorowany jest ruch wszelkich środków transportu – zarówno pojazdów sterowanych przez ludzi, jak i tych bezzałogowych. Sensory wykorzystywane są również w innych zastosowaniach np. do pomiaru osiągnięć zawodnika lub do wizualizacji przebiegu gier zespołowych. W tym celu zazwyczaj stosowane są różnego rodzaju rozwiązania elektroniczne, a najczęściej spotykanym jest monitoring przy użyciu kamer optycznych czy podczerwonych. Słabą stroną klasycznych rozwiązań optycznych jest ich wrażliwość na porę dnia i warunki pogodowe oraz brak umiejętności pomiaru bezpośredniej odległości i prędkości. Ograniczenia te znoszą sensory radarowe. Współczesna skala integracji systemów elektronicznych pozwala na oferowanie miniaturowych urządzeń o coraz większych możliwościach za mniejszą cenę.

Autorzy technologii:

- » dr hab. inż. Piotr Samczyński, prof. uczelni (Instytut Systemów Elektronicznych, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych)
- » prof. dr hab. inż. Krzysztof Kulpa (Instytut Systemów Elektronicznych, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych)
- » dr hab. inż. Jacek Misiurewicz, prof. uczelni (Instytut Systemów Elektronicznych, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych)
- » dr hab. inż. Mateusz Malanowski, prof. uczelni (Instytut Systemów Elektronicznych, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych)
- » dr inż. Damian Gromek (Instytut Systemów Elektronicznych, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych)
- » mgr inż. Krzysztof Stasiak (Instytut Systemów Elektronicznych, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych)
- » XY-Sensing Sp. z o.o. (spin-off PW)

Na czym polega rozwiązanie?

Spin-off XY-Sensing Sp. z o.o. utworzony na Politechnice Warszawskiej wychodzi naprzeciw dzisiejszym wyzwaniom i oczekiwaniom rynku z ofertą miniaturowego radaru (12 cm x 15 cm x 6 cm) pracującego w dwóch pasmach ISM. Urządzenie zdolne jest do detekcji, śledzenia, jak również obrazowania obiektów w zasięgu setek metrów oraz submetrową rozdzielnością. Firma XY-Sensing została założona przez naukowców z Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych zajmujących się radiolokacją od ponad 30 lat. Oferowane rozwiązanie pozwala na pracę w trudnych warunkach pogodowych, charakteryzuje się niską masą – zaledwie 0,5 kg oraz małym zapotrzebowaniem na moc zasilającą – poniżej 40 W.

Parametry te pozwalają na automatyczną i jednoczesną detekcję oraz obrazowanie do wielu obiektów w trybie ciągłym.

Opracowany miniaturowy sensor radarowy jest w końcowej fazie testów. Osiągnięto poziom gotowości technologicznej TRL 9 – czyli gotowość produktu do użycia. Oferowany system w postaci miniaturowej głowicy radarowej pozwala dodatkowo na dostęp do surowych danych radiolokacyjnych, co podnosi jego przydatność w zastosowaniach edukacyjnych.

Zastosowanie

Oferowany sensor radarowy może być wykorzystywany w wielu branżach, m.in.: motoryzacyjnej, wojskowej, infrastrukturze komunikacyjnej i sportowej.

Przykładowe zastosowania:

- Wykrywanie małych obiektów latających
- Ochrona i monitoring infrastruktury krytycznej
- Wykrywanie zmian w infrastrukturze budowlanej (monitoring mostów/budynków)
- Monitoring ruchu ulicznego, wykrywanie zbliżania się pojazdu, adaptacyjne sterowanie sygnalizacją świetlną
- Bezpieczny przejazd kolejowy – wykrywanie zbliżającego się pociągu
- Zobrazowania radarowe
- Aplikacje „Sense and Avoid”

Najważniejsze cechy rozwiązania wyróżniające je spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań to:

- miniaturowe wymiary,
- niewielki pobór mocy zasilającej,
- bezpośredni pomiar odległości i prędkości,
- praca w każdych warunkach pogodowych



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 4: 9 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

małe i średnie firmy, duże firmy, korporacje międzynarodowe, organizacje pozarządowe, władze krajowe i samorządowe, władze unijne



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija



MEDYCYNÁ

MATERIALSCARE — DRUK 3D W MEDYCYNIE

Druk 3D spersonalizowanego instrumentarium medycznego zmienił jakość oraz proces leczenia ludzi poprzez dostarczenie lekarzom nowego instrumentarium medycznego, a pacjentom – implantów.

Na czym polega rozwiązanie?

MaterialsCare zajmuje się projektowaniem i produkcją spersonalizowanego instrumentarium medycznego, wykorzystywanego do optymalizacji procedur chirurgicznych. Wirtualne planowanie zabiegów na podstawie obrazów z tomografii komputerowej pozwala na wytworzenie metodą druku 3D spersonalizowanego instrumentarium.

Szablony chirurgiczne projektowane i wytwarzane przez MaterialsCare zwiększają dokładność rekonstrukcji kości twarzoczaszki przy jednoczesnym skróceniu czasu operacji. Zakres resekcji tkanek miękkich i kości, precyzyjne umiejscowienie wszczepianych implantów stomatologicznych są określane na podstawie badań obrazowych podczas konsultacji z chirurgiem.

Zastosowanie

Do najczęstszych operacji wspomaganych wirtualnym planowaniem i szablonami chirurgicznymi należą rekonstrukcje żuchwy lub szczęki. W naszym portfolio znajduje się również planowanie rekonstrukcji oczodołów czy stawów skroniowo żuchwowych. Realizowane projekty mają przede wszystkim służyć pacjentom – poprawiać efekty leczenia chirurgicznego, zwiększać precyzję dopasowania odłamów kostnych, dzięki czemu wzrasta jakość życia chorych po zakończeniu leczenia.

Zespół pracujący nad projektem:

- » dr inż. Bartłomiej Wysocki
(aspekty prawne i finansowe)
- » mgr inż. Agnieszka Chmielewska
(projektowanie CAD)
- » mgr inż. Paweł Pacek
(wytwarzanie i sterylizacja)
- » dr n. med. Maciej Rysz
(konsultacje medyczne)
- » prof. dr hab. inż. Wojciech Świążkowski
(konsultacje naukowe)
- » MaterialsCare Sp. z o.o.



Indywidualnie projektowane i wytwarzane przez MaterialsCare szablony chirurgiczne umożliwiają wykonanie cięć kości w zaplanowanej lokalizacji i pod odpowiednim kątem. Wykorzystanie zestawu przymiarów do resekcji guza nowotworowego i dopasowania kości, którą będzie odtwarzana żuchwa, umożliwia spasowanie elementów kostnych niczym klucz do zamka. Wirtualne planowanie operacji wspomagane szablonami chirurgicznym zmniejsza ryzyko błędu ludzkiego.

Innym typem spersonalizowanego instrumentarium medycznego są matryce do indywidualnego ukształtowania tytanowych siatek lub fantomy umożliwiające dogięcie płyt lub mikroplatek tytanowych. Możliwe jest również zaplanowanie i wydrukowanie trójwymiarowych obiektów ułatwiających pozycjonowanie kości podczas operacji – np. rozwarcie i przesunięcie szczęki/żuchwy.

Jak to działa?

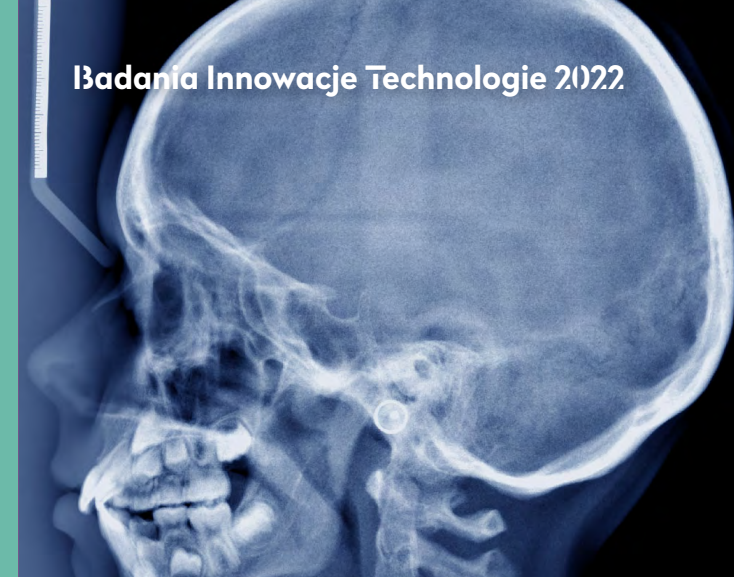
Spersonalizowane instrumentarium medyczne jest wytwarzane metodą druku 3D z użyciem żywic fotoutwardzalnych posiadających znak CE. Materiał wykorzystywany przez MaterialsCare może być sterylizowany w autoklawie.

Resekcje kości wykonywane są standardowymi narzędziami chirurgicznymi pod odpowiednim kątem i w płaszczyznach cięć zgodnych z szablonami wytworzonymi na podstawie wirtualnego planowania operacji. Wirtualne wspomaganie operacji oparte na fizycznych szablonach poprawia symetrię twarzy oraz końcowe efekty funkcjonalne i estetyczne u pacjentów.

Zestawiając wyniki operacji przeprowadzone standardowymi metodami z zabiegami wspomaganymi komputerowo, uzyskujemy lepsze wyniki w praktycznie każdym aspekcie. Nawet zwiększone koszty wirtualnego planowania i szablonów są w znacznej mierze niwelowane przez skrócenie czasu operacji oraz mniejszą ilość powikłań. Przedstawione zalety operacji wspomaganych komputerowo wpłynęły na znaczny wzrost popularności tego typu postępowania na całym świecie.

Oferta MaterialsCare w obszarze medycyny

- przygotowanie wirtualnych i fizycznych modeli przedoperacyjnych,
- druk 3D szablonów dla chirurgii ze szczególnym naciskiem na chirurgię twarzowo-szczękową,
- projektowanie i charakteryzacja materiałów polimerowych i metalicznych na potrzeby medycyny,
- implanty weterynaryjne wytwarzane technologiami druku 3D z tworzyw sztucznych oraz tytanu,
- współpraca B+R w realizacji projektów medycznych i weterynaryjnych z zastosowaniem druku 3D.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 5: 8 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

placówki publiczne, kliniki prywatne, osoby fizyczne



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

TECHNOLOGIA WYTWARZANIA NOWEJ GENERACJI IMPLANTÓW TYTANOWYCH

Na czym polega rozwiązanie?

Jest to opracowanie unikatowej technologii wytwarzania nowej generacji implantów tytanowych służących do stabilizacji złamań kostnych, w której kluczowym elementem jest wytworzenie biozgodnych płytek zespolonych oraz prętów wykonanych z czystego tytanu (Ti-CP) stosowanych do rekonstrukcji kości, z wykorzystaniem unikatowej i innowacyjnej metody odkształcania wybuchowego. Dzięki zastosowanej technologii opracowane wyroby medyczne będzie wyróżniać unikatowa bio zgodność, brak pierwiastków stopowych, wysoka wytrzymałość mechaniczna, mniejsza masa. Wykorzystanie tytanu (Ti-CP), w którym właściwości wytrzymałościowe zostaną uzyskane bez konieczności używania pierwiastków stopowych, spowoduje redukcję kosztów materiału poprzez brak potrzeby stosowania pierwiastków drogich, deficytowych i cytotoksycznych jak aluminium, niob, tantal lub cyrkon i jednocześnie znacząco podniesie cechę użytkową, jaką jest biozgodność. Zwiększona wytrzymałość uzyskana poprzez odkształcenie wybuchem przyczyni się do redukcji średnicy śrub, a tym samym do redukcji średnicy otworów nawiercanych

Autorzy technologii:

- » dr inż. Michał Gloc
(Zakład Projektowania Materiałów, Wydział Inżynierii Materiałowej PW)
- » dr inż. Sylwia Przybysz-Gloc
(Instytut Wysokich Ciśnień PAN)
- » dr inż. Marcin Wachowski
(Wydział Inżynierii Mechanicznej WAT)

w kości, niezbędnych do mocowania implantów. Obniży to destrukcję kości i zwiększy jej stabilność oraz szybkość regeneracji w przypadku implantów czasowych. Szybszy proces osteointegracji (połączenia implantu z kością) ogranicza zapalenia septyczne (bakteryjne), które mogą wystąpić w trakcie lub po zabiegu implantacji materiału do kości.

Jak to działa?

Czysty tytan nie posiada dużej wytrzymałości. Jego wytrzymałość jest niższa niż np. stali chirurgicznej. Umocnienie tytanu można uzyskać pod wpływem przeróbki plastycznej. Odształcanie wybuchowe jest obecnie jedną z najnowocześniejszych i innowacyjnych metod odkształcania metali stosowanych w praktyce. Ta nowatorska technika pozwala na uzyskanie materiałów o unikalnych właściwościach zarówno wytrzymałościowych, jak i odpornych na degradację. Oryginalność rozwiązania polega na opracowaniu techniki odkształcania czystego tytanu (Ti - CP) wybuchem, aby uzyskać materiał dużo bardziej wytrzymały mechanicznie od obecnie stosowanych stopów. Pozwoli to na eliminację obecnie używanych dodatków stopowych dodawanych do czystego tytanu w postaci aluminium (6 %), niobu (5 %) lub cyrkonu (2 %), które, mimo że stabilizują fazę β , to jednocześnie obniżają kluczową w zastosowaniu biozgodność.

Zastosowanie

Planowane jest zastosowanie rozwiązania w medycynie. W literaturze istnieje wiele doniesień dotyczących reakcji alergicznych na implanty tytanowe, niemniej trzeba brać pod uwagę fakt, iż materiał implantacyjny nie jest produkowany z czystego tytanu, ale jest to stop wielu pierwiastków metalicznych. Jakość współczesnych materiałów używanych w medycynie narzuca potrzebę doskonalenia stosowanych obecnie biomateriałów, a także próby wprowadzenia do praktyki lekarskiej nowych. Wprowadzając implant do organizmu człowieka, zakłada się, iż będzie on długotrwale spełniać określoną funkcję. Dobre zespolenie wszczepu z kością oraz odpowiedni kształt implantu, ciężar uwzględniający rozkład naprężeń na granicy kontaktu implant – tkanka kostna oraz zapewnienie sztywnego osadzenia wszczepu w kości przez cały okres jego przebywania w organizmie pozwoli na stworzenie takich warunków, które towarzyszą normalnemu procesowi gojenia złamanej kości.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Rozwiązanie zakłada opracowanie technologii wytwarzania biozgodnych implantów odkształczanych metodą wybuchową. Ta unikatowa technika pozwala wytwarzać odkształcone, izotropowe materiały o doskonałych parametrach wytrzymałościowych. Metoda wybuchowa jest relatywnie prostą, taną i szybką metodą odkształcania metali. Opracowanie technologii dla odkształcania czystego tytanu CP pozwoli na uzyskiwanie umocnionych odkształceniem płytek i prętów wykonanych z czystego tytanu. Proponowane działania rozwojowe pozwoliły na dobranie optymalnych parametrów odkształcania wybuchowego, niezbędnego do wytworzenia biozgodnych, trwałych i wytrzymałych mechanicznie elementów, które zostaną użyte początkowo w weterynarii, a docelowo w ciele człowieka.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 5: obecnie poziom TRL VI



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

osoby fizyczne, małe i średnie firmy, duże firmy, korporacje międzynarodowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

VIDO — DIAGNOSTYKA I LECZENIE WAD WZROKU

Dokładne badanie, automatyczne dobieranie metody korekcji i testowanie nowych rozwiązań, bez kosztownej produkcji próbných soczewek czy szkielek kontaktowych – to główne zalety urządzenia będącego przedmiotem prac w projekcie VIDO. Projekt „Poprawa jakości widzenia za pomocą optyki dynamicznej” finansowany jest przez NCBiR w ramach programu LIDER IX (LIDER/15/0061/L-9/17/NCBR/2018 w okresie 01.01.2019–31.12.2022).

Na czym polega rozwiązanie?

Celem projektu jest stworzenie urządzenia, które bez postrzegalnej modyfikacji procesu badania pacjenta, dostarczy nowych danych i zmieni jego efekt. Urządzenie automatycznie i niezwykle dokładnie „mierzy” oko, a następnie na specjalnym wyświetlaczu wygeneruje dowolny element korekcyjny i wirtualnie umieści go wewnątrz lub na powierzchni gałki ocznej. Pacjent będzie widział tak, jakby miał ten element na swoim oku, ale nie trzeba będzie go produkować i potem aplikować. Na przykład przed operacją lekarz będzie mógł pokazać pacjentowi różne rozwiązania, co ułatwi mu podjęcie decyzji o metodzie leczenia.

Zastosowanie

Wirtualne soczewki korekcyjne pozwolą nie tylko na optymalizację kosztownego procesu technologicznego produkcji, ale także znacznie ułatwią prowadzenie badań klinicznych poprzedzających dopuszczenie rzeczywistych elementów do użytku.

Zespół pracujący nad projektem:

- » dr inż. Karol Kakarenko
(Wydział Fizyki PW, kierownik projektu, konstruktor modułów oraz specjalista ds. optyki widzenia)
- » dr inż. Izabela Ducin
(Wydział Fizyki PW, specjalista ds. układów projekcyjnych)
- » dr n. med. Anna Byszewska
(Klinika Okulistyki, Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie, specjalista ds. testów z udziałem ludzi)
- » mgr inż. Jan Bolek
(Wydział Fizyki PW, specjalista ds. automatyki i robotyki)
- » mgr Dariusz Parzych
(Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW, specjalista ds. badania rynku i komercjalizacji)
- » dr inż. Krzysztof Petelczyc
(Wydział Fizyki PW, specjalista ds. promocji)

Szczególnie że niektóre rozwiązania po weryfikacji za pomocą opracowanego urządzenia mogą w ogóle nie zostać zakwalifikowane do etapu wdrożenia. Rezultat prac ma wesprzeć okulistów i pacjentów, a także umożliwić rozwój badań naukowych i przemysłowych.

Wprowadzenie urządzenia na rynek pozwoli na tworzenie spersonalizowanych elementów korekcyjnych, a nie opieranie się wyłącznie na soczewkach już wyprodukowanych. Rozwiązanie pozwoli także na prowadzenie badań naukowych, rozszerzy ich wachlarz. Możliwe będzie również sprawdzenie, czy zbyt dokładna korekcja wzroku będzie akceptowana przez mózg pacjenta.

Naukowcy dużo uwagi poświęcają dostosowaniu urządzeń do potrzeb i oczekiwań odbiorców – głównie okulistów i koncernów medycznych.

Widać to już po składzie zespołu, w którym znajdują się m.in. okulista, informatyk, optyk, psycholog i analityk biznesowy. Niektóre funkcjonalności urządzenia będą bardziej pożądane w okulistyce klinicznej, a inne w laboratoriach technologicznych, jednakże w celu optymalizacji ceny gotowego urządzenia i tym samym zwiększenia jego dostępności brany pod uwagę jest pewien stopień ograniczenia niektórych jego możliwości pod kątem konkretnego odbiorcy. Wykonawcy dbają również o to, by powstający sprzęt nie różnił się znacząco rozmiarem i sposobem obsługi od rozwiązań znanych potencjalnym użytkownikom. Pierwsi kontrahenci już wyrażają zainteresowanie współpracą. Zespół projektu VIDO pracuje w nowo powstałym Laboratorium Badań Percepcyjnych, będącym projektem Wydziału Fizyki oraz Działu Badań i Analiz CZLiTT.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Na rynku nie ma obecnie urządzeń zapewniających wszystkie możliwości projektu naukowców z Wydziału Fizyki. Są oni jednakże świadomi, że rynek to także konkurencja. Dlatego wykonawcy projektu na bieżąco monitorują potrzeby odbiorców i funkcjonalności powszechnie dostępnych rozwiązań. Szczególną uwagę zwracają na ich zdaniem najbliższe ich projektowi hiszpańskie urządzenie VAO, które powstało pod kierunkiem prof. Pablo Artala. Różnica jest taka, że wspomniane urządzenie działa w zamkniętym polu, to znaczy, że pacjent patrzy na wyświetlane na ekranie optotypy z cyframi i literami. Opracowywane urządzenie ma sprawić, że pacjent będzie widział w szerokim polu – obserwował nie tylko optotypy, ale także swoje naturalne otoczenie. Dzięki temu możliwe stanie się testowanie widzenia bliskiego i dalekiego w rzeczywistych warunkach. Podstawową wartością naszego urządzenia będzie zintegrowanie wielu funkcjonalności w jeden algorytm. Te funkcjonalności w większości już istnieją, jednak realizowane są przez osobne urządzenia. Zdaniem zespołu, dopiero połączone w jeden system pozwolą na pełne wykorzystanie swojego potencjału. Pewnego rodzaju nowością będzie natomiast dynamiczny generator elementów korekcyjnych.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 2: Proof of concept



KONKURENCJA

duża konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

wszyscy – począwszy od osób fizycznych, które będą mogły być badane naszym urządzeniem, po korporacje, które mogą kupić od nas prawa do produkcji



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

SZTUCZNE NACZYNIA KRWIONOŚNE

Na czym polega rozwiązanie?

Naukowcy pracują nad protezami naczyń wieńcowych, które mają zastąpić chore naczynia. Celem jest jak najwierniejsze odtworzenie tych naturalnych, dlatego badacze wzorują się na ich strukturze. A ta jest dość złożona. Składa się z kilku warstw, które będą po kolei odwzorowywane z materiałów polimerowych, a więc sztucznych.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Projekt wyróżnia to, że ostatnia powłoka, czyli ta mająca bezpośredni kontakt z krwią, będzie bliska naturalnej, bo zostanie pokryta komórkami pobranymi od pacjenta.

Zastosowanie

Rozwiązanie to odpowiedź na bardzo realne potrzeby środowiska medycznego. Obecnie w przypadku niedrożności naczyń wieńcowych stosuje się tzw. by-passy. Z innych części ciała pacjenta, najczęściej z podudzia, pobiera się naczynia krwionośne i tworzy z nich pomost między tętnicą główną (aortą) a tętnicą wieńcową. Dzięki temu omija się zatkany fragment tętnicy i krew zostaje doprowadzona do serca. Zabieg nie zawsze jest jednak możliwy. W medycynie stosuje się już protezy naczyniowe dużych średnic i dobrze się one sprawdzają. Brak jednak implantów naczyń o małych średnicach – do 4–5 mm (jak naczynia wieńcowe) o odpowiednio wysokiej biouzgodności. Ta luka może zostać wypełniona przez produkty wytworzone w wyniku zakończonych badań.

Autorzy technologii:

- » dr inż. Beata Butruk-Raszeja (kierownik projektu; Zakład Biotechnologii i Inżynierii Bioprosesowej, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW)
- » Zespół:
 - prof. dr hab. inż. Tomasz Ciach
 - mgr inż. Iwona Łopianiak
 - dr inż. Michał Wojasiński
 - mgr inż. Aleksandra Kuźmińska (Zakład Biotechnologii i Inżynierii Bioprosesowej, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW)
 - dr inż. Paulina Trzaskowska (Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT)

Mocne strony technologii

- mała średnica wewnętrzna (2–5 mm) umożliwiająca zastosowanie protezy jako zamiennika naczyń wieńcowych,
- parametry mechaniczne zbliżone do parametrów ludzkich naczyń krwionośnych,
- powierzchnia zewnętrzna pokryta nanowłóknami o odpowiednim ułożeniu i wielkości – zapewniająca prawidłowe środowisko dla rozwoju komórek mięśni gładkich i odtworzenia zewnętrznej warstwy naczyń krwionośnych,
- powierzchnia wewnętrzna pokryta selektywnymi biomolekułami – zapewniająca wysoką hemouzgodność protezy i umożliwiającą samoregenerację warstwy endotelium.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 4: 4–6 poziom dojrzałości TRL
własność intelektualna:
rozwiązanie chronione patentem krajowym, nr patentu 238765



KONKURENCJA

duża konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

małe i średnie firmy,
duże firmy, korporacje międzynarodowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

UKŁAD SCALONY DO MONITOROWANIA ZDROWIA CZŁOWIEKA

Na czym polega rozwiązanie?

BioSoC to układ scalony, w którym zintegrowane zostały systemy monitorujące parametry psychofizyczne człowieka: aktywność elektryczną serca (EKG), aktywność elektryczną mięśni (EMG), temperaturę ciała, poziom stresu (rezystancja skóry) i częstość oddechu. Technologia ta pozwala na monitorowanie stanu zdrowia człowieka w warunkach dynamicznych, np. pilota podczas lotu, maszynisty kolejowego, motorniczego w tramwaju, kierowcy autobusu lub ciężarówki czy operatora koparki lub dźwigu na budowie.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

System umożliwia zbieranie informacji, ich analizę i interpretację przy wykorzystaniu tylko jednego układu scalonego. Jest to osiągnięcie unikatowe w skali światowej.

Autorzy technologii:

- » dr hab. inż. Witold Pleskacz, prof. uczelni (kierownik projektu po stronie PW, Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych PW)
- » Konsorcjum projektu: Instytut Techniki i Aparatury Medycznej, Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej, Politechnika Warszawska, Instytut Technologii Elektronowej, FONON Sp. z o.o.

Zastosowanie

Dzięki powyższym cechom stanowi doskonałą bazę do budowy rozwiązań technicznych na rynek urządzeń przenośnych (np. dla telemedycyny), jak również bardzo szybko rozwijający się rynek tzw. technologii ubieralnych (ang. wearables).



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 4: 4–6 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

duża konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

małe i średnie firmy



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

BIOIMPLANT ODTWARZAJĄCY CHORĄ KOŚĆ

Jak to działa?

Opracowana technologia dotyczy wytwarzania bioimplantów wspomagających regenerację i odtworzenie ubytków kostnych u ludzi i zwierząt. W ramach prac projektowych opracowano materiał oraz sposób wytworzenia bioimplantów. Ponadto zaproponowaną koncepcję przetestowano w ramach badań na modelach małych i dużych zwierząt.

Jak to działa?

Opracowany bioimplant wytworzono z materiału kompozytowego, w skład którego wchodzi biodegradowalny polimer oraz bioceramika naturalnie występująca w ludzkich kościach. Po wszczepieniu w miejsce ubytku następuje przerastanie tkanką kostną pacjenta, a po określonym czasie degradacja i wchłonięcie bioimplantu. Miejsce ubytku docelowo zostaje zastąpione w pełni zregenerowaną kością.

Autorzy technologii:

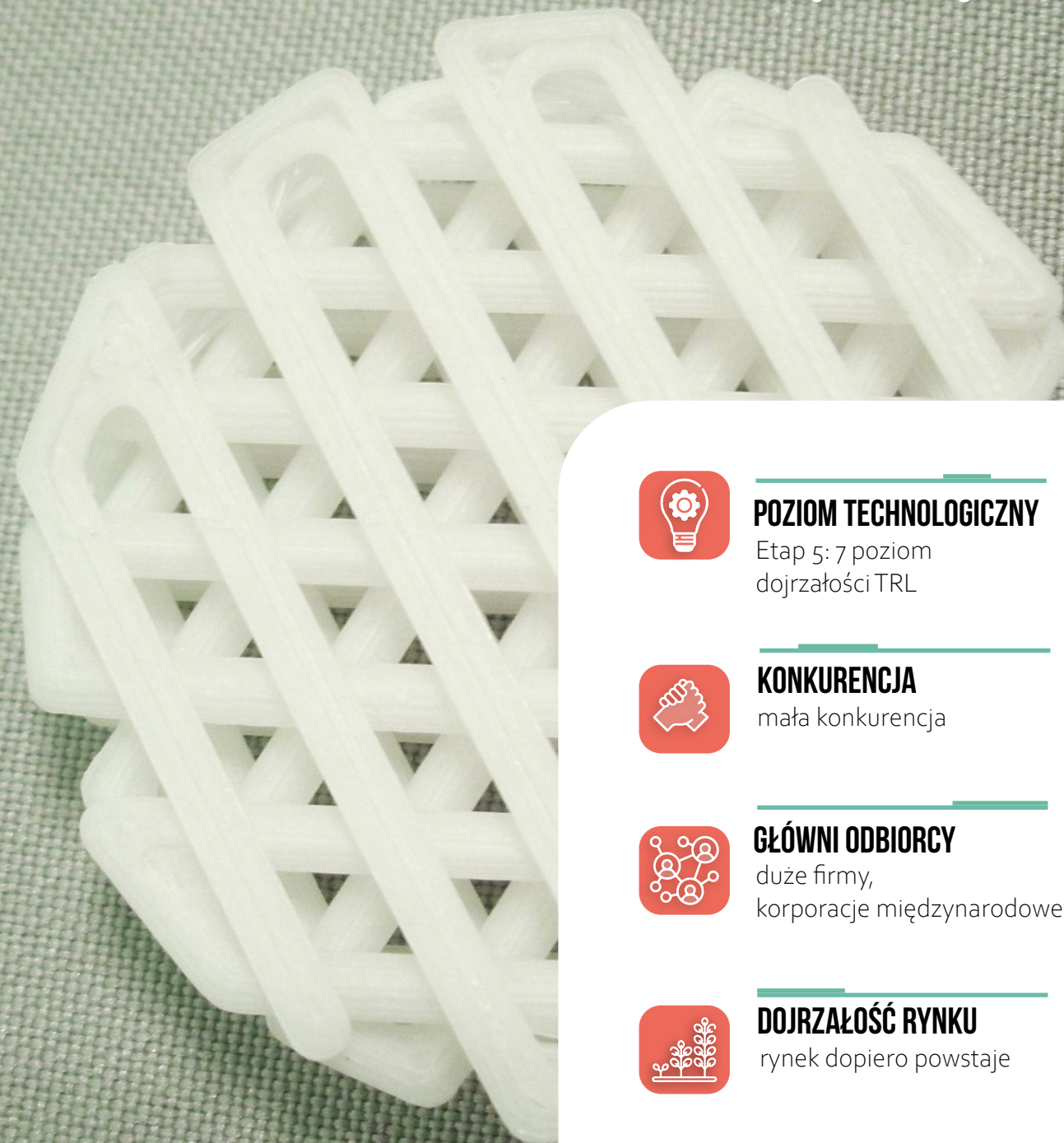
- » Zespół kierowany przez prof. dr hab. inż. Wojciecha Świąszkowskiego (Wydział Inżynierii Materiałowej PW)

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Przewagą opracowanej technologii wytwarzania bioimplantu nad dotychczas stosowanymi przeszczepami kostnymi jest możliwość wytwarzania spersonalizowanych i złożonych kształtów z bioaktywnego materiału. Bioimplant posiada ażurową architekturę wewnętrzną, która umożliwia formowanie tkanki kostnej w całej jego objętości. Kolejną zaletą jest zwiększona elastyczność implantu w porównaniu do ceramicznych wypełniaczy w postaci bloczków. Przewagą nad wypełnieniami kostnymi w postaci granulatu jest to, że opracowany bioimplant jest gotowym produktem, który nie wymaga formowania podczas implantacji, skracając procedurę chirurgiczną.

Wdrożenie

W sierpniu 2015 roku na Politechnice Warszawskiej powstała spółka spin-off o nazwie MaterialsCare zajmująca się wdrożeniem i komercjalizacją wyników badań.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 5: 7 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

duże firmy, korporacje międzynarodowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek dopiero powstaje

WYTWARZANIE DYNAMICZNEGO SUBSTYTUTU KOŚCI GĄBCZASTEJ

Standardowym leczeniem defektów kostnych jest wykonanie przeszczepu autogenicznego w celu zapoczątkowania regeneracji uszkodzonej tkanki. Przeszczepy zawierają elementy o właściwościach kościotwórczych jak: osteoblasty, komórki macierzyste, macierz pozakomórkowa oraz czynniki wzrostu. Wspomniane leczenie nie jest tak powszechne, jak i pełne zagrożeń – niesie ze sobą ryzyko zakażenia miejsca przeszczepu, krwotoku lub uszkodzenia nerwów. Nowoczesnym rozwiązaniem jest zastosowanie substytutów kości, których implantacja będzie dodatkowo promowała ich regenerację. Odpowiedzią na pojawiające się potrzeby jest opracowany przez twórców z Katedry Chemii i Technologii Polimerów Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej dynamiczny substytut kości gąbczastej (Prawa Własności intelektualnej: patent: PL 236858, patent: PL 236857, patent: PL 236111).

Jak to działa?

Uzyskany implant jest elastyczny i sprężysty, w odróżnieniu od rusztowania otrzymanego w popularnej metodzie emulsyjnej z wmywaniem porogenu (często NaCl) lub metodą druku 3D. Dzięki temu otrzymywany

Autorzy technologii:

- » dr hab. inż. Agnieszka Gadomska-Gajadur (Katedra Chemii i Technologii Polimerów, Wydział Chemiczny PW)
- » dr inż. Paweł Ruśkowski (Katedra Chemii i Technologii Polimerów, Wydział Chemiczny PW)

jest implant niekruszący się pod naciskiem i dający się dowolnie przycinać przez chirurga, bezpośrednio na sali operacyjnej. Substytut kości ma stanowić nośnik osocza bogatopłytkowego (naturalnego promotora odbudowy tkanek) w regeneracji kości gąbczastej.

Zastosowanie

Metoda produkcji dynamicznego substytutu kości gąbczastej może być wykorzystywana w branży medycznej m.in. przez: szpitale, prywatne kliniki ortopedyczne, placówki naukowe. W metodzie wykorzystywane są surowce dopuszczone do stosowania w medycynie. Polimer jest metabolizowany przez organizmy żywe do nietoksycznych produktów rozkładu, zatem nie kumuluje się w organizmie. Możliwe jest prowadzenie regeneracji kości bez ryzyka odrzutu (zastosowanie osocza od biorcy implantu).



Najważniejsze właściwości rozwiązania to:

- brak toksyczności wobec komórek kostnych i szpiku kostnego,
- biodegradowalność implantu eliminuje konieczność ponownej operacji w celu jego usunięcia,
- elastyczność implantu pozwalająca na dostosowanie jego wielkości i kształtu podczas zabiegu na sali operacyjnej,
- odpowiednia morfologia wewnętrzna umożliwiająca wtłoczenie osocza bogatopłytkowego, zawierającego czynniki wzrostu kości, pomimo hydrofobowości materiału implantu,
- duża porowatość otwarta w zakresie 90–96%, pozwalająca na swobodną migrację substancji odżywczych i metabolitów komórek.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 4: 4 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja; brak takich produktów na rynku komercyjnym



GŁÓWNI ODBIORCY

sektor prywatny i państwowy; prywatne kliniki i publiczne szpitale



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek dopiero powstaje

T-SKIN — WYKRYWANIE NOWOTWORÓW SKÓRY

Rozwój dziedziny nieniszczących badań materiałów z wykorzystaniem promieniowania terahercowego (THz) sprzyja poszukiwaniu kompaktowej optyki. W świetle obecnych badań zakłada się, że jedną z kluczowych kwestii jest opracowanie optyki dyfrakcyjnej dla tego zakresu promieniowania, co jest głównym zadaniem projektu T-SKIN. Projekt finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu Lider IX (LIDER / 11/0036 / L-9/17 / NCBR / 2018).

Na czym polega rozwiązanie?

Kluczowym celem projektu jest wykorzystanie promieniowania THz do obrazowania skóry z możliwością rozpoznawania tkanek zmienionych nowotworowo. Zaprojektowany został układ optyczny właśnie dla promieniowania terahercowego, który umożliwiłby zróżnicowanie zdrowej skóry od tkanek nowotworowych. Jest to innowacyjny sposób na wykrywanie nowotworów skóry.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

W porównaniu do obecnie stosowanych dermatoskopów, zastosowanie promieniowania THz wydaje się pozornie rozwiązaniem droższym. Jednak zautomatyzowany proces badania i wykorzystanie szczególnych właściwości promieniowania THz pozwoliłyby

Autorzy technologii:

- » dr inż. Agnieszka Siemion
(kierownik projektu)
- » dr inż. Izabela Ducin
- » dr inż. Piotr Sobotka
- » mgr inż. Mateusz Surma
(Zakład Optyki i Fotoniki, Wydział Fizyki PW)
- » dr inż. Paweł Komorowski
- » mgr inż. Elżbieta Czerwińska
- » mgr inż. Michał Walczakowski
(Instytut Optoelektroniki WAT)

na zastąpienie specjalisty dermatologa układem automatycznym, do którego obsługi wystarczyłby technik, co w rezultacie obniży znacznie koszty badań diagnostycznych. W takiej sytuacji bez konieczności wizyty u lekarza pacjent mógłby dostać wstępną informację, czy dana zmiana może być groźna i wymaga dalszej konsultacji lekarskiej.

Jak to działa?

Podstawą urządzenia będą moduły optyczne zawierające struktury dyfrakcyjne.

Rozwiązania dotyczące stosowania kompaktowej optyki dyfrakcyjnej mogą zostać zaprojektowane i wykonane dla różnych konfiguracji układów w zależności od potencjalnego zastosowania, a co więcej, nie są ograniczone jedynie do terahercowego pasma promieniowania – co czyni je atrakcyjnym rozwiązaniem również dla pasma światła widzialnego, podczerwieni, fal milimetrowych czy ultrafioletu.

Dzięki zastosowaniu wielofunkcyjnego modułu zawierającego struktury dyfrakcyjne możliwe będzie stworzenie zwartego urządzenia działającego w konfiguracji odbiciowej, które docelowo umożliwi badanie pacjentów w czasie rzeczywistym.



Dzięki wykorzystaniu układów optycznych akumulujących sygnał na detektorach możliwe jest wykorzystanie tańszych i dostępnych komercyjnie detektorów niewymagających pracy w niskich temperaturach, co pozwoli na wyeliminowanie potrzeby używania kriostatu i budowę kompaktowego układu.

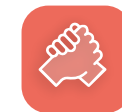
Zastosowanie

Możliwość budowy zwartego urządzenia z wykorzystaniem dostępnych komercyjnie elementów daje nadzieję na szybkie praktyczne wykorzystanie tego rozwiązania.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 4: 4 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

bardzo mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

korporacje międzynarodowe, władze krajowe i samorządowe, władze unijne



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek dopiero powstaje

URZĄDZENIA POCT (POINT-OF-CARE TESTING) I ZAUTOMATYZOWANE TESTY DIAGNOSTYCZNE

Łącząc pomysły, osiągnięcia i technologie opracowane przez specjalistów z kilku zespołów z CEZAMAT PW, Wydziału Chemicznego PW oraz Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych PW możliwe staje się otrzymywanie innowacyjnych na skalę europejską produktów do szeroko rozumianej diagnostyki medycznej. Opracowaniu nowoczesnych rozwiązań w zakresie zautomatyzowanych narzędzi diagnostycznych poświęcone są dwa duże projekty badawcze ImDiag oraz ImGen. Projekty są realizowane w konsorcjach: ImDiag – PW, Screenmed oraz Łukasiewicz ICHP (2018-2022); ImGen – Screenmed, PW oraz NIZP PZH (2019-2022).

Na czym polega rozwiązanie projektu ImDiag?

Projekt dotyczy opracowania konstrukcji i technologii wytwarzania miniaturowych urządzeń diagnostycznych do innowacyjnej medycznej technologii szybkiego oznaczania różnorodnych analitów (w tym biomarkerów chorobowych i innych próbek biologicznych) z wykorzystaniem elektrochemicznych kaset immunologicznych. Projekt wpisuje się w trend cywilizacyjny rozwoju analityki medycznej, pozwalającej na szybkie dokonywanie czulej i rzetelnej diagnostyki, w warunkach konieczności uzyskania natychmiastowych wyników, np. w sytuacji zagrożenia życia wskutek zawału serca, ogólnego stanu zapalnego lub rozsiewu drobnoustrojów przez układ krwionośny.

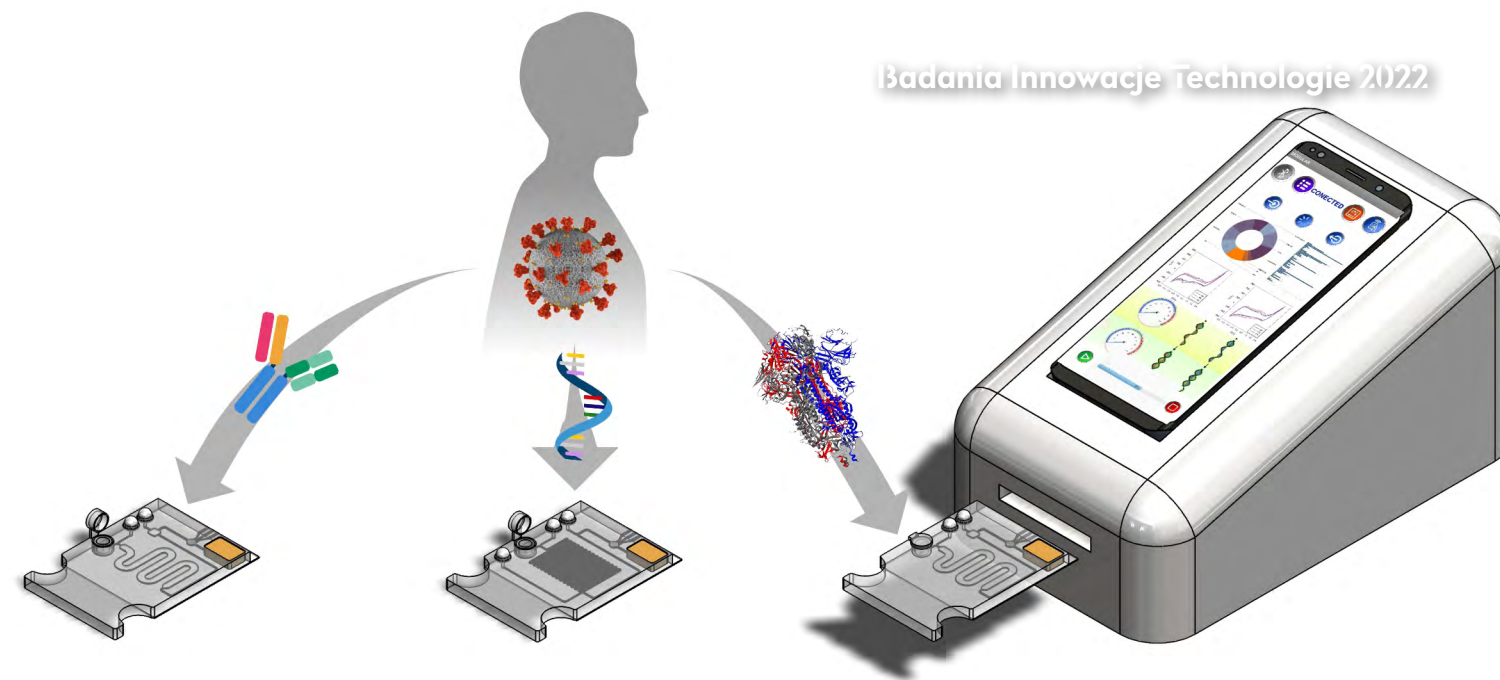
Autorzy technologii:

- » prof. dr hab. inż. Elżbieta Malinowska (kierownik projektów, Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT, Katedra Biotechnologii Medycznej, Wydział Chemiczny PW)
- » prof. dr hab. inż. Zbigniew Brzózka
- » dr hab. inż. Mariusz Pietrzak, prof. uczelni,
- » dr inż. Marcin Drozd
- » dr inż. Robert Ziółkowski (Katedra Biotechnologii Medycznej, Wydział Chemiczny PW)
- » dr hab. inż. Jerzy Weremczuk (Instytut Systemów Elektronicznych, Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych)
- » dr inż. Krzysztof Różanowski
- » dr inż. Katarzyna Tokarska
- » dr inż. Kamil Żukowski (Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii CEZAMAT)

Na czym polega rozwiązanie projektu ImGen?

Projekt dotyczy opracowania konstrukcji i technologii wytwarzania miniaturowych urządzeń diagnostycznych do szybkiego wykrywania wirusa SARS-CoV-2 w trybie POCT. Jego głównym celem jest opracowanie innowacyjnej technologii szybkiego wykrywania SARS-CoV-2 (zakażenia) lub przeciwciał anty-SARS-CoV-2 (przechorowania) w próbkach biologicznych.

Projekt wpisuje się w pilną potrzebę epidemiologiczną – konstrukcję niskokosztowych urządzeń diagnostycznych pozwalających na dokonywanie czulej i rzetelnej diagnostyki w warunkach konieczności uzyskania natychmiastowych wyników bezpośrednio w miejscu świadczenia opieki lekarskiej, w trybie Point-of-Care lub – jako badania przesiewowe – w miejscu pracy czy też rozproszonych punktach testowania.



Urządzenia opracowane w ramach tego projektu mogą stanowić bazę uniwersalnego narzędzia do diagnostyki innych niż COVID-19 chorób zakaźnych zarówno przy zastosowaniu platformy immunosensorowej, jak i genosensorowej.

Zastosowanie

Technologie wesprą rynek produktów diagnostycznych do samokontroli oraz do zastosowania w trybie POCT, a także do stosowania w niewyspecjalizowanych ośrodkach badawczych (przychodniach, domach opieki, rozproszonych punktach testowania).

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Proponowane rozwiązania mogą się przyczynić do znacznego obniżenia kosztów badań diagnostycznych (w niektórych przypadkach nawet bez konieczności wizyt ambulatoryjnych). Co ważne, będą one odgrywać coraz większą rolę jako pomoc w szybkim wdrożeniu skutecznego leczenia, co prowadzi do polepszenia rezultatów terapii (istotne z punktu widzenia pacjenta) oraz obniżenia wydatków na służbę zdrowia (brak konieczności hospitalizacji, długotrwałej terapii i potencjalnej rehabilitacji).



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 4: 4–6 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

brak informacji



GŁÓWNI ODBIORCY

przychodnie, domy opieki, rozproszone punkty testowania



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

METODA WYTWARZANIA POLI(BURSZTYNIANU GLICERYNY)

Na czym polega?

Wynalazek (PL 238248) dotyczy metody wytwarzania poli(bursztynianu gliceryny). Jest to nowy poliester, który może zostać zastosowany w formie biomateriału, matrycy leku lub rusztowania komórkowego do hodowli tkanek. Materiał zbudowany jest z substancji naturalnie występujących w organizmie, dlatego zarówno polimer, jak i jego produkty degradacji nie są toksyczne. Kwas bursztynowy występuje w cyklu Krebsa, bardzo szybkim szlaku metabolicznym, który jest prowadzony przez każdą żyjącą komórkę. Gliceryna jest składnikiem błon komórkowych. Co więcej, glicerol stanowi duży odpad przy produkcji biodiesla, więc możliwość wytworzenia na jego bazie wartościowego produktu jest interesująca dla przemysłu.

Jak to działa?

Nasz wynalazek dokładnie opisuje stosunek stechiometryczny substratów, temperaturę oraz czas prowadzenia reakcji. Co ważne, wynalazek zawiera także szczegółowy opis procesu oczyszczania. Opisane procesy nie wymagają skomplikowanej aparatury i co więcej, są zgodne z zasadami Zielonej Chemii. Efektem jest produkcja tańszych, a zarazem lepszych materiałów biomedycznych,

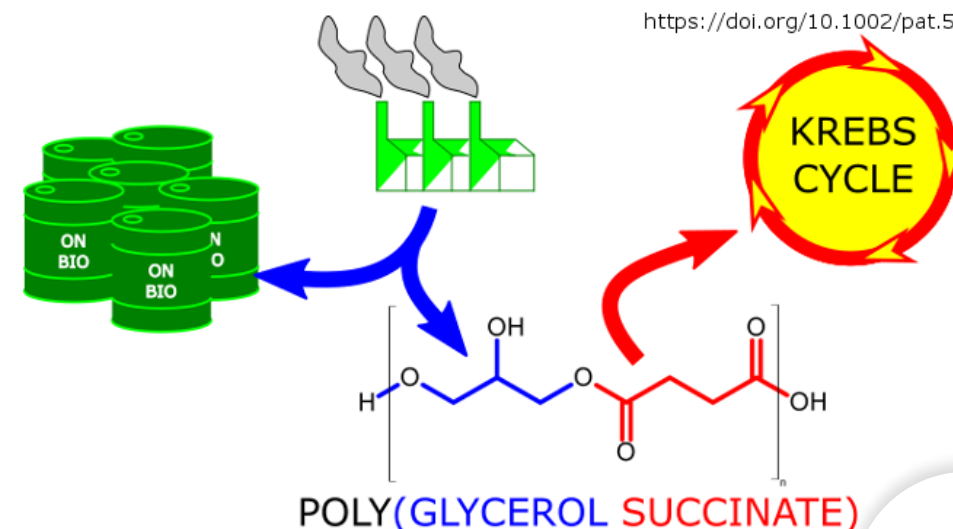
Autorzy technologii:

- » dr hab. inż. Agnieszka Gadomska-Gajadur
- » dr inż. Paweł Ruśkowski
- » mgr inż. Michał Wrzecionek (Katedra Chemii i Technologii Polimerów, Wydział Chemiczny PW)

nych, np. lepiej przyswajalnych implantów w inżynierii tkankowej, łączników kości (śruby i płytki) o zmniejszonym ryzyku wystąpienia zapalenia, wytworzenie nowych powłok sensorów urządzeń medycznych.

Zastosowanie

Poli(bursztnian gliceryny) może służyć do regeneracji tkanek miękkich, m.in.: tkanki sercowej, naczyniowej, nerwowej i chrząstki. Może być wykorzystywany w regeneracji siatkówki gałki ocznej oraz w naprawie perforacji błony bębenkowej. W trakcie zabiegów chirurgicznych może pełnić funkcję uszczelnacza chirurgicznego. Dodatkowo ze względu na stosunkowo krótki czas degradacji może być używany jako biogodny nośnik API. Zupełnie nową jego aplikacją jest powlekanie nim powierzchni kontaktowej czujników biomedycznych. Ze względu na zastosowanie wynalazek powinien być ciekawą propozycją głównie dla firm produkujących polimery biomedyczne. Z drugiej strony zagospodarowanie gliceryny, która jest odpadem przy produkcji biodiesla, sprawia, że firmy rafineryjne również mogą interesować się proponowanym rozwiązaniem.



Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Dokonano optymalizacji procesu otrzymywania poli(bursztynianu gliceryny), otrzymując model matematyczny obrazujący wpływ parametrów reakcji na właściwości produktu. Autorzy są więc w stanie otrzymać produkt o określonych właściwościach (stopień estryfikacji, masa molowa, stopień rozgałęzienia) dostosowanych do potrzeb rynkowych. Materiał może być następnie modyfikowany celem pozyskania nowych właściwości.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 4: 4 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

brak konkurencji



GŁÓWNI ODBIORCY

samozatrudnienie i mikroprzedsiębiorstwa, małe i średnie firmy, duże firmy, korporacje międzynarodowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek dopiero powstaje



CHEMIA

BIOBÓJCZE CZĄSTKI NANOKOMPOZYTOWE O SZEROKIM SPEKTRUM DZIAŁANIA

Na czym polega innowacja?

Cząstki nanokompozytowe są to nanomateriały charakteryzujące się unikatowymi właściwościami bioaktywnymi i biobójczymi. Rozwiązanie jest oferowane w formie suchego nanoprošku lub jako układy nanokoloidalne w różnych rozpuszczalnikach. Cząstki nanokompozytowe zostały opracowane na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej, a wdrożone do produkcji przez spin-off ADJ Nanotechnology Sp. z o.o., specjalizującą się w opracowaniu wysokoskalowej produkcji oraz dystrybucji bioaktywnych proszków nanokompozytowych do zastosowania jako surowiec w wytwarzaniu materiałów o właściwościach samosterylizujących. Jest to innowacja produktowa.

Podstawowe cechy

Opracowane biobójcze cząstki nanokompozytowe charakteryzują się praktycznie całkowitą skutecznością biobójczą, co szczególnie istotne, nie tylko jako surowiec, ale dzięki doskonałej dyspersyjności, również po zmodyfikowaniu innych materiałów czy powłok. Umożliwia to posługiwanie się chronionymi produktami w miejscach szczególnie narażonych na rozprze-

Autorzy technologii:

- » dr hab. inż. Agnieszka Jastrzębska, prof. uczelni (Zakład Materiałów Ceramicznych i Polimerowych, Wydział Inżynierii Materiałowej PW)
- » prof. dr hab. inż. Andrzej Olszyna (Zakład Materiałów Ceramicznych i Polimerowych, Wydział Inżynierii Materiałowej PW)



strzenianie się drobnoustrojów chorobotwórczych. W licznych testach i analizach dowiedziono także, że w przeciwieństwie do wolnych nanocząstek, układy nanokompozytowe są bezpieczne dla otoczenia, zachowując przy tym swoje doskonałe właściwości samosterylizujące. Do cech użytkowych nowych nanoprodków można więc dodać zwiększenie bezpieczeństwa użytkowników końcowych.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Proces wytwarzania nanomateriałów w firmie ADJ Nanotechnology charakteryzuje wysoka innowacyjność. Przemawiają za tym:

- prosta koncepcja,
- elastyczność produkcji,
- praktycznie nieograniczona kombinacja możliwych składów chemicznych wytwarzanych nanoprodków.



Wykorzystywana w produkcji własnej technologia umożliwia dużą elastyczność w doborze surowców do syntezy, natomiast sam proces można określić jako one-pot bottom-up. Umożliwia to uzyskiwanie nanoprodków o unikatowym składzie chemicznym i właściwościach.

Do mieszaniny reakcyjnej można wprowadzać także inne surowce sypkie, które zostają następnie pokrywane nanocząstkami o składzie odpowiadającym zawartym w mieszaninie substratom. W ten sposób powstaje nanostruktura hybrydowa, której skład chemiczny i parametry można w łatwy sposób dopasować do szczególnych wymagań odbiorcy końcowego. Otrzymywane nanoprodky można nazwać „szytymi na miarę”, posiadającymi unikatowe cechy funkcjonalne. Ograniczenie przy tym stanowi jedynie wyobraźnia twórców nanostruktury, konieczność zapewnienia konkretnych funkcjonalności oraz oczywiście koszty.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 4: 9 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja (nie więcej niż kilka podmiotów)



GŁÓWNI ODBIORCY

osoby fizyczne mikroprzedsiębiorstwa małe i średnie firmy korporacje międzynarodowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

ATRAMENT DO DRUKU 3D W TECHNOLOGII DRUKOWANIA REAKTYWNYM ATRAMENTEM

Do najbardziej rozpowszechnionych na rynku technik druku 3D należy osadzanie topionego materiału (FDM), selektywne spiekanie laserowe (SLS), selektywne topienie laserowe (SLM) czy stereolitografia (SLA), jednak przez konieczność obróbki termicznej używanych materiałów niekorzystnie zmieniają się ich właściwości fizyczne.

Jak to działa?

Nowoczesną techniką druku jest drukowanie w technologii reaktywnego atramentu. Druk opiera się na reakcji chemicznej pomiędzy dwoma lub więcej składnikami atramentu. Krople substratów zderza się w locie, po czym aplikowane są w miejsce, w którym mają budować drukowany element. Przedmiotem rozwiązania jest skład atramentu, który gwarantuje błyskawiczną reakcję z wysoką wydajnością bez konieczności używania katalizatora i podwyższonej temperatury.

Zastosowanie

Zastosowanie proponowanych składników tuszu (żywica poliestrowa i uwardzacznik) służy do wytwarzania

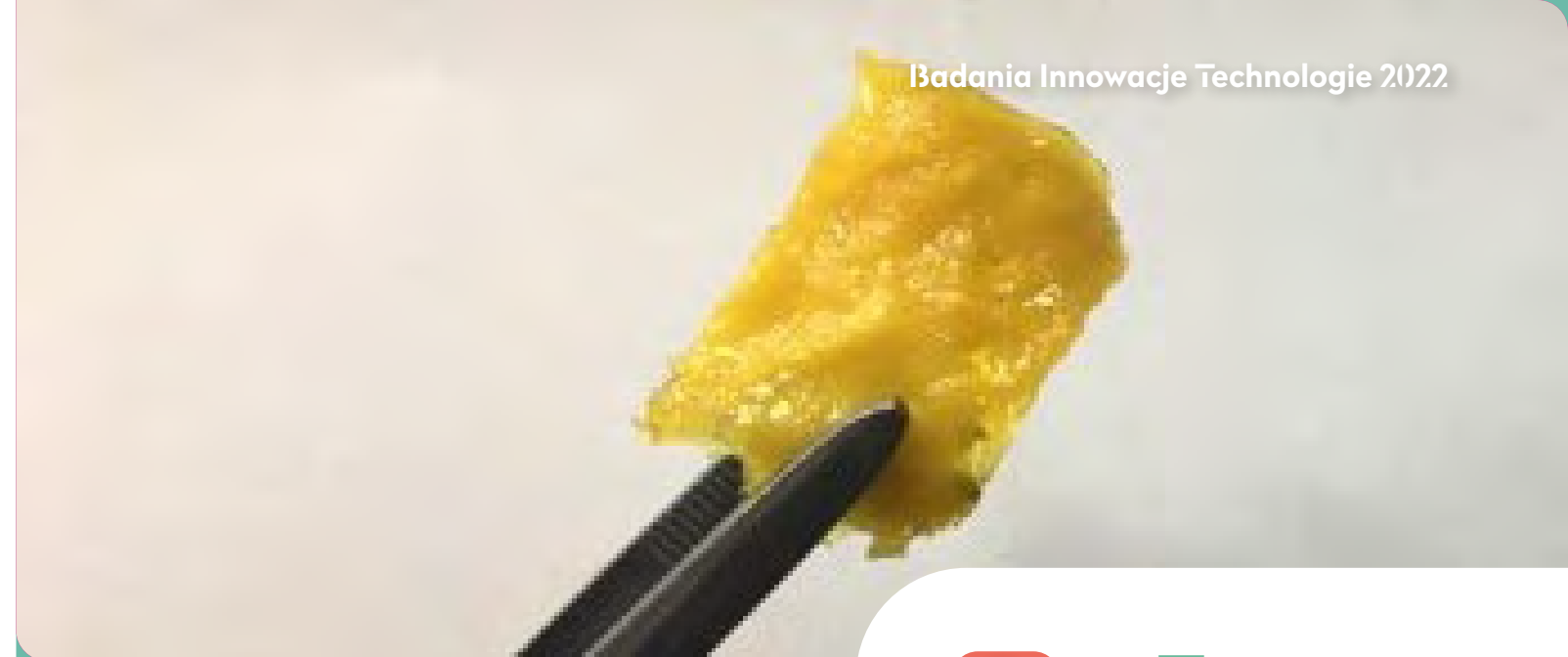
Autorzy technologii:

- » dr hab. inż. Agnieszka Gadomska-Gajadur
- » dr inż. Paweł Ruśkowski
- » mgr inż. Michał Wrzecionek
- » mgr inż. Krzysztof Kolankowski
(Katedra Chemii i Technologii Polimerów,
Wydział Chemiczny PW)

nia przyrostowego elementów o zadanej geometrii. Odpowiednie dobranie stosunku substratów poprzez generowanie kropli o określonych wielkościach pozwala na druk biogodnych materiałów o dobrych właściwościach mechanicznych. Tworzy się struktura podobna do gumy, wygrzewając gotowy wydruk można sterować jego finalną sztywnością. Oba surowce są pochodzenia naturalnego, a w trakcie reakcji pomiędzy nimi nie powstają odpady.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Druk reaktywnym atramentem jest technologią nierozpowszechnioną jeszcze na światowym rynku. Pracują w niej jedynie pojedyncze zespoły, a używane drukarki występują w skali laboratoryjnej. Drukowanie z zaproponowanego atramentu może wpłynąć na gwałtowny rozwój tej dziedziny nauki pozwalający na badania procesu w powiększonej skali, a ostatecznie używanie atramentu przez znane w przetwórstwie firmy do drukowania elementów o dużych rozmiarach.



Skład atramentu gwarantuje powstawanie produktów biogodnych i biodegradowalnych o dobrych właściwościach mechanicznych.

Najważniejsze zalety rozwiązania

- wysoka wydajność i szybkość reakcji
- brak konieczności używania katalizatora
- brak konieczności używania i późniejszego odprowadzania rozpuszczalnika – substraty mogą być używane w postaci czystej
- podczas reakcji nie powstaje gaz, przez co produkt nie jest spieniony, co jest najczęstszym mankamentem znanych dotychczas składników
- podczas reakcji nie powstają żadne produkty uboczne



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 3: 3 poziom TRL



KONKURENCJA

brak konkurencji



GŁÓWNI ODBIORCY

samo zatrudnieni i mikroprzedsiębiorstwa, małe i średnie firmy, duże firmy, korporacje międzynarodowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek dopiero powstaje

ULTRADŹWIĘKOWY ATOMIZER

PLATFORMA BADAWCZA — REPOWDER

Technologia rePowder powstała z potrzeby badaczy podczas przygotowywania rozprawy doktorskiej z zakresu druku 3D szkielec metalicznych. Pozwala na przyspieszenie badań nad nowymi materiałami do druku 3D.

Jak to działa?

Urządzenie firmy Amazemet pozwala na atomizację dowolnego materiału w dowolnej formie, nawet w najmniejszych ilościach, zaledwie kilku gram. Ponadto technologia ta zaprojektowana jest nie tylko z myślą o atomizacji. Platformy rePowder można używać także do stopowania, homogenizacji i odlewania materiałów metalicznych o dowolnym składzie. Dzięki modułowej budowie i szeregu opracowanych podajników wsad może występować w każdej formie – od drutu czy pręta po proszek, nieudane wydruki czy odpady produkcyjne, które w ten sposób mogą zostać poddane recyklingowi. Współpracując z innymi urządzeniami do druku 3D z metalu, urządzenie pozwala na uzyskanie zamkniętego obiegu produkcyjnego.

Autorzy technologii:

- » Łukasz Żrodowski
(Zakład Materiałów Konstrukcyjnych i Funkcjonalnych, Wydział Inżynierii Materiałowej PW)

AMAZEMET

Zastosowanie

Technologia ta jest idealnym rozwiązaniem dla jednostek badawczych zajmujących się rozwojem nowych materiałów metalicznych. Wytworzony proszek z uwagi na bardzo wysoką sferyczność, która wpływa na sypkość materiału, bardzo niski poziom zanieczyszczeń obcych, m.in., utlenienie, oraz wąski rozkład wielkości cząstek, charakteryzuje się wysoką jakością.

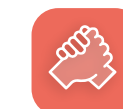
Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

W odróżnieniu od szeroko znanych technologii atomizacji gazowej, rePowder nie używa do atomizacji gazu pod wysokim ciśnieniem, ale ultradźwięków. Stopiony materiał podawany jest na element drgający w zakresie częstotliwości ultradźwiękowych i na jego powierzchni rozpylany, aby następnie zastygnąć w atmosferze ochronnej komory roboczej, formując idealnie sferyczne cząstki proszku. Topienie może się odbywać bezpośrednio za pomocą palnika plazmowego, umożliwiając obróbkę materiałów wysokotopliwych, lub za pomocą indukcji, aby zapobiec utracie pierwiastków o niskiej prężności par.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 5: 7–9 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja (nie więcej niż kilka podmiotów)



GŁÓWNI ODBIORCY

małe i średnie firmy
duże firmy
korporacje międzynarodowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

STANOWISKO DO AUTOMATYCZNEGO ROZPUSZCZANIA STRUKTUR PODPOROWYCH ORAZ WYKOŃCZENIA POWIERZCHNI — SAFEETCH

Ważnym elementem procesu produkcji przyrostowej z metalu jest niezbędna obróbka poprocesowa wydruku. Usunięcie struktur podporowych i wygładzenie powierzchni tradycyjnymi metodami jest bardzo czasochłonne i może stanowić nawet 70% kosztów całego produktu.

Na czym polega rozwiązanie?

safeEtch jest opatentowaną technologią ultradźwiękowo-chemiczną wprowadzającą metodę rozpuszczania supportów do świata druku z metalu. safeEtch pozwala usunąć wszystkie struktury podporowe bez żadnej obróbki mechanicznej, a dodatkowo wygładza powierzchnie nawet w najbardziej niedostępnych zakamarkach. Wykorzystanie technologii trawiącej supporty pozwala zastosować zupełnie nowe podejście w projektowaniu elementów, z całkowitym wykorzystaniem

Autorzy technologii:

- » Łukasz Żrodowski (Zakład Materiałów Konstrukcyjnych i Funkcjonalnych, Wydział Inżynierii Materiałowej PW)



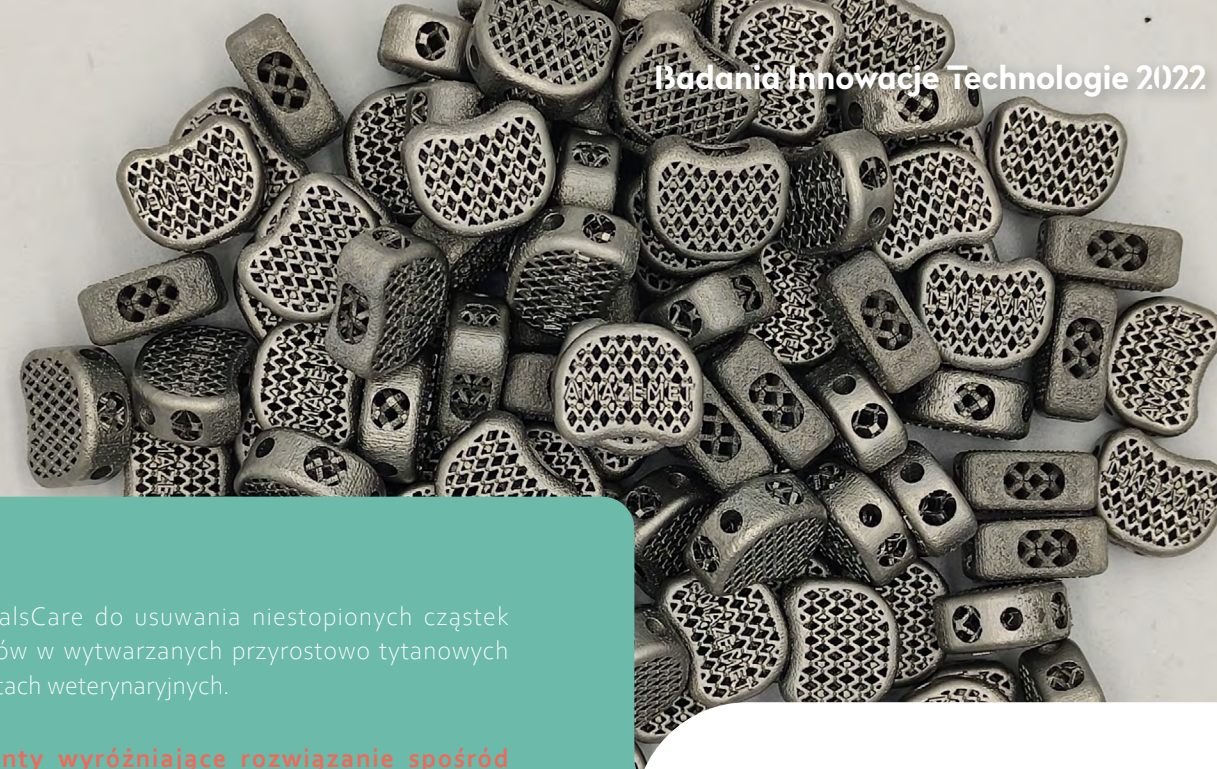
- » powiązane technologie:
MaterialsCare Sp. z o.o.
– obróbka poprocesowa metalicznych rusztowań kostnych wykonanych w technologii SLM (Selective Laser Melting)

objętości komory roboczej, poprzez ustawianie elementów jeden na drugim w stos (z ang. „stack”).

Zasada działania opiera się o chemiczne trawienie cienkiej warstwy materiału za pomocą specjalnie zaprojektowanej mieszaniny kwasów z zastosowaniem dodatkowego efektu mieszania za pomocą ultradźwięków. Efekt ten pozwala na odpowiednie pobudzenie reakcji, skorzystanie ze sprzyjających zjawisk kawitacyjnych oraz ułatwia wpłynięcie roztworu trawiącego w każdą szczelinę detalu. W rezultacie wydruk pozbawiony jest struktur podporowych, posiada gładkie powierzchnie dzięki usunięciu niestopionych w pełni cząstek proszku oraz zachowuje ostrość krawędzi.

Zastosowanie

Wszystkie cechy procesu sprawiają, że jest on kierowany szczególnie do przemysłowej produkcji tytanowych elementów i implantów wytworzonych technologiami przyrostowymi oraz automatyzacji post-processingu druku 3D z metalu.



MaterialsCare do usuwania niestopionych cząstek proszków w wytwarzanych przyrostowo tytanowych implantach weterynaryjnych.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Rozwiązanie to różni się od obecnie stosowanych technik w sposób znaczący, w przypadku obróbki mechanicznej proces wykończenia elementów jest długotrwały i kosztowny w szczególności dla elementów o skomplikowanej geometrii.

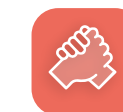
W przypadku elektropolowania każdy element musi być podłączony do źródła prądu, co również wpływa na zmniejszenie możliwości produkcyjnych oraz brak możliwości obrabiania wielu elementów w jednym procesie.

W odróżnieniu do elektropolowania technologia rozpuszczania struktur podporowych oraz wykończenia powierzchni safeEtch pozwala na zachowanie ostrych krawędzi obrabianych elementów oraz zapewnia wysoki poziom odwzorowania modelu CAD po procesie czyszczenia.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 5: 7–9 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja (nie więcej niż kilka podmiotów)



GŁÓWNI ODBIORCY

małe i średnie firmy
duże firmy
korporacje międzynarodowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

MIKROBIOLOGICZNE SUROWCE KOSMETYCZNE

Naturalne substraty kosmetyczne cieszą się ciągle rosnącym zapotrzebowaniem. Mogą być wykorzystane jako substancje aromatyzujące, konserwujące czy substancje aktywne. Wzrost zainteresowania rynku jest spowodowany większą świadomością społeczeństwa zarówno w kontekście aspektów środowiskowych, jak i zdrowotnych. Chcąc wyjść naprzeciw oczekiwaniom klientów, producenci rozwijają technologie w celu pozyskiwania niesyntetycznych substratów do produkcji kosmetyków i środków do pielęgnacji skóry.

Na czym polega rozwiązanie?

Kłopoty skórne jak trądzik czy atopowe zapalenie skóry dotykają znaczący odsetek populacji. Nie istnieje idealne rozwiązanie, a preparaty dostępne na rynku kojarzą się z nieprzyjemnym zapachem i brudzeniem ubrania, a dodatkowo zawierają sztuczne konserwanty. Odpowiedzią mogą być dwa naturalne produkty, otrzymane w biotechnologicznym procesie z udziałem drożdży: aromat różany (2-fenylloetanol, 2-PE) oraz bioferment zawierający 1,5–3% 2-PE.

Oba produkty powstają w trakcie wytwarzania 2-PE – alkoholu o różanym zapachu i potwierdzonym licznymi badaniami działaniu bakterio- i grzybobójczym, który w naturze występuje m.in. w olejkach eterycznych roślin.

Opracowane rozwiązanie jest alternatywą do tradycyjnych metod syntezy chemicznej czy ekstrakcji z płatków kwiatów. Metoda ekstrakcji z materiału roślinnego

Autorzy technologii:

- » dr hab. Jolanta Mierzejewska
(Katedra Biotechnologii Środków
Lecznicych i Kosmetyków, Wydział
Chemiczny PW)
- » dr inż. Karolina Drężek
(z d. Chreptowicz)
(Katedra Biotechnologii Środków
Lecznicych i Kosmetyków, Wydział
Chemiczny PW)

jest bardzo kosztowna. Z kolei w trakcie nieprzyjaznej dla środowiska syntezy chemicznej są generowane szkodliwe substancje uboczne. Naukowcy wypracowali biotechnologiczną metodę z zastosowaniem drożdży, która umożliwia otrzymanie naturalnego produktu w procesie zaprojektowanym z dbałością o środowisko naturalne.

Jak powstaje?

Aromat różany produkowany na PW pochodzi z całkowite naturalnego procesu biosyntezy 2-PE na drodze biotransformacji L-fenylalaniny (naturalnego aminokwasu) za pomocą drożdży piekarniczych *Saccharomyces cerevisiae*. Bioferment to z kolei prefermentowany olej rzepakowy jakości spożywczej, powstający w trakcie sprzężonej z wytwarzaniem aromatu różanego produkcji mikrobiologicznej. W procesie fermentacji powstają m.in. wolne, nienasycone kwasy tłuszczowe (omega 3, 6 i 9), gliceryna, kwas octowy o działaniu bakterio- i grzybobójczym oraz rozjaśniającym, a także 2-PE (1,5–3%) nadający przyjemny różany zapach i pełniący funkcję konserwantu. Efektem procesu fermentacji jest powstanie naturalnej mieszaniny znacznie lepiej przyswajalnej przez skórę w porównaniu z surowym olejem rzepakowym.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Innowacyjną cechą rozwiązania jest wykorzystanie mikrobiologicznej produkcji unikalnych surowców kosmetycznych przez drożdże o statucie substancji pochodzenia naturalnego. W Polsce nie ma oficjalnie firm produkujących surowce kosmetyczne z drożdży lub też nie są one widoczne na rynku. W związku z tym jest nisza do rozwoju tego typu technologii. Zwłaszcza że systematycznie obserwowany jest wzrost zainteresowania wśród konsumentów produktami kosmetycznymi, które są wolne od substancji syntezowanych chemicznie oraz mają skuteczne działanie pielęgnacyjne i opóźniające starzenie się skóry.

Obydwa produkty wytwarzane na PW, aromat różany (2-PE) i bioferment, są pochodzenia naturalnego. 2-PE może być wykorzystywany do aromatyzowania i stabilizowania kosmetyków. Natomiast bioferment zawierający 1,5–3% 2-PE ze względu na wysoką zawartość między innymi nienasyconych kwasów tłuszczowych omega 3, 6 i 9 doskonale nadaje się do wytwarzania kosmetyków o właściwościach regenerujących, natłuszczających, nawilżających i przeciwstarzeniowych.

Zastosowanie

Według Global Markets for Flavour światowy rynek środków aromatyzujących i zapachowych waha się na poziomie 27 mld USD w ostatnich latach. Według prognoz w 2022 r. będzie wynosił ponad 31 mld USD przy średnim wzroście ponad 6%. Natomiast według Global Aroma Chemicals Market szacuje się, iż rynek chemikaliów aromatycznych będzie wzrastał o około 5,5% w najbliższych latach.

Polska branża kosmetyczna jest jedną z większych w Europie, plasując się na 6 miejscu. Wartość rynku kosmetycznego wahała się na poziomie 23 mld zł w latach 2016–2017 r. Szacuje się, że ok. 10% rynku stanowią kosmetyki naturalne, a ich sprzedaż rośnie. Również polskie firmy kosmetyczne coraz częściej nastawiają się na produkcję biokosmetyków.

Obydwa produkty przeszły pomyślnie testy mikrobiologiczne, fizykochemiczne oraz dermatologiczne i zostały wykorzystane w formułacjach kosmetycznych przez polską firmę SENKARA i SOHO Cosmetics, których produkty są dostępne na polskim rynku.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 4: 9 poziom dojrzałości TRL

własność intelektualna: numer patentu PL234032B1



KONKURENCJA

mała konkurencja na rynku polskim, 2–3 podmioty na rynku europejskim



GŁÓWNI ODBIORCY

mikroprzedsiębiorstwa



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

TECHNOLOGIA ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW BURSZTYNOWYCH

Bursztyn bałtycki jest znaną marką na całym świecie głównie jako surowiec jubilerski, wydobywany na terenie Polski, Ukrainy i Niemiec. Jednakże tylko jego część nadaje się do wytwarzania biżuterii. Z wydobywanych na świecie 200 ton bursztynu po oddzieleniu kamieni jubilerskich ok. 70% staje się odpadem, którego połowa nadaje się do wykorzystania w przemyśle kosmetycznym po odpowiedniej obróbce (ekstrakcji/rozpuszczeniu) i scharakteryzowaniu. Roczny potencjał tego rynku szacuje się na 70 mln zł. Rocznie z 70 ton bursztynu dostępnego w odpadzie można otrzymać 175–700 ton ekstraktów (10–40%) do produkcji kosmetyków. Pomimo zakazu eksportu surowca bursztynowego z Rosji rynek jubilerski zajmujący się obróbką bursztynów nie odczuł załamania. Wręcz przeciwnie, ogromne zainteresowanie i eksport bursztynu do Chin spowodowały ożywienie w branży.

Czego dotyczy rozwiązanie? Zastosowanie

Na rynku kosmetyków występują „surowce pochodzenia bursztynowego”, które jednak wg naszej identyfikacji zawierają znikomą ilość składników bursztynowych (pył bursztynowy) lub nie zawierają ich wcale. Opracowaliśmy technologię przetwarzania i wykorzystania odpadów bursztynu oraz rozpoznaliśmy możliwość przygotowania pakietu surowców kosmetycznych

Autorzy technologii:

- » prof. dr hab. inż. Ludwik Synoradzki (Wydział Chemiczny PW)
- » dr inż. Sławomir Safarzyński (Wydział Chemiczny PW)
- » mgr inż. Agnieszka Sobiecka (Wydział Chemiczny PW)
- » mgr inż. Halina Hajmowicz (Wydział Chemiczny PW)
- » mgr inż. Anna Jerzak (Wydział Chemiczny PW)
- » mgr Marcin Koziorowski (Wydział Chemiczny PW)

i kosmetyków zawierających produkty pochodzące z bursztynu oraz odznaczających się określonymi właściwościami leczniczymi.

Na czym polega?

W badaniach własnych (ekstrakcja różnymi rozpuszczalnikami organicznymi, wydajność 8–96% potwierdzona została obecność w bursztynie kilkudziesięciu związków opisanych w literaturze, m.in. fenchonu, fencholu, kamfory, izoborneolu, borneolu, mrówczanu bornylu, kwasu bursztynowego, a także bursztynianów metylowo-bornylowych oraz metylowo-izobornylowych i kwasów pimarowego, abietynowego i dihydrihydroabietynowego oraz ich estrów. Wykazaliśmy, że bursztyn może reagować z niektórymi rozpuszczalnikami, np. z alkoholami czy bezwodnikami. Dzięki temu możliwe jest całkowite lub prawie całkowite jego rozpuszczenie i przygotowanie koncentratów odpowiednich do zastosowania w kosmetykach.

Jak to działa?

- Potwierdziliśmy, że otrzymane kosmetyki mają korzystne właściwości, np. zwiększają nawilżenie warstwy rogowej naskórka, dezynfekują, wykazują właściwości kojące i przeciwzapalne i co bardzo ważne, nie wykazują żadnych działań niepożądanych.
- Udostępnienie producentom kosmetyków nowego naturalnego surowca (o zweryfikowanym naukowo składzie oraz sprawdzonym pozytywnym działaniu) może stanowić dużą przewagę nad ofertą konkurencji. Wartość rynku kosmetyków w Polsce w 2017 roku wyniosła prawie 20 mld złotych.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

- brak odpowiedników na rynku,
- dostępność wartościowego, niedrogiego surowca,
- udokumentowane naukowo działanie zidentyfikowanych składników,
- technologia w łatwy sposób może być wdrożona w skali przemysłowej,
- produkt przyczynia się do wycofania z rynku odpadów bursztynowych wykorzystywanych do produkcji falsyfikatów bursztynowych – ochrona środowiska i regulacje prawne,
- wysokie marketingowe wartości dodane wynikające z zakorzenienia produktu w historii i utożsamiania go z wysoką jakością i wartością.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 4: TRL 4 zakończony (poszukiwanie przedsiębiorcy, aby wejść w fazę TRL 5)



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

samozatrudnienie
mikroprzedsiębiorstwa
małe i średnie firmy
duże firmy



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

SMART FLUID — PŁYNY ZAGĘSZCZANE ŚCINANIEM

Smart Fluid jest młodą i dynamicznie rozwijającą się spółką spin-off zajmującą się opracowywaniem i wdrażaniem nowoczesnej technologii materiałów protekcyjnych opartej o płyny zagęszczane ścinaniem (ang. shear thickening fluids, STF). Firma powstała na bazie wiedzy i doświadczenia zdobytego w ramach badań prowadzonych na Wydziale Chemicznym i Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej od 2009 roku. Celem Smart Fluid jest doprowadzenie do komercyjnego wykorzystywania opracowywanego inteligentnego materiału.

Jak to działa?

Technologia STF opiera się na skokowej zmianie lepkości, co obserwujemy jako przejście od stanu płynnego do stanu stałego. W momencie uderzenia (wywarcia siły) STF w ciągu milisekund twardnieje i staje się tarczą ochronną, która rozprasza siłę uderzenia.

Proces ten jest odwracalny – natychmiast po uderzeniu materiał znowu zachowuje się jak płyn i jest gotowy na przyjęcie kolejnego uderzenia w ten sam punkt.

Płyny zagęszczane ścinaniem mogą być stosowane jako wypełnienie, np. różnego typu wkładek ochronnych. Jest to tylko jedna z licznych możliwości ich zastosowania. Szerokie doświadczenie firmy w projektowaniu właściwości STF gwarantuje ich skuteczne i niezawodne działanie w zależności od zapotrzebowania i warunków użytkowania.

Autorzy technologii:

» Smart Fluid SA

Zastosowanie

Innowacyjne, elastyczne materiały STF mogą być implementowane w sprzęcie sportowym (w ochraniaczach, pochłaniaczach drgań), w ochraniaczach dla motocyklistów, w balistyce (kamizelkach nożo- i kuloodpornych) czy w sektorze automotive jako elementy foteli i fotelików dziecięcych, chroniące w czasie wypadku lub pochłaniające drgania.

Smart Fluid opracowało również technologię umożliwiającą immobilizowanie STF w postaci cienkich warstw. Zastosowane rozwiązanie zapobiega spływaniu STF z pionowych powierzchni, pozwalając zachować właściwości ochronne związane ze zjawiskiem zagęszczania ścinaniem. Firma Smart Fluid jest na etapie tworzenia prototypów produktowych oraz poszukiwania partnerów komercyjnych.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Rozwiązania firmy Smart Fluid są innowacyjne, wyróżniające się spośród dostępnych rozwiązań na rynku, w szczególności:

- w balistyce – brak jest podobnego produktu, redukującego urazy, który byłby elastyczny, wygodny i cienki [obecne rozwiązania są albo grube, albo sztywne – mało jest produktów do redukcji traumy (LFT, ATF, grube pianki)],
- w zakresie ochraniaczy sportowych – brak jest produktu o podobnej elastyczności i zbliżonym stopniu

ochrony przy tak małej grubości, który zwiększałby bezpieczeństwo użytkownika i podnosiłby komfort użytkowania (podobne produkty są wykonane z innych tworzyw – d3o, sastec, koroyd, polyanser, pianki EVA, g-form, poron ect.),

- w dziedzinie wibroizolacji – brak jest produktu opartego na STF - obecnie stosuje się płyny o stałych lepkościach, które są kilkukrotnie droższe od płynu STF,
- w obszarze właściwości zagęszczania ścinaniem – obecna oferta rynkowa nie pozwala uzyskać skoków lepkości osiągniętych przez zespół Smart Fluid (jedynie 2 inne firmy na świecie sprzedają płyny STF).

Za opracowane rozwiązania spółka zdobyła wiele nagród, tj. wyróżnienie w konkursie Polski Produkt Przyszłości 2016, wyróżnienie w kategorii START-UP Inicjator Innowacji Newsweek 2017, Nagroda Główna Prezesa Rady Ministrów oraz Nagroda Publiczności na Kongresie Impact'17, Złoty Medal w konkursie „2018 Taiwan Innotech ExpoInvention Contest” za prototyp wibroizolatora na bazie płynów zagęszczanych ścinaniem do ochrony budynków przed wstrząsami sejsmicznymi czy też Srebrny medal podczas „46 International Exhibition of Inventions Geneva 2018” za ochraniacze sportowe na bazie opracowanej technologii cieczy zagęszczanych ścinaniem.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Poziom gotowości technologicznej (TRL)—8
Poziom gotowości produkcyjnej (MRL)—5



KONKURENCJA

balistyka – mała konkurencja
ochraniacze sportowe – duża konkurencja

wibroizolacja – duża konkurencja
właściwości zagęszczane ścinaniem – mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

balistyka – siły specjalne, armia i organy ścigania; ochraniacze sportowe – sportowcy zawodowi i amatorzy;

wibroizolacja – producenci amortyzatorów samochodowych, samolotowych, motocyklowych wraz z ochroną przed drganiami trzęsień ziemi dla budynków, mostów itp.; właściwości zagęszczane ścinaniem – naukowcy



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

balistyka – rynek w fazie dojrzałego rozwoju; ochraniacze sportowe – rynek w fazie dojrzałego rozwoju; wibroizolacja – rynek rozwija się; właściwości zagęszczane ścinaniem – rynek dopiero powstaje



EKOLOGIA

INTELIGENTNY SENSOR PYŁU ZAWIESZONEGO

Zaawansowane formy życia na powierzchni Ziemi są reprezentowane przez organizmy tlenowe, a te nie pojawiłyby się bez charakterystycznej ziemskiej atmosfery. Gdy ulega ona zanieczyszczeniu cząstkami stałymi lub cieciami, to staje się aerozolem atmosferycznym – toksycznym dla człowieka. Skład chemiczny atmosfery jest w wyniku działalności człowieka coraz bardziej zło- żony.

W ostatnich latach stało się jasne, że jakość powietrza ma decydujący wpływ na ludzkie samopoczucie, zdro- wie, efektywność pracy, a nawet długość życia.

Na czym polega rozwiązanie?

Powszechność przewlekłych chorób układu oddecho- wego, astmy, chorób nowotworowych, jest w coraz szerszych kręgach społecznych kojarzona z tak zwa- nym smogiem. Narasta presja na organy samorządowe i centralne, by „ktoś coś z tym zrobił”. Wiedzę o źródłach problemu uzyska w pierwszej kolejności ten, kto będzie posiadał najlepszą sieć czujników.

Dlatego w Instytucie Elektrotechniki Teoretycznej i Systemów Informacyjno-Pomiarowych od kilku lat pracujemy nad metodami pomiaru jakości powietrza, czego rezultatem jest nowy, „inteligentny sensor pyłu zawieszonego”. Rozwiązanie jest atrakcyjne pod wzglę- dem cenowym.

Autorzy technologii:

- » dr inż. Bogdan Dziadak
(Instytut Elektrotechniki Teoretycznej
i Systemów Informacyjno-Pomiarowych,
Wydział Elektryczny PW)
- » dr inż. Łukasz Makowski
(Instytut Elektrotechniki Teoretycznej
i Systemów Informacyjno-Pomiarowych,
Wydział Elektryczny PW)

Składa się z:

- 1) toru pomiarowego bazującego na metodzie optycz- nej wraz z torem próby gazowej zrealizowanego tech- niką druku 3D,
- 2) elektronicznego modułu czujnika opartego o fotodio- dę wzmacnioną,
- 3) modułu mikroprocesorowego opartego o 32-bito- wy mikrokontroler w architekturze ARM, który łączy wszystkie elementy i steruje źródłem światła.

Tor pomiarowy, mikroprocesorowy sterownik i oprogra- mowanie zostały w całości opracowane w Politechnice Warszawskiej. Prototyp przebadany został w warunkach laboratoryjnych, symulując warunki rzeczywiste i weryfi- kując wskazania z referencyjnym czujnikiem kalibrowa- nym w laboratoriach wzorcujących

Zastosowanie

„Inteligentny sensor pyłu zawieszonego” można wpro- wadzić na rynek konsumencki, którego wrażliwość na kwestie zanieczyszczenia powietrza znacząco wzro- sła. Podniosła się również gotowość do ponoszenia kosztów w celu zabezpieczenia się przed zagrożeniami związanymi z tak zwanym smogiem.

W podobnym scenariuszu można to urządzenie ofero- wać ponosząc odpowiedzialność wobec mieszkań- ców instytucjom publicznym takim jak: gminy, miasta, placówki oświatowo-wychowawcze, placówki służby zdrowia.

Szerokie możliwości

Czujnik jest narzędziem, za pomocą którego można uzyskać inny produkt, znacznie atrakcyjniejszy dla inne- go rodzaju nabywcy. Produktem tym są dane i wnioski wynikające z analizy tych danych, do czego dążymy, rozbudowując urządzenie o moduł komunikacyjny w celu włączenia go do sieci w modelu IoT. Możemy tu myśleć o predykcjach szeregów czasowych, czym zaj- mują się właśnie pracownicy Instytutu specjalizujący się w sieciach neuronowych.

Udostępnienie tych danych nieodpłatnie lub w powią- zaniu z istniejącym serwisem internetowym pozwoli na zebranie istotnych danych marketingowych na te- mat preferencji i zainteresowań osób zamieszkujących lokalizacje powiązane z umiejscowieniem sensorów. W połączeniu z innymi źródłami danych może to stwo- rzyć pole do realizacji szerszych strategii biznesowych w obszarze rynku konsumenckiego (produkty kojarzone ze zdrowiem lub zdrowym stylem życia).

Ponadto można opracowywać długookresowe charak- terystyki statystyczne jakości powietrza dla wybranych lokalizacji, co może być interesujące dla firm działają- cych w branży ubezpieczeniowej i zdrowotnej (gorsze powietrze to wyższe ryzyko chorób) lub budowlanej (czystsze powietrze to atrakcyjniejsza oferta mieszka- niowa).

Wdrożenie rozwiązania istotnego ze względów społecz- nych powinno stanowić istotny element budowania po- zytywnego wizerunku marek i firm, co pozwala na bu- dowanie dodatkowych wartości.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 4: Poziom 5 TRL
(były przeprowadzane testy w warunkach zbliżonych do rzeczywistych i w warunkach rzeczywistych; aktualnie sensor pyłu był weryfikowany przez autorów poprzez porównanie ze stacjami wzorcowymi)



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

organizacje pozarządowe, władze krajowe, władze samorządowe, osoby fizyczne



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

HABITARS — TELEDETEKCJA W SŁUŻBIE EKOLOGII

Jak sprawnie monitorować siedliska przyrodnicze, w tym siedliska sieci NATURA 2000? Oczywiście wykorzystując w sposób zintegrowany różnorodne technologie teledetekcyjne i geoinformatyczne. Dzięki takiemu połączeniu można w sposób obiektywny i powtarzalny dokonywać oceny stanu zachowania obszarów chronionych oraz cennych siedlisk i gatunków flory, a także monitorować ich zagrożenia, w tym zagrożenie sukcesją wtórną.

Na czym polega rozwiązanie?

W ramach projektu HabitARS, realizowanego w dużym konsorcjum, została opracowana innowacyjna metodyka wspierająca monitoring nieleśnych siedlisk przyrodniczych Natura 2000 przy wykorzystaniu nowoczesnych technologii teledetekcyjnych. Zespół naukowców z Politechniki Warszawskiej odpowiadał za przygotowanie metodyki identyfikacji i monitorowania jednego z zagrożeń tych siedlisk, jakim jest sukcesja wtórna drzew i krzewów.

Jak to działa?

W Polsce proces sukcesji nasilił się od lat 90. XX w. i jest to związane z sukcesywnym zaprzestawianiem prowadzenia gospodarstw rolnych na niektórych obszarach kraju. Prowadzi on jednak do znacznego przekształcania, np. obszarów łąk, gdyż następuje nieodwracal-

Autorzy technologii:

- » dr hab. inż. Katarzyna Osińska-Skotak, prof. uczelni (Lider) (Zakład Fotogrametrii, Teledetekcji i Systemów Informacji Przestrzennej, Wydział Geodezji i Kartografii PW)
- » mgr inż. Aleksandra Radecka
- » mgr inż. Wojciech Ostrowski
- » dr inż. Krzysztof Bakuła
- » mgr inż. Łukasz Jełowicki
- » mgr inż. Konrad Górski
- » inż. Jakub Charyton

na zmiana składu gatunkowego na skutek wyginięcia niektórych cennych rodzimych gatunków. Opracowana metodyka identyfikacji sukcesji wykorzystuje dane pozyskiwane z pułapu lotniczego – z obrazowania hiperspektralnego, które dzięki rejestracji setek wąskich zakresów promieniowania pozwalają na detekcję gatunków oraz skanowanie laserowe (ALS), które umożliwia odtworzenie trójwymiarowego modelu pokrycia terenu.

Stosując metody uczenia maszynowego (ang. machine learning) i analizy wielkich zbiorów (ang. big data), jak również tzw. wskaźniki krajobrazowe (ang. landscape metrics), stworzono procedurę w dużym stopniu zautomatyzowaną.

W efekcie generowany jest zasięg drzew i krzewów z rozróżnieniem na obszary leśne oraz drzewa i krzewy wkraczające na obszary siedlisk przyrodniczych (stanowiące potencjalne zagrożenie), a także ich skład gatunkowy.

W następnym etapie – również całkowicie automatycznym – jest określany stopień zagrożenia danego obszaru lub siedliska procesem sukcesji wtórnej. Umożliwia to dokonanie szybkiej waloryzacji obszaru pod kątem ewentualnego postępowania procesu sukcesji, dzięki czemu może stanowić istotne wsparcie w procesie decyzyjnym dotyczącym działań ochronnych. Poza tym opracowano procedurę wykorzystania archiwalnych danych fotogrametrycznych, w tym zdjęć lotniczych, do określenia dynamiki procesu sukcesji.

Wiedza na ten temat pozwala prognozować, co i jak szybko może się dziać, jeśli nie zostaną wdrożone działania zapobiegające temu zjawisku.

Zastosowanie

Z efektów prac B&R mogą skorzystać m.in. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska, parki narodowe i krajobrazowe, uczelnie, organizacje pozarządowe oraz inwestorzy.

Metodyka została wdrożona i stanowi jedną z usług oferowanych przez lidera projektu – firmę MGPA Aero. Analogiczne rozwiązanie – po dostosowaniu do wymagań czy potrzeb innych użytkowników – może być z powodzeniem zaimplementowane także w innych instytucjach.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Proponowane rozwiązanie wykorzystuje najnowsze technologie teledetekcyjne (zobrazowania hiperspektralne i lotnicze skanowanie laserowe), umożliwiając zautomatyzowany sposób prowadzenia monitoringu zjawiska sukcesji drzew oraz krzewów na obszarach rolniczych i cenne przyrodniczo.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 4: 6 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

organizacje pozarządowe, władze krajowe, władze samorządowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

REWARD — OCZYSZCZANIE WODY

W pralniach przemysłowych na 1 kg suchych tekstyliów zużywa się do prania nawet 10 litrów wody i 6 g środków piorących. W pralniach, które dziennie piorą 15 ton tekstyliów (zwłaszcza pościel hotelowa i szpitalna, odzież robocza i szpitalna), dzienne zużycie wody sięga nawet 150 tys. litrów, zużycie środków piorących zaś (piorące, zmiękczające, wybielające) około 90 kg. Powstaje zatem duża objętość ścieków zanieczyszczonych tymi chemikaliami, jak również wszystkim tym, co znajdowało się na pranych tekstyliach.

Na czym polega rozwiązanie?

REWARD – projekt polsko-niemieckiego konsorcjum, który przynosi finansowe oszczędności i zmniejsza zanieczyszczenie środowiska dzięki zamknięciu obiegu wody w pralniach. W wyniku prac zespołu odzyskuje się większość wody zużywanej w czasie prania, która może wracać do procesu, na etapie prania wstępnego.

Jak to działa?

W wyniku zastosowania technologii powstaje strumień ścieków, który stanowi jedynie ułamek pierwotnego – nie 150 tys. litrów dziennie, a jedynie 10–20 tys. Korzyści dla środowiska są zatem oczywiste. W filtracji membranowej wykorzystywane są autorskie membrany mikro-/ultrafiltracyjne, o otworach na poziomie ułamków (nawet setnych części) mikrometra.

Autorzy technologii:

- » dr hab. inż. Maciej Szwaś, prof. uczelni
(Katedra Inżynierii Procesów Zintegrowanych, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW)
- » mgr inż. Daniel Polak
(Katedra Inżynierii Procesów Zintegrowanych, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW)

Przez membranę przepływa woda wraz z rozpuszczonymi w niej związkami, w tym środkami piorącymi. Zatrzymywane są elementy, które są większe niż otwory w membranie – w szczególności cząstki stałe tworzące brud, a także tłuszcze i białka tworzące micelle ze środkami piorącymi. Indukcja dipoli to metoda znana głównie w przemyśle metalurgicznym, polegająca na nadaniu cząstkom stałym (włóknienkom tekstyliów lub cząstkom brudu) ładunku elektrycznego, dzięki czemu tworzą się większe aglomeraty umożliwiające ich łatwiejsze zatrzymywanie na membranie.

W ramach projektu wykonano badania w warunkach rzeczywistych. Dodatkowe badania, prowadzone zgodnie z niemieckimi normami przemysłu pralniczego, dowiodły, że jakość prania nie pogorszyła się podczas stosowania wody zregenerowanej w stosunku do jakości prania z wykorzystaniem wody świeżej.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Producentów instalacji wykorzystujących membrany jest w Polsce zaledwie kilku. W Europie jest oczywiście więcej, ale takich liczących się jest nie więcej niż 30.



Jednakże istotą naszej technologii są modyfikowane membrany, a tę wiedzę posiadają tylko członkowie konsorcjum projektowego. Technologia jest dopracowana i sprawdzona w warunkach rzeczywistych i jest gotowa do wdrożenia.

Zastosowanie

Głównymi odbiorcami są duże firmy – pralnie przemysłowe, sieci pralni, sieci myjni samochodowych. Rynek odbiorców jest bardzo dojrzały. Natomiast regulacje prawne jeszcze nie zmuszają odbiorców do stosowania tak wyrafinowanych technologii. W Polsce jeszcze bardziej opłaca się ponosić kary środowiskowe, niż inwestować w takie technologie. Na Zachodzie jest już nieco inaczej i w Polsce niebawem pewnie się to zmieni. Wówczas technologia zacznie cieszyć się większym powodzeniem.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 5: 9 poziom dojrzałości TRL, gotowa do wdrożenia technologia jest dopracowana i sprawdzona w warunkach rzeczywistych



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

duże firmy pralnie przemysłowe, sieci pralni, sieci myjni samochodowych



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek jest w fazie dojrzałego rozwoju

GRAFENOWA OCHRONA PRZED PROMIENIOWANIEM PODCZERWONYM

Na czym polega rozwiązanie?

Naukowcy z Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej wykorzystują tlenek grafenu i związki grafenopochodne do opracowania nowych materiałów zabezpieczających przed promieniowaniem podczerwonym. Celem zespołu było stworzenie materiału, który stanowiłby barierę zarówno przed wpuszczaniem, jak i wypuszczaniem ciepła. To kompozyty.

Jak to działa?

Są one tworzone na bazie polimerów, obecnie dwóch rodzajów. Jako napełniacz zastosowano materiały grafenowe z dodatkiem tlenków metali, np. tlenku tytanu. Takie połączenie gwarantuje skuteczne ekranowanie. Materiały grafenowe są dodawane w celu pochłonięcia promieniowania, a tlenki metali mają za zadanie je rozpraszać.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Na rynku są już dostępne np. folie na okna, które chronią przed promieniowaniem. Materiały opracowywane przez naukowców z Politechniki Warszawskiej mogą być jednak dla nich konkurencją. Żeby obniżyć temperaturę

Autorzy technologii:

- » dr inż. Marta Mazurkiewicz-Pawlicka (Laboratorium Grafenowej PW, Wydział inżynierii Chemicznej i Procesowej PW)
- » dr Artur Małolepszy (Laboratorium Grafenowej PW, Wydział inżynierii Chemicznej i Procesowej PW)
- » dr hab. Leszek Stobiński (Laboratorium Grafenowej PW, Wydział inżynierii Chemicznej i Procesowej PW)
- » Projekt był realizowany we współpracy z Tatung University z Tajwanu oraz z Uniwersytetem Warszawskim (Wydziałem Fizyki)

o kilka stopni Celsjusza, dodaje się tam około 5% napełniacza. Naukowcy uzyskali podobny wynik przy dodaniu 0,1% napełniacza, czyli 50 razy mniej. Aktualnie zespół skupia się jednak na samych materiałach, a nie konkretnych aplikacjach.

Zastosowanie

Choć nietrudno wskazać potencjalne zastosowania, takie jak właśnie okna, ale też elewacje, a nawet tkaniny, zimą takie materiały chroniłyby przed utratą ciepła, a latem przed nadmiernym nagrzaniem.

W przypadku budynków czy pojazdów mogłaby to być pewna alternatywa dla powszechnie dzisiaj stosowanej klimatyzacji. Jej używanie pochłania mnóstwo energii. Im bardziej chcemy zmienić temperaturę w stosunku do tej naturalnej dla danego pomieszczenia, tym więcej energii potrzeba. Każde mniej energochłonne wsparcie oznaczałoby oszczędności w budżecie i korzyść dla środowiska.



Patrząc w przyszłość

Naukowcy Politechniki Warszawskiej przeprowadzili badania, których wyniki są obiecujące, ale wiele kwestii wymaga jeszcze dokładniejszego sprawdzenia. Dotyczy to m.in. zachowania polimerów w promieniowaniu UV, podwyższonej temperaturze czy zmienionej wilgotności. Ważne jest również przetestowanie dotychczasowych rozwiązań zarówno w różnych warunkach, jak i w dłuższym czasie.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 3: 3 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

duża konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

osoby fizyczne, małe i średnie firmy, duże firmy



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

SAFEDAM — PRZECIWDZIAŁANIE ZAGROŻENIOM

Na czym polega rozwiązanie?

Przedmiotem rozwiązania są zaawansowane technologie wspomagające przeciwdziałanie zagrożeniom związanym z powodzią.

Celem projektu SAFEDAM jest powstanie systemu monitorującego wały przeciwpowodziowe z użyciem bezzałogowej i nieinwazyjnej, latającej platformy pomiarowej skanującej z niskiego pułapu lotu, przy dodatkowym wykorzystaniu zobrażeń lotniczych i satelitarnych.

Jak to działa?

System wykorzystuje wieloźródłowe dane fotogrametryczne. Umożliwia wykorzystanie danych z pułapu satelitarnego zarówno optycznych zakresu światła widzialnego i bliskiej podczerwieni, jak i danych radarowych. W odniesieniu do technik lotniczych wykorzystanie mają dane fotogrametryczne z państwowego zasobu, jak też dane pozyskane z platform UAV rozwijanych w projekcie. Wśród danych niskopułapowych stosowane są dane z lekkiego skanera lotniczego, obrazowe dane multispektralne, a także dane termalne.

Autorzy technologii:

- » dr inż. Krzysztof Bakula
- » mgr inż. Wojciech Ostrowski
- » mgr inż. Magdalena Pilarska-Mazurek
- » mgr inż. Adam Salach
- » dr hab. inż. Katarzyna Osińska-Skotak, prof. uczelni
- » Kierownik projektu:
prof. dr hab. inż. Zdzisław Kurczyński
(Zakład Fotogrametrii, Teledetekcji)

Zastosowanie

Wieloźródłowe dane pozwalają oceniać stan wałów przeciwpowodziowych, jak również umożliwiają wykrycie ewentualnych zmian, które mogą zaistnieć zarówno w prewencyjnej, jak i interwencyjnej konfiguracji systemu.

System umożliwia ekspercką oraz automatyczną analizę danych 3D, która potrzebna jest w pracy specjalistów zarządzania infrastrukturą przeciwpowodziową, a także organom bezpieczeństwa kryzysowego.

System SAFEDAM uwzględnia również geopartycypację w monitoringu wałów przeciwpowodziowych. Jego wdrożenie zapewnia efektywne zarządzanie ryzykiem powodziowym, a całość systemu jest uzupełnieniem dotychczasowych projektów ochrony przeciwpowodziowej kraju.



Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

System informatyczny SAFEDAM to unikatowa platforma przetwarzająca i zarządzająca danymi geoprzestrzennymi do zarządzania ryzykiem powodziowym związanym z monitorowaniem wałów przeciwpowodziowych z udziałem nowoczesnych technik teledetekcyjnych. System wykorzystuje wielosensoralne bezzałogowe platformy latające do wykrywania uszkodzeń, a także dane z zasobu geodezyjnego i kartograficznego, a także geopartycypację angażującą ludność w zgłaszaniu alertów związanych ze stanem infrastruktury przeciwpowodziowej.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 5: 9 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

brak konkurencji



GŁÓWNI ODBIORCY

władze krajowe i samorządowe
duże firmy



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek dopiero powstaje

ICESURFER — OCHRONA PRZED OBLODZENIAM

Problematyka, z którą mierzą się autorzy projektu, jest niezwykle poważna. Osadzający i nawarstwiający się lód może być śmiertelnie niebezpieczny, i to w wielu dziedzinach naszego życia. Ryzyko wzrasta dodatkowo, gdy oblodzenie pojawia się na powierzchniach aerodynamicznych poruszających się z dużą prędkością samolotów czy turbin wiatrowych albo na pełniących ważną rolę elementach instalacji elektrycznych.

Na czym polega rozwiązanie?

Projekt IceSurfer ma na celu opracowanie technologii wytwarzania lodofobowych (czyli powstrzymujących osadzanie lodu) powierzchni do wykorzystania w elementach z kompozytów polimerowych. Szczególnie dotyczy to wspomnianych elementów samolotów, łopat turbin wiatrowych oraz urządzeń doprowadzających prąd do domów i mieszkań. Projekt „Lodofobowe powierzchnie do zastosowań na elementy z kompozytów polimerowych” jest finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu LIDER IX, nr LIDER/16/0068/L-9/17/NCBR/2018.

Autorzy technologii:

- » dr inż. Rafał Kozera (Lider)
(Wydział Inżynierii Materiałowej PW)
- » mgr inż. Bartłomiej Przybyszewski
(Wydział Inżynierii Materiałowej PW)
- » mgr inż. Katarzyna Żołyńska
(Wydział Inżynierii Materiałowej PW)
- » dr Bogna Sztorch
(Centrum Zaawansowanych Technologii
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
w Poznaniu)
- » dr inż. Michał Gloc
(Wydział Inżynierii Materiałowej PW)
- » mgr inż. Szymon Tofil
(Wydział Mechatroniki i Budowy Maszyn
Politechnika Świętokrzyska)

Jak to działa?

Założeniem projektu jest zmodyfikowanie warstwy ochronnej wykorzystywanej do pokrywania kompozytów (tzw. żelkotu) w taki sposób, by lód do niej nie przywierał albo żeby zarodkowanie kryształów lodu było jak najbardziej opóźnione. Zmodyfikowana warstwa ma się charakteryzować niższą adhezją lodu, a przez to powodować jego łatwiejsze usunięcie z powierzchni. Naukowcy syntezują różne dodatki, które mają zmienić właściwości zewnętrznej warstwy kompozytu. Wykorzystują w tym celu nanocząstki i stosują modyfikacje chemiczne oraz laserowe. Projekt zakłada wprowadzenie zmian w procesie produkcji żelkotów – tak, żeby od razu miały one pożądane właściwości. Wtórny cel jest wykorzystanie rozwiązania w elementach już wytworzonych i używanych. W takich przypadkach stosowane będą odpowiednio zmodyfikowane farby.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Technologia, nad którą pracuje zespół naukowców, może być doskonałą alternatywą dla obecnie wykorzystywanych sposobów radzenia sobie z oblodzeniem powierzchni.

Metody te są zazwyczaj szkodliwe dla środowiska, drogie i obniżają wytrzymałość materiałów. Ręczne usuwanie lodu opiera się na używaniu środków chemicznych, które niszczą strukturę elementów, a do tego przedostają się do powietrza i gleby. Z kolei rozwiązania wykorzystujące do odładzania energię elektryczną potrzebują bardzo dużej mocy, a to nie dość, że negatywnie wpływa na środowisko i jest mało wydajne, to w dobie drożejącej energii elektrycznej staje się coraz mniej ekonomiczne. Prace nad podobnym rozwiązaniem trwają już w wielu ośrodkach, jednakże trudno jest o rozwiązanie eliminujące wady choćby silikonu, który spełniając kluczowe założenia, nie sprawdza się jednak ze względu na ograniczoną odporność na czynniki erozyjne. Trzeba oczywiście pamiętać, że chronione elementy poddawane są ogromnym obciążeniom mechanicznym i termicznym, pracują non stop, co tworzy doskonałe warunki dla bardzo intensywnej degradacji powierzchni.

Jak to działa?

Opracowywane rozwiązanie może mieć bardzo szerokie zastosowanie, jednak w ramach projektu IceSurfer, zespół naukowców koncentruje się na turbinach wiatrowych. Będzie też prowadzić badania w lodowym tunelu powietrznym i warunkach rzeczywistych. Dodatkowo naukowcy posiadają możliwości odtwarzania przyspieszonej degradacji pod wpływem warunków atmosferycznych.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 4: 5 poziom
dojrzałości TRL



KONKURENCJA

brak konkurencji



GŁÓWNI ODBIORCY

małe i średnie firmy, duże firmy,
korporacje międzynarodowe,
organizacje pozarządowe



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

USPRAWNIANIE PROCESÓW

SZYBKIE I DOKŁADNE ODNAJDYWANIE UKRYTYCH ŹRÓDEŁ INFORMACJI W SIECI ZŁOŻONEJ

Opracowaliśmy bardzo szybki i dokładny algorytm odszukiwania pierwotnych źródeł informacji rozprzestrzeniającej się w sieci złożonej.

Na czym polega?

Metoda opiera się na gradientowej analizie położenia miejsc sieci, które mogą być źródłami sygnału.

Algorytm działa w oparciu o metodę największej wiarygodności i potrafi wskazać najbardziej prawdopodobne źródło informacji, posiadając bardzo ograniczone dane wejściowe dotyczące występowania tej informacji w sieci. Oznacza to, że aby odszukać miejsce pochodzenia informacji, nie jest konieczne prześledzenie całej drogi, jaką przebyła informacja, co często jest niemożliwe. Do użycia algorytmu wystarczy zbiór kilku – kilkunastu obserwacji (pary węzeł – czas) oraz znajomość połączeń w sieci.

Autorzy technologii:

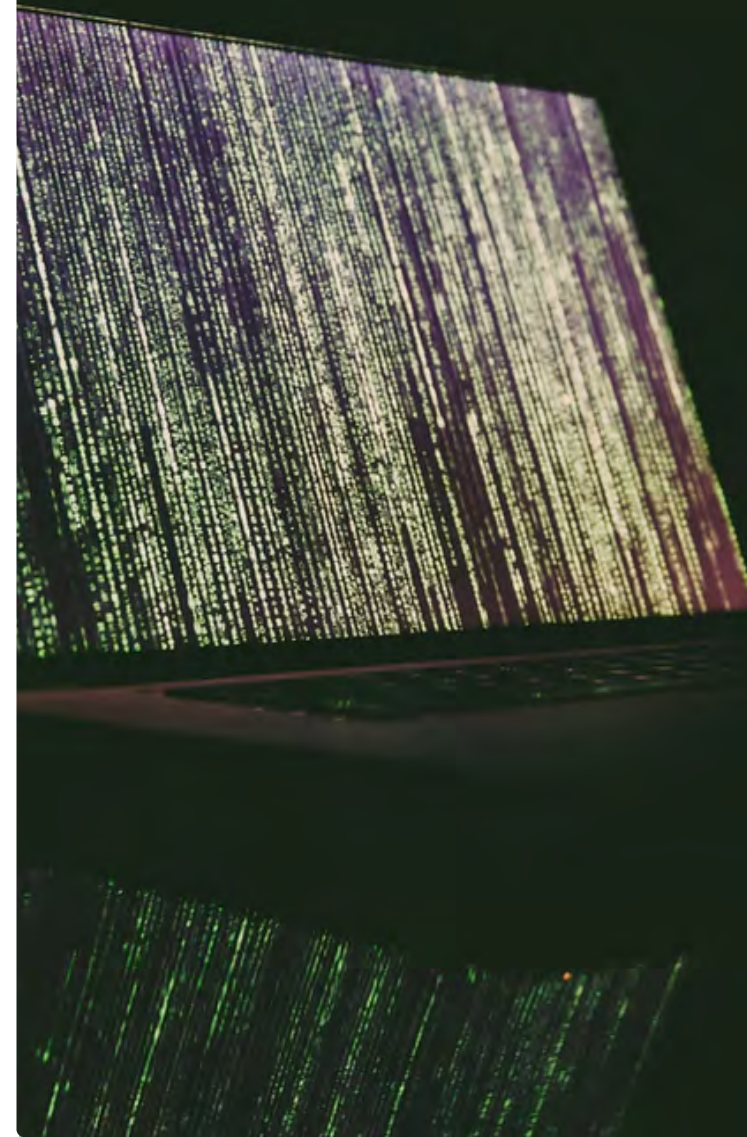
- » prof. dr hab. inż. Janusz Hołyst
(Pracownia Fizyki w Ekonomii i Naukach Społecznych, Wydział Fizyki PW)
- » dr inż. Robert Paluch
(Pracownia Fizyki w Ekonomii i Naukach Społecznych, Wydział Fizyki PW)
- » dr inż. Krzysztof Suchecki
(Pracownia Fizyki w Ekonomii i Naukach Społecznych, Wydział Fizyki PW)

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Zaletą metody jest jej niska złożoność obliczeniowa, a w związku z tym szybkość, dzięki której możliwe jest odszukiwanie źródeł nawet w sieciach złożonych z wielu milionów węzłów. Zaletą metody jest jej niska złożoność obliczeniowa, a w związku z tym szybkość, dzięki której możliwe jest odszukiwanie źródeł nawet w sieciach złożonych z wielu milionów węzłów.

Zastosowanie

Przykładem zastosowania może być lokalizacja ogniska epidemii (węzłami są miejscowości) lub niejawnego źródła fake newsa (węzłami są konta użytkowników w sieci społecznościowej).



POZIOM TECHNOLOGICZNY
etap 1: idea/pomysł



KONKURENCJA
mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY
małe i średnie firmy
duże firmy



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU
rynek się rozwija

GTS-LOG: MODUŁ SZYBKIEGO TWORZENIA SZEREGÓW CZASOWYCH Z LOGÓW TEKSTOWYCH NA PROCESORZE GPU

W wielu systemach komputerowych elementy rozproszonej infrastruktury raportują do centralnego miejsca monitorowania swój stan w postaci wpisów w tekstowych logach. Logi takie mogą zebrać miliardy wpisów, które należy przetworzyć na informację numeryczną i zapisać w bazie danych szeregów czasowych w ograniczonym czasie (ang. real-time). Do tego celu zwykle stosuje się rozproszone systemy przetwarzania oparte na metodzie map-reduce, które potrafią dobrze się skalować na wiele maszyn, aby w ten sposób uzyskać potrzebną wydajność.

Na czym polega?

Zastosowanie naszego modułu szybkiego tworzenia szeregów czasowych z logów tekstowych na procesorze GPU (GTS-LOG) pozwala wyeliminować złożoną i kosztowną architekturę oraz uzyskać potrzebną wydajność na jednej maszynie wyposażonej w kartę obliczeniową. Rozwiązanie takie będzie prowadziło do oczywistych oszczędności zużycia prądu, miejsca, zasobów i kosztów personelu.

Autor technologii:

- » dr inż. Krzysztof Kaczmarek (Zakład Systemów Przetwarzania Informacji, Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych PW)
- » inż. Stanisław Piotrowski (PW)
- » inż. Artur Niewiadomski (PW)

Nasze rozwiązanie zostało przetestowane na rzeczywistym przypadku w środowisku zbliżonym do przemysłowego, gdzie udowodniło swoją ogromną wydajność znacznie przekraczającą inne rozwiązania tego typu. W szczególności system jest w stanie dopasowywać dane tekstowe, adresy IP i parować liczby z wydajnością sięgającą dziesiątek milionów dopasowań na sekundę. Przetwarzanie całych linii logów tekstowych może osiągać wydajność na poziomie 10 milionów linii na sekundę na pojedynczej karcie GPU. Architektura systemu zaprojektowana jest w taki sposób, że jego wydajność może wzrastać przy użyciu większej liczby kart GPU zamontowanych w pojedynczej maszynie.

Zastosowanie

Moduł GTS-LOG może być zastosowany wszędzie tam, gdzie przetwarzane są dane zbierane w postaci logów tekstowych, przy czym format tych logów ma drugorzędne znaczenie.



Największym atutem systemu jest jego prędkość, szczególnie więc pomocny będzie w miejscach, gdzie wymagane jest przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym, w systemach monitorowania, IoT, telekomunikacji, dystrybucji treści itp.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

GTS-LOG posiada szerokie możliwości konfiguracji dla różnorodnych pól plików w formacie Apache Log oraz bardzo dużą prędkość przetwarzania danych tekstowych.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 4: 4–6 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

duże firmy



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek jest w fazie dojrzałego rozwoju

BALTICLSC: MOCE OBLICZENIOWE DLA MŚP

Naukowcy i przedstawiciele biznesu z ośmiu krajów Regionu Morza Bałtyckiego realizują projekt BalticLSC (Baltic Large-Scale Computing), który ma poprawić skuteczność wykorzystywania dużych mocy obliczeniowych. Liderem konsorcjum jest Politechnika Warszawska. Celem projektu jest wsparcie działalności innowacyjnej, głównie małych i średnich przedsiębiorstw, ale też wykorzystanie nadwyżek obliczeniowych dużych firm.

Zgodnie ze sprawozdaniem stowarzyszenia PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) Unia Europejska traci rocznie 2–3% PKB z powodu opóźnień w stosowaniu nowoczesnych metod obliczeniowych. W krajach naszego regionu te wskaźniki są jeszcze gorsze. Dzięki BalticLSC sytuacja ma się poprawić.

Na czym polega rozwiązanie?

Autorzy projektu skupiają się na trzech głównych obszarach: dostarczaniu mocy obliczeniowych tym, którzy ich potrzebują, wskazaniu obszarów, w których te moce mogłyby znacząco podnieść konkurencyjność firm, oraz zarządzaniu nadwyżkami mocy z korzyścią dla dostawców. System BalticLSC umożliwi powstanie odpowiedniego systemu powiązań.

Zastosowanie

Firmy i instytucje, które nie mają wystarczającej wiedzy o obliczeniach wysokoskalowych i dostępu do dużych mocy obliczeniowych, dostaną narzędzia ułatwiające formowanie problemów i infrastrukturę przyspieszającą uzyskiwanie potrzebnych wyników.

Autorzy technologii:

- » dr hab. inż. Michał Śmiątek (koordynator konsorcjum i autor projektu)
- » dr inż. Kamil Rybiński
- » mgr inż. Krzysztof Marek
- » dr inż. Radosław Roszczyk
- » mgr inż. Marek Wdowiak
- » dr hab. inż. Bartosz Sawicki (Wydział Elektryczny PW)

Skorzystają też przedsiębiorstwa, które posiadają odpowiedni sprzęt, ale używają go w ograniczony sposób. Dostępny potencjał obliczeniowy zostanie zaoferowany innym.

Docelowo BalticLSC zakłada też opracowanie modelu biznesowego, który zapewni efektywne wykorzystanie stworzonego systemu. Efekty projektu mają posiadać wymiar nie tylko komercyjny. Ma on uwzględniać różne metody finansowania, wspierać organizacje non profit i jednostki administracji publicznej oraz być otwartym na współpracę z nowymi firmami i instytucjami.

Jak to działa?

Komputer generuje określoną liczbę operacji obliczeniowych na sekundę. To ta liczba określa jego moc obliczeniową. „Zwykły” komputer jest w stanie jednocześnie przeliczać kilka – kilkanaście wątków, a superkomputery setki, a nawet tysiące. Komputery można dodatkowo łączyć w klastry i rozbudowywać właściwie w nieskończoność. To właśnie takie łączenie będzie siłą konsorcjum, którego liderem jest Politechnika Warszawska. W jego skład wchodzi uniwersytety i instytuty ze Szwecji, Łotwy, Niemiec, Danii, Litwy, Finlandii i Estonii.

Naukowcy z PW odpowiadają za koordynację wszystkich projektowych prac. Zajmują się także tworzeniem oprogramowania.

Wyzwaniem jest takie zaprojektowanie oprogramowania, żeby było w stanie wykonywać obliczenia na tysiącach czy milionach komputerów jednocześnie, co autorzy projektu nazywają zrównoleganiem.

Zastosowanie

Przykładowe zastosowanie opisuje następujący przypadek. Stocznia projektuje nowy kadłub jachtu, a inżynierowie ustalają parametry optymalizacyjne i sprawdzają ich wartości w programach symulacyjnych. Na przykład wąski kadłub okazuje się szybki, ale niestabilny, a szerszy jest stabilniejszy, ale też wolniejszy. Ponieważ istnieją tysiące parametrów, są również miliony przypadków do przeliczenia. W tradycyjnych warunkach zrobienie symulacji wszystkich zmiennych zajmuje tygodnie lub nawet miesiące. Dzięki BalticLSC możliwe jest przeliczanie wielu wariantów jednocześnie. Wystarczy wgrać zadanie, następnie zostanie ono wysłane do dostępnych komputerów, a po kilku godzinach otrzymuje się rozwiązanie. Korzystanie z systemu będzie możliwe bez doświadczenia z zakresu obliczeń wysokoskalowych ani nawet umiejętności programistycznych, ponieważ tym aspektem zajmują się już członkowie zespołu. Projekt znajduje zastosowanie w klasycznej inżynierii, ale też w tak popularnych obszarach jak data mining, uczenie maszynowe czy big data.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

System BalticLSC wyróżnia podejście low-code do tworzenia aplikacji obliczeniowych, co znacznie przyspiesza drogę od pomysłu do implementacji. Dostęp oraz zarządzanie zasobami obliczeniowymi wysokiej skali jest możliwy poprzez łatwy w użyciu portal webowy. W tej chwili nie znamy systemu o zbliżonych cechach do naszego, istnieje wiele rozwiązań HPC (High Performance Computing) oraz obliczeń w chmurze, które jednak nie mają cech oferowanych przez nasz system (dostępność dla MŚP, podejście low-code itp.).



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 4: 4–5 poziom dojrzałości TRL technologia została zwalidowana w środowisku laboratoryjnym oraz zbliżonym do rzeczywistego



KONKURENCJA

brak konkurencji nie znamy systemu o zbliżonych cechach



GŁÓWNI ODBIORCY

MŚP mikroprzedsiębiorstwa małe centra badawcze



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek dopiero powstaje (rynek dostępu do zasobów obliczeniowych w podejściu low-code) rynek jest w fazie dojrzałego rozwoju (rynek dostępu do usług HPC jest dojrzały)

USPRAWNIANIE PROCESÓW PRODUKCYJNYCH Z WYKORZYSTANIEM MODELOWANIA MATEMATYCZNEGO

Przedstawiane rozwiązanie dotyczy matematycznego modelowania procesów produkcyjnych i stanowi innowacyjne podejście do usprawniania procesów produkcyjnych z wykorzystaniem programów komputerowych.

Na czym polega?

W ramach prowadzonych działań Zespół skupia się na:

- opracowywaniu modeli matematycznych procesów, w tym modeli symulacyjnych z wykorzystaniem posiadanych narzędzi informatycznych,
- opracowywaniu dedykowanych algorytmów optymalizacji procesów z wykorzystaniem wybranych technologii informatycznych do ich implementacji,
- prowadzeniu eksperymentów obliczeniowych lub symulacyjnych w zakresie opracowywanych modeli i algorytmów, jako elementów wspomagających podejmowanie decyzji biznesowych,
- wdrażaniu uzyskiwanych wyników w przedsiębiorstwach i organizacjach.

Autorzy technologii:

- » dr inż. Cezary Szwed
(Zakład Zarządzania Produkcją, Procesami i Projektami, Wydział Zarządzania PW)
- » dr inż. Justyna Smagowicz
(Zakład Zarządzania Produkcją, Procesami i Projektami, Wydział Zarządzania PW)

Dodatkowo Zespół prowadzi prace w zakresie:

- budowy modeli procesów biznesowych, z wykorzystaniem podejścia symulacyjnego, dla potrzeb zarządzania tymi procesami,
- budowy modeli procesów krytycznych przedsiębiorstw i organizacji, dla potrzeb przygotowywania planów reakcji na zagrożenia.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Innowacyjny charakter działań wynika z zastosowania nowoczesnych technologii informatycznych do pełnej cyfryzacji badanych procesów, w tym procesów produkcyjnych. Stosowane narzędzia wspomagają budowę adekwatnych modeli symulacyjnych i algorytmów optymalizacyjnych do rozwiązywania problemów produkcyjnych.

Zastosowanie

Proponowane podejście może być wykorzystywane w zarządzaniu produkcją, logistyce, usługach oraz doskonaleniu procesów biznesowych i zachowaniu ciągłości ich realizacji. Można je stosować zarówno do procesów dyskretnych, jak i ciągłych, np. w sektorze energetycznym.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 1: 1 poziom
dojrzałości TRL (idea/pomysł)



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

małe i średnie firmy
duże firmy



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

HERITAGE IMAGING — AUTOMATYZACJA DIGITALIZACJI 2D/3D

Na czym polega rozwiązanie? Elementy wyróżniające spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Heritage Imaging, czyli dokumentacja przestrzenna obiektów dziedzictwa kulturowego. Automatyzacja i obiektywizacja procesu trójwymiarowej dokumentacji zabytków z wysoką rozdzielczością jest wciąż nierozwiązanym problemem. W świetle pojawiających się potrzeb zarówno w Polsce, jak i za granicą nasze zautomatyzowane rozwiązania są jedną z atrakcyjnych alternatyw dla procesów realizowanych manualnie, w których operator systemu musi ręcznie manipulować obiektem lub skanerem trójwymiarowym w celu opisanie całej powierzchni złożonych obiektów.

Jak to działa?

Autorzy projektu stosują w swoich rozwiązaniach sterowane komputerowo manipulatory, takie jak ramiona robotów przemysłowych oraz stoliki liniowe i obrotowe w celu automatyzacji sekwencji pomiarowych wykonywanych z wielu kierunków.

Jako technikę pomiarową wykorzystuje się najczęściej skanery z oświetleniem strukturalnym opracowane na Wydziale Mechatroniki Politechniki Warszawskiej. Urządzenia te są specjalnie dostosowane do trójwymiarowego skanowania powierzchni obiektów zabytkowych wrażliwych zarówno na ilość dostarczanej energii, jak i na jej spektrum.

Autorzy technologii:

- » prof. dr hab. inż. Robert Sitnik (Instytut Mikromechaniki i Fotoniki, Wydział Mechatroniki PW)
- » mgr sztuki Eryk Bunsch (Dyplomowany konserwator dzieł sztuki, Wydział Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki ASP w Warszawie)
- » Heritage Imaging Sp. z o.o.

Zastosowanie i oferta

Autorzy projektu oferują także kompleksowe wsparcie procesów cyfrowej dokumentacji obiektów dziedzictwa kulturowego, zarówno technikami 2D, jak i 3D, począwszy od etapu planowania projektów, poprzez ich realizację, a na archiwizacji i pomocy w wykorzystaniu wyników skończywszy.

Zespół posiada doświadczenia w planowaniu procesów digitalizacji 2D i 3D, uwzględniających takie elementy, jak:

- tworzenia strategii działań digitalizacyjnych dla instytucji kultury,
- ustalenie wymagań technicznych spełniających zakładane cele projektu dla zróżnicowanych odbiorców (działy konserwacji dzieł sztuki, edukacji, promocji itd.),
- sprecyzowanie wymagań odnośnie do dokładności uzyskanych danych pomiarowych i metod kontroli jakości,
- monitorowanie procesu wykonywania dokumentacji cyfrowej na wszystkich jej etapach (wykonywania pomiarów, przetwarzania danych, opracowywania modeli prezentacyjnych i archiwizacji).



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 5: 8 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

małe, średnie i duże firmy



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek dopiero powstaje

INTERNET RZECZY — OD ZDJĘĆ DO UBRAŃ

Z roku na rok coraz więcej osób dokonuje zakupów online. Zamówienie idealnie pasującej odzieży bez wychodzenia z domu jest jednak nie lada wyzwaniem. Bardzo dużo osób ma trudności w znalezieniu dla siebie odpowiednich rzeczy z różnych powodów zależnych lub niezależnych od siebie.

Na czym polega rozwiązanie?

Dzięki proponowanej technologii będą one mogły bez przeszkód dobrać ubranie dopasowane do swojej postury i cech zewnętrznych. Automatyczne wymiarowanie ciała człowieka na podstawie zdjęć sylwetki możliwe jest dzięki zastosowaniu zaawansowanego przetwarzania informacji obrazowej 2D/3D oraz algorytmów uczenia maszynowego i wytrenowanych sieci neuronowych.

Jak to działa?

Za metryczność wyznaczonych wymiarów odpowiada mobilny wzorzec kalibracyjny, na którego tle wykonywane są przez użytkownika zdjęcia. Wymagane wymiary wyliczane są na podstawie korelacji wskaźników kształtu wyznaczonych na zdjęciach 2D z rzeczywistymi wymiarami pozyskanymi z bazy danych skanów 3D ciała człowieka.

Autorzy technologii:

- » mgr inż. Łukasz Markiewicz
(Instytut Mikromechaniki i Fotoniki, Wydział Mechatroniki PW)
- » prof. dr hab. inż. Robert Sitnik
(Instytut Mikromechaniki i Fotoniki, Wydział Mechatroniki PW)

Zastosowanie

Rozwiązanie skierowane jest do dużych firm sprzedających odzież zdalnie. Narzędzie to pozwolić może na zmniejszenie konsumpcji w branży odzieżowej, a co za tym idzie, ograniczenie zużycia produkowanych materiałów, które mają ogromny wpływ na środowisko naturalne. Bezpośrednią korzyścią dla firm odzieżowych będzie ponadto ograniczenie liczby zwrotów towarów, redukcja kosztów logistyki czy zwiększenie zaufania do marki, a dla konsumentów: minimalizowanie ilości wyrzucanych i niepasujących ubrań.

Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań

Wymiarowanie metryczne na podstawie zdjęcia osoby na tle specjalnego wzorca. Dokładność wymiarowania na poziomie skanera 3D u każdego w domu.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

Etap 4: 4–6 poziom dojrzałości TRL



KONKURENCJA

duża konkurencja wyróżniające unikalne podejście do wymiarowania



GŁÓWNI ODBIORCY

duże firmy sprzedające odzież zdalnie



DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

SUSTAINABLE INDUSTRY 4.0 – MODEL DORADCZY

W wyniku prowadzonych badań powstaje model opisujący relacje Przemysłu 4.0 i zrównoważonego rozwoju.

Na czym polega rozwiązanie?

W oparciu o ten model świadczona może być usługa doradcza polegająca na diagnozie organizacji i wskazaniu konkretnych obszarów usprawnień związanych ze zrównoważonym rozwojem oraz narzędzi i technologii Przemysłu 4.0, które mogą się do tego przyczynić wraz ze szczegółową oceną proponowanych zmian w kontekście finansowym, środowiskowym i społecznym.

Dodatkowo na podstawie przeprowadzonej analizy będzie możliwe określenie najlepszych praktyk, w razie potrzeby z programem wdrożenia wybranych elementów modelu.

Autorzy technologii:

- » zespół badawczy SUSTAIN 4.0
(Instytut Organizacji Systemów Produkcyjnych,
Wydział Mechaniczny Technologiczny PW)

Zastosowanie

Przewiduje się, że podmiotami zainteresowanymi wykorzystaniem modelu będą zarówno przedsiębiorstwa przemysłowe, usługowe, jak i jednostki administracji publicznej odpowiedzialne za animowanie i rozwój koncepcji Przemysłu 4.0, a także zrównoważonego rozwoju w Polsce.

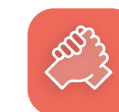
Elementy wyróżniające rozwiązanie spośród dostępnych konkurencyjnych rozwiązań:

- szybkość realizacji usług,
- elastyczność działania,
- najwyższa jakości usług,
- dostępność zespołu.



POZIOM TECHNOLOGICZNY

etap 1: 1 poziom
dojrzałości TRL (idea/pomysł)



KONKURENCJA

mała konkurencja



GŁÓWNI ODBIORCY

małe i średnie
duże firmy
korporacje międzynarodowe

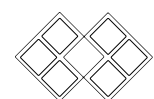


DOJRZAŁOŚĆ RYNKU

rynek się rozwija

Publikacja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Inteligentny Rozwój 2014–2020, w związku z realizacją projektu pozakonkursowego pn. „Wsparcie zarządzania badaniami naukowymi i komercjalizacja wyników prac B+R w jednostkach naukowych i przedsiębiorstwach” w ramach programu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego „Inkubator Innowacyjności 4.0”.

Projekt „Wsparcie zarządzania badaniami naukowymi i komercjalizacja wyników prac B+R w jednostkach naukowych i przedsiębiorstwach” realizowany jest przez konsorcjum, które tworzą: Instytut Badań Stosowanych Politechniki Warszawskiej Sp. z o.o. (lider) oraz Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii Politechniki Warszawskiej.



**Instytut Badań
Stosowanych**
POLITECHNIKI WARSZAWSKA



**Centrum
Zarządzania Innowacjami
i Transferem Technologii**
POLITECHNIKA WARSZAWSKA

ISBN: 978-83-961825-2-4

DOI: 10.32062/20220103





Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Instytut Badań Stosowanych Politechniki Warszawskiej
www.ibs.pw.edu.pl
e-mail: biuro.ibs@pw.edu.pl
tel. +48 (22) 234 70 52

Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii
Politechniki Warszawskiej
Dział Brokerów Innowacji
Dział Badań i Analiz
www.cziitt.pw.edu.pl
e-mail: komercjalizacja@pw.edu.pl
tel. + 48 (22) 234 14 70