

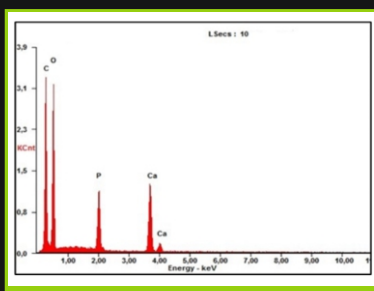
## SYNTECYCZNY, BIOAKTYWNY MATERIAŁ HYDROKSYAPATYTOWY

### TECHNOLOGIA

Syntetyczny bioaktywny materiał hydroksyapatytowy (HAP) w postaci nanometrycznej oraz podstawiony jonami  $Mg^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$  syntetyczny materiał hydroksyapatytowy (HAP) w postaci nanometrycznej, wykazujący udokumentowane właściwości osteokondukcyjne, stanowi ceramiczny materiał badawczy do opracowywania biomateriałów, m.in. przeznaczonych do regeneracji tkanki kostnej, stomatologicznych nośników leków i produktów kosmetycznych.

Oferowany materiał wykazuje aktywność biologiczną i może być rozpatrywany jako przyszły materiał do wypełniania ubytków kostnych oraz wspomagania regeneracji uszkodzonej tkanki, przyspieszając proces leczenia i eliminując powikłania pooperacyjne powstałe na wskutek zakażenia bakteryjnego. Ze względu na właściwości i korzystne działanie na tkankę kostną przeprowadzono modyfikację nano HAP jonami  $Mg^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$ .

Zastosowane syntezy gwarantują otrzymanie hydroksyapatytu o dużej czystości. Unikalne i innowacyjne rozwiązanie umożliwia otrzymanie nanometrycznych cząstek o kulistej morfologii w zakresie od 36,50 nm do 49,5 nm. Ze względu na zdolność hamowania różnicowania oraz aktywności osteoklastów, i wpływu na aktywność osteoblastów i stymulację replikacji preosteoblastów wybrano jony np.  $Sr^{2+}$ . Korzystny jest wpływ hydroksyapatytu domieszkowanego Sr i Mg na proliferację osteoblastów i regenerację kości. Hydroksyapatyt modyfikowany jonami cynku z kolei zwiększa żywotność komórek osteoblastów, ich adhezję, proliferację i różnicowanie; stymuluje również aktywność osteogenną, wzrost kości i gojenie w przypadku uszkodzenia. HAP domieszkowany cynkiem jest skutecznym środkiem przeciwdrobnoustrojowym.



### AUTORZY:

Zespoły badawcze naukowców z:

- Łukasiewicz – Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych,
- Uniwersytetu Łódzkiego.

### OCHRONA IP:

Wynalazki stanowią przedmiot zgłoszeń patentowych:

P. 442461, P. 447324

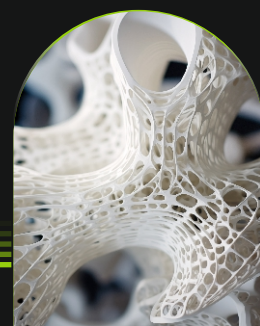
### KOMERCJALIZACJA

- Licencjonowanie,
- Sprzedaż praw własności,
- Partnerstwo w dalszych badaniach i komercjalizacji,
- Spin-off.

### POZIOM GOTOWOŚCI TECHNOLOGICZNEJ: TRL 4

Koncepcja zwalidowana została laboratoryjnie w środowisku zbliżonym do rzeczywistego. Podstawowe komponenty technologii są zintegrowane z rzeczywistymi elementami wspomagającymi.

Nano HAP otrzymano w skali laboratoryjnej. Dla otrzymanego hydroksyapatytu w postaci nano, będącego przedmiotem wniosku patentowego, wykonano analizę fizykochemiczną. Wypełniacz ceramiczny z nano-HAP jak i podstawiony jonami metali nano-HAP był poddany dodatkowo badaniom biologicznym. Zbadano cytozgodność i proliferację komórek, aktywność przeciwbakteryjną, poziom reaktywnych form tlenu, sekrecję cytokiny prozapalnej w odpowiedzi na produkt oraz właściwości osteoindukcyjne tego produktu.



## RYNEK:

Liczba pacjentów cierpiących z powodu złamań i chorób kości wciąż wzrasta i jest spowodowana przede wszystkim starzeniem się społeczeństwa i chorobami cywilizacyjnymi (w tym również nowotworowymi). Według danych opublikowanych w Osteoporosis International bazujących na danych z 2010 około 158 milionów ludzi po 50 roku życia jest w grupie wysokiego ryzyka dla szans złamań kości, a szacuje się, że do roku 2040 ta liczba ulegnie podwojeniu.

Opracowany materiał wpisuje się w rynek materiałów kośćcozastępczych i dentystycznych. Rynek tych materiałów był w 2022 roku wart ok. 700 mld USD, a prognozowany dla niego wzrost CAGR do 2030 będzie wynosił 9,5%, by osiągnąć nawet 4,7 mld USD. Oczekuje się przy tym, że właśnie segment materiałów syntetycznych do regeneracji kości wykaże najwyższy wzrost na poziomie 10,6% w okresie prognozy.

## ZASTOSOWANIE:

Zaproponowany materiał hydroksyapatytowy w postaci nanocząstek, o właściwościach osteokonduktywnych i antybakteryjnych może znaleźć zastosowanie jako materiał bioceramiczny do badań nad opracowaniem materiałów implantacyjnych tkanki kostnej.

Może być także wykorzystany do opracowywania wytrzymałych mechanicznie i bioresorbowalnych, kompozytowych implantów chirurgicznych, nie wymagających usuwania z organizmu na drodze reoperacji, co znacznie podniesie komfort leczenia pacjentów.

Może także mieć zastosowanie w weterynarii do wytworzenia biomateriałów do wypełniania ubytków kostnych i regeneracji tkanki kostnej.



Rzeczpospolita  
Polska

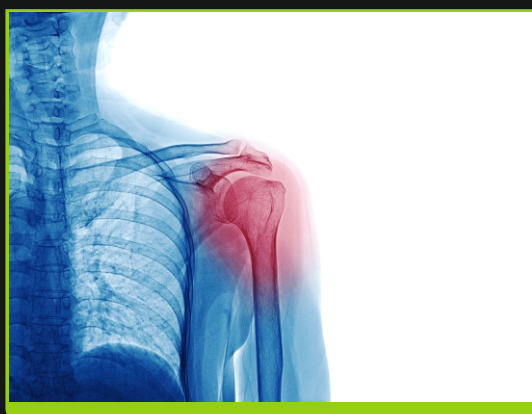


Fundacja na rzecz  
Nauki Polskiej

Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



Przedstawiony materiał powstał w ramach projektu TEAM-NET "Wielofunkcyjne kompozyty aktywne biologicznie do zastosowań w medycynie regeneracyjnej układu kostnego" o akronimie **OsteoReg-NET** finansowanego przez **FNP-Fundację na rzecz Nauki Polskiej, Polska** [grant nr POIR.04.04.00-00-16D7/18].



## Zapraszamy do współpracy!

Łukasiewicz – Instytut Ceramiki  
i Materiałów Budowlanych

**GRUPA BADAWCZA BIOMATERIAŁY**  
dr inż. **Monika Biernat**  
tel.: 519 331 830

31-983 Kraków, Cementowa 8,  
tel.: +48 12 683 79 11

[www.icimb.lukasiewicz.gov.pl](http://www.icimb.lukasiewicz.gov.pl)  
[info@icimb.lukasiewicz.gov.pl](mailto:info@icimb.lukasiewicz.gov.pl)