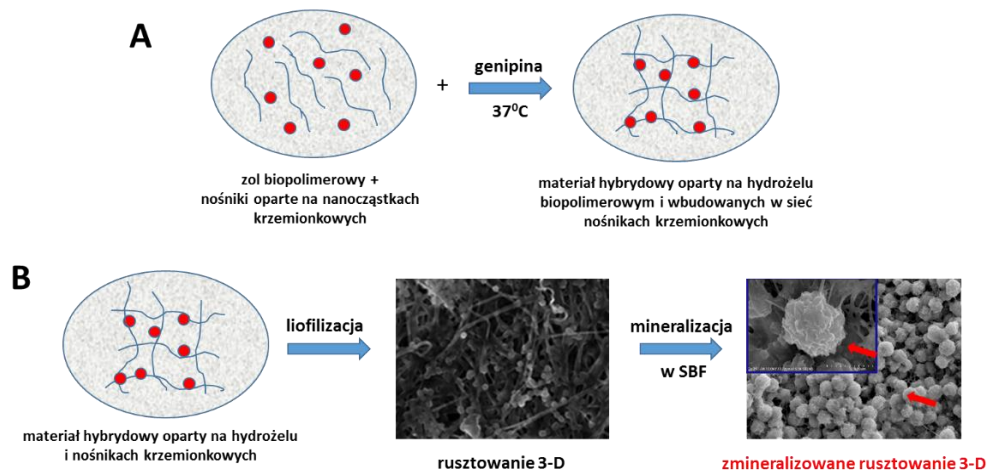


## Streszczenie popularnonaukowe

Otrzymywanie nowych biomateriałów projektowanych z myślą o ich wykorzystaniu w inżynierii tkankowej kości stanowi wciąż istotne wyzwanie dla medycyny regeneracyjnej. W tym zakresie badania ukierunkowane na syntezę rusztowań komórkowych wydają się być szczególnie ważne z uwagi na możliwości wykorzystania ich potencjału terapeutycznego w rekonstrukcji ubytków kostnych spowodowanych wypadkami, chorobami kości, jak również procesem starzenia.

W związku z tym w ramach projektu proponuje się otrzymanie dwóch głównych typów **wieloskładnikowych materiałów** dedykowanych do **regeneracji tkanki kostnej** a mianowicie:

1. materiały hybrydowe otrzymane z myślą o zastosowaniach w **formie wstrzykiwalnej** oparte na hydrożelach otrzymanych z biopolimerów sieciowanych genipiną z wprowadzonymi na etapie zolu nośnikami składników aktywnych biologicznie (**Rys. 1A**):
2. zmineralizowane rusztowania 3-D otrzymane na drodze liofilizacji materiałów hybrydowych opartych na hydrożelach biopolimerowych sieciowanych genipiną i poddane procesowi mineralizacji (w warunkach SBF) dedykowane do zastosowań w **postaci stałej, pęczniającej w ubytku** (**Rys. 1B**):



**Ryunek 1.** Schemat przedstawiający otrzymywanie wstrzykiwalnych materiałów hybrydowych (A), zmineralizowanych rusztowań 3-D do zastosowań w stanie stałym pęczniejącym w ubytku (B).

Materiały te bazować będą na **biopolimerowych hydrożelach** składających się z **kolagenu, kwasu hialuronowego i chitozanu**, w których rozproszona zostanie:

- **faza bioaktywna** (stanowiąc ją będzie materiał hybrydowy otrzymany poprzez depozycję hydroksyapatytu na powierzchni nanocząstek krzemionkowych. Hydroksyapatyt jest głównym nieorganicznym składnikiem kości i zębów. Jest on materiałem bioaktywnym często wykorzystywanym klinicznie ze względu na swoją biokompatybilność, a także zdolność do wspomagania biointegracji implantów, zarówno tkanek twardych, jak i miękkich).
- **substancja wspomagająca różnicowanie komórek macierzystych w kierunku komórek kostnych** (w postaci osteoindukcyjnego białka morfogenetycznego (BMP-2). Białko to posiada zdolność do inicjowania procesów wytwarzania tkanki kostnej. BMP-2 wprowadzone zostanie w formie immobilizowanej na nośniku zapewniającym zachowanie biologicznej aktywności a także obniżenie jego zawartości przy jednoczesnym zwiększeniu efektywności działania).
- **lek zapobiegający resorpcji tkanki kostnej** (alendronian sodu jest lekiem szeroko stosowanym w leczeniu chorób kości, w tym osteoporozy czy choroby Pageta. Zostanie wprowadzony do układu metodą wykorzystującą jego powinowactwo do hydroksyapatytu, co zapewni jego działanie w pożądanym obszarze tkanki, zwiększając tym samym efektywność terapii i ograniczając skutki uboczne związane z jego doustnym podawaniem i działaniem ogólnoustrojowym).

Otrzymany w ten sposób wieloskładnikowy układ odwzorowywać będzie budowę, skład chemiczny i cechy strukturalne naturalnej tkanki kostnej, a jednocześnie charakteryzować się będzie osteoindukcyjnością i zdolnościami terapeutycznymi. Uzyskane materiały będą testowane pod kątem ich biozgodności w stosunku do różnych linii komórkowych (fibroblasty, osteoblasty) – zostanie określona przeżywalność, zbadane zostaną adhezja i proliferacja. W końcowym etapie uzyskane hybrydowe rusztowania zostaną poddane badaniom pod kątem stymulacji proliferacji i różnicowania ludzkich mezenchymalnych komórek macierzystych w kierunku komórek kostnych.