

**Celem nadrzędnym projektu jest zaprojektowanie, synteza oraz sprawdzenie właściwości i przydatności nowych rusztowań do regeneracji tkanek opartych o naturalne związki.** Wybór naturalnych bloków budulcowych do tworzenia rusztowań wynika z wymagań stawianych strukturom wykorzystywanym do wytwarzania materiałów do regeneracji tkanek: biokompatybilność, biodegradowalność/bio-resorbowalność, bioneutralność produktów biodegradacji, brak cytotoksyczności, pożądane właściwości mechaniczne. Uzyskane rusztowania mają stanowić syntetyczne, tymczasowe zamienniki naturalnej macierzy zewnątrzkomórkowej (ECM) i zapewniać komórkom jak najbardziej naturalne środowisko warunkujące i przyspieszające proces tworzenia nowej tkanki. Zastosowanie naturalnych komponentów **polipeptydowych oraz polisacharydowych** jako bloków budulcowych do wytwarzania trójwymiarowych materiałów gwarantować powinno uzyskanie mimetyków naturalnego środowiska komórek umożliwiających regenerację tkanek przez osadzanie komórek na odpowiednio skonstruowanych matrycach. Tak zaprojektowane materiały umożliwić będą przyleganie osadzonych komórek, ich proliferację i różnicowanie oraz powinny mieć wpływ na odpowiedź komórkową. Ponadto, w finalnym procesie biodegradacji dawać jedynie naturalne produkty metabolizmu: aminokwasy, monocukry, oligopeptydy, oligocukry i w końcu zostać zastąpione przez naturalnie odtworzoną ECM. Do prawidłowego, procesu regeneracji tkanki koniecznych jest kilka zależnych wzajemnie elementów, do których zalicza się strukturę i funkcję rusztowania zapewniającą integrację komórek z rusztowaniem, oraz obecność czynników wzrostu, hormonów i witamin. Rusztowanie decyduje więc o kształcie i wielkości regenerowanej tkanki oraz o prawidłowym funkcjonowaniu komórek. Efekt ten przekłada się na stworzenie struktury podłoża dla komórek, regulację procesu proliferacji oraz różnicowania. **Jeśli komórkom nie dostarczy się naturalnego rusztowania komórkowego, bądź jego substytutu, regeneracja jest praktycznie niemożliwa.** W chwili obecnej żaden z dostępnych materiałów implantacyjnych nie posiada właściwości takich, jakie wykazuje naturalna tkanka. Stosowane materiały stanowią kompromis pomiędzy różnorodnymi kryteriami jakościowymi, którymi powinien charakteryzować się biomateriał. Dla uzyskania sukcesu niezbędne jest wielopłaszczyznowe podejście do projektowania oraz wytwarzania materiałów do regeneracji tkanek. Pod uwagę należy brać wszystkie funkcjonalne składniki ECM: frakcję kolagenową, frakcję niekolagenową oraz matrycę węglowodanową. Działania wykorzystujące białka będące składnikami ECM niosą ze sobą pewne słabości takie jak np. podatność na działanie enzymów proteolitycznych, właściwości immunogenne i inne. Biorąc pod uwagę wszystkie powyżej wymienione zastrzeżenia, w ramach tego projektu **planowane jest otrzymanie innowacyjnych materiałów użytecznych w medycynie regeneracyjnej mimikujących składniki i budowę natywnego ECM.** Założeniem jest otrzymanie nowych hybrydowych materiałów polisacharydowo-polipeptydowych, gwarantujących uzyskanie struktur zawierających w swojej budowie elementy mimikujące matrycę węglowodanową oraz matrycę białkową. W celu wyeliminowania wspomnianych powyżej ograniczeń wynikających ze stosowania białek planowane jest wykorzystanie fragmentów białek oraz peptydów syntetycznych o właściwościach samo-organizujących i tworzących strukturę trójwymiarową frakcji białkowej ECM. W celu optymalnego wyselekcjonowania peptydów przeprowadzone zostaną systematyczne badania doboru ich struktury. Badania obejmować będą przetestowanie kilku samo-organizujących się klas peptydów mimikujących właściwości frakcji białkowej ECM. Materiały najbardziej użyteczne w medycynie regeneracyjnej wyselekcjonowane będą w badaniach *in vitro*. Badania te prowadzone będą również wielotorowo, w celu jak najdokładniejszego zbadania wpływu budowy wszystkich nowych materiałów na proces regeneracji. Realizacja projektu przyczyni się do uzyskania znacznego rozwoju nauki. Uzyskany postęp będzie wielopłaszczyznowy z uwagi na interdyscyplinarny charakter projektu. Problem „naprawy” ubytków ludzkiego ciała zawsze wzbudzał i wzbudza zainteresowanie naukowców i ośrodków badawczych bowiem uważa się, że ten obszar stanowi przyszłość medycyny regeneracyjnej. Główny efekt projektu widoczny oczywiście będzie w obszarze medycyny regeneracyjnej, jednak do jego uzyskania niezbędne będą badania w obszarze chemii organicznej, chemii związków naturalnych, inżynierii materiałowej, biochemii, biologii, enzymatologii oraz immunologii. Znaczący postęp naukowy widoczny będzie również w obszarze badań nad: syntezą, właściwościami peptydów o swoistej lub modulowanej podatności na agregację i ich zastosowaniem jako bionanomateriałów; badaniami nad naturalnymi polisacharydami, ich modyfikacjami i wykorzystaniem; badaniami nad wytwarzaniem nowych biomateriałów; komputerowym modelowaniem bio-związków oraz bioprocessów; coraz szerszym wykorzystywaniem narzędzi biochemicznych i immunologicznych w obszarach implementacyjnych.

Oprócz głównych wskazanych powyżej obszarów uzyskane wyniki mogą również zostać zaimplementowane do innych obszarów nauki medycznych, farmaceutycznych, projektowania nowych leków ale również uwzględnić należy oddziaływanie na obszary nauk społecznych. Co jednak najważniejsze, problem „naprawy” ubytków ludzkiego ciała, a zwłaszcza regeneracja układu nerwowego, posiada ogromne znaczenie społeczne dla rozwoju cywilizacyjnego i socjologicznego stanowiąc nadzieję na lepszą przyszłość znacznej ilości ludzi na świecie.