

Róbmy swoje, póki jeszcze ciut się chce! (...)
Niejedną jeszcze paranoję, przetrzymać przyjdzie
– robiąc swoje!

Wojciech M. Młynarski (1941-2017)

poeta, satyryk i artysta kabaretowy

1. Słowo wstępne

Dorosły człowiek ma 32 zęby. Niestety wielu ludziom, zwłaszcza w Polsce, zdarzyło się, że ząb bolał, wystąpiła opuchlizna. Niestety. Statystyki wskazują, że próchnica zębów, jako bakteryjna choroba zakaźna tkanek twardych zęba objawiająca się demineralizacją substancji nieorganicznych i następnie proteolizą substancji organicznych z powodu działania kwasów wytworzonych przez bakterie w płytce nazębnej w wyniku metabolizmu cukrów pochodzenia zewnątrz- i wewnątrzustrojowego, jest chorobą społeczną. Do przyczyn można zaliczyć m.in. brak należytej higieny i niekorzystną dietę i inne zaniedbania. Oczywiście w takich przypadkach nieodzowne jest leczenie, m.in. endodontyczne. Niestety w wielu przypadkach, zarówno z powodu zaniedbań, ale także błędów lekarskich, konieczna jest ekstrakcja zębów. W układzie stomatognatycznym, stanowiącym zespół morfologiczno-czynnościowy tkanek i narządów w obrębie jamy ustnej i twarzoczaszki jako funkcjonalnej całości i biorącym udział w pobieraniu pokarmu, w tym żuciu, wstępnym trawieniu i połykaniu, a także artykulacji dźwięków, oddychaniu i wyrażaniu emocji, dochodzi także do innych schorzeń nie tylko w narządzie zębowym, lecz także w zespole mięśniowo-stawowym z kośćmi twarzoczaszki włącznie. Ciało ludzkie pod względem stopnia organizacji jest zbudowane ze znacznie większej liczby układów, w tym nerwowego, krwionośnego, organów, tkanek i komórek. Główne części ciała to: głowa, szyja, tułów oraz kończyny: górne i dolne. Układ kostny u dorosłego człowieka składa się z 206 kości, a liczba ta jest znacznie większa u dzieci. Średnia masa szkieletu to 10 kilogramów u kobiet i 12 kilogramów u mężczyzn. Podstawowym materiałem budulcowym szkieletu człowieka jest tkanka kostna oraz w mniejszym stopniu chrząstka. Szkielet człowieka można podzielić na dwie części. Pierwszą część stanowi szkielet osiowy. W jego skład wchodzi: czaszka, kręgosłup oraz zębra i mostek. Drugą część stanowi szkielet kończyn górnych oraz dolnych wraz z ich obręczami.

Z różnych powodów, w tym m.in. ze względu na proces starzenia, urazy mechaniczne m.in. w wyniku wypadków sportowych i komunikacyjnych, różnego rodzaju schorzenia i choroby, w tym głównie choroby nowotworowe, a także zapalenia, w wyniku zastosowanych terapii, w celu ratowania życia, konieczne jest usuwanie różnych organów i ich części, co dotyczy m.in. układu stomatognatycznego, kostnego, ale również ubytków pourazowych, poresekcyjnych, jak również powstających w wyniku operacyjnego leczenia guzów nowotworowych lub procesów zapalnych wielu innych organów wewnętrznych. Stwierdza się znaczący wzrost przypadków utraty lub uszkodzenia tych narządów lub tkanek w populacji ludzkiej i związanych z tym poważnych uszkodzeń ciała ludzkiego u wielu osób w skali globalnej. W tym kontekście należy zwrócić uwagę, że konieczność wymiany lub uzupełnienia narządów lub tkanek, w celu zapobiegania biologicznej i społecznej degradacji pacjentów i przywracania im ich funkcji życiowych, normalnych lub akceptowalnie zbliżonych do normalnych, należy do istotnych i kosztownych problemów współczesnej medycyny. Skuteczne usuwanie niepełnosprawności m.in. ruchowej i przywracanie ludzi poprzednio niepełnosprawnych do sprawności fizycznej, a często także do choćby częściowej aktywności zawodowej, a przez to zmniejszenie konieczności wykorzystywania funduszy ubezpieczeń społecznych, stanowią ważną przyczynę oczekiwań skutecznego leczenia i zmniejszenia dyskomfortu terapii dla pacjenta i jego rodziny, w tym m.in. przez spersonalizowanie wyrobów medycznych wytwarzanych według indywidualnych cech anatomicznych pacjenta, w celu rekonstrukcji kości, m.in. nóg i rąk i w rejonie twarzoczaszki, układu zębowego, jak również skóry i innych tkanek miękkich, a także przełyku i naczyń krwionośnych.

W celu wymiany lub uzupełnienia narządów lub tkanek, w tym kości usuniętych w wyniku zabiegów operacyjnych w następstwie różnych schorzeń i wypadków, bardzo często stosowane są implanty, będące wszczepialnymi urządzeniami usuwającymi różne dysfunkcje ludzkiego organizmu. Odbudowa odcinkowych ubytków kostnych, jak i uzupełnienia tkanek miękkich, w których kikuty m.in. kostne lub narządowe nie mają ze sobą kontaktu należą do wyzwań medycyny regeneracyjnej. Rozwój medycyny regeneracyjnej, jako stosunkowo nowego działu medycyny, którego celem jest leczenie za pomocą zastępowania komórek starych i chorych przez komórki młode, w tym metodami inżynierii tkankowej oraz terapii komórkami lub regeneracji organizmu za pomocą terapii genowej, stwarza liczne nowe wyzwania m.in. w zwalczaniu symptomów i skutków chorób, a nawet ich przyczyn. Z kolei inżynieria tkankowa jest interdyscyplinarną dziedziną, która stosuje zasady inżynierii i nauk przyrodniczych

w kierunku rozwoju substytutów biologicznych, przywracania, utrzymania lub poprawy funkcji tkanek lub całych narządów i polega na zrozumieniu zasad wzrostu tkanek i zastosowania tego do produkcji funkcjonalnej tkanki zastępczej do użytku klinicznego. Inżynieria tkankowa, jako dyscyplina nauk technicznych wykorzystująca wiedzę medyczną oraz metody inżynierii materiałowej, zajmuje się konstruowaniem i wytwarzaniem skafoldów, podtrzymujących rozwijające się tkanki, manipulacjami komórkami somatycznymi i macierzystymi, wpływaniem na warunki wzrostu tkanek oraz ich strukturę oraz utrzymaniem sprzyjających temu wzrostowi warunków fizykochemicznych otoczenia, w celu wytwarzania funkcjonalnych zamienników uszkodzonych tkanek lub całych narządów. Jasno z tego wynika, że dokonania współczesnej implantologii zależne są nie tylko od wiedzy i doświadczenia lekarzy, lecz również obejmują zaawansowane zagadnienia inżynierskie, i to zarówno w zakresie projektowania inżynierskiego, jak i inżynierii materiałowej, nanotechnologii i technologii procesów materiałowych.

W niniejszej książce przedstawiono 10 artykułów monograficznych dotyczących tematyki inżynierskiej rozwijanej przez kilkunastoosobowy Zespół autorski pod kierunkiem Redaktorów Naukowych niniejszej książki, zmierzającej do opracowania całkowicie nowatorskich grup materiałów i ich aplikacji w postaci implanto-skafoldów, głównie w implantologii stomatologicznej, ale również w innych obszarach medycyny regeneracyjnej. Docelowo opracowane i wdrożone zostaną materiały kompozytowe biologiczno-inżynierskie, w których w porach o regulowanych rozmiarach wyhodowane zostaną naturalne komórki, najkorzystniej autologiczne, a tak przygotowany sztuczny materiał zostanie połączony z naturalnymi komórkami pacjenta w jego organizmie. Kształt tak przygotowanego implantu będzie odpowiadał ubytkowi kostnemu lub tkankowemu pacjenta. W innym zastosowaniu materiał porowaty po wszczepieniu do organizmu w postaci implanto-skafoldu umożliwi wrastanie naturalnych komórek pacjenta w pory implantu i z czasem pełne zespolenie z kością lub odpowiednią tkanką. Dotyczy to nowej klasy stomatologicznych uzupełnień protetycznych i implantów, ale również uzupełnień i wszczepów kostnych i tkankowych. Podstawę projektowania postaci geometrycznej implantów stomatologicznych stanowi obrazowanie z wykorzystaniem komputerowego tomografu wiązki stożkowej CBCT. W niniejszej książce przedstawiono 10 artykułów, które dotyczą dotychczas wykonanych prac własnych z wymienionego zakresu, w tym zagadnień konstrukcyjnych i projektowych, modelowania metodami komputerowo wspomaganego projektowania CAD, zagadnień technologicznych komputerowo wspomaganego wytwarzania CAM, obróbki ubytkowej z wykorzystaniem wieloosiowych specjalizowanych

obrabiarek oraz przyrostowej z wykorzystaniem selektywnego spiekania laserowego w celu wytworzenia materiałów litych i porowatych, powlekania wewnętrznej powierzchni porów metodą nanoszenia warstw atomowych ALD lub zanurzeniową zol-żel oraz wytwarzania metodą infiltracji materiałów kompozytowych o szkieletowym wzmocnieniu. Wstępne prace z tego zakresu wykonywano w ramach Projektu BIOLASIN na Politechnice Śląskiej w Gliwicach, natomiast obecnie są one znacząco rozwijane i przygotowywane do wdrożenia praktycznego oraz szerokiego rynkowego rozpowszechniania w Centrum Badawczo-Projektowo-Produkcyjnym Inżynierii Medycznej i Stomatologicznej ASKLEPIOS w Gliwicach w ramach realizowanego Projektu „IMSKA-MAT Innowacyjne implanto-skafoldy stomatologiczne i szczękowo-twarzowe wytwarzane z wykorzystaniem innowacyjnej technologii addytywnej wspomaganą komputerowym projektowaniem materiałowym ADD-MAT”.

Rozmiar nieszczęść, które dotyczą tysiące ludzi cierpiących z powodu chorób onkologicznych i innych schorzeń, okaleczanych wobec braku możliwości alternatywnych terapii, oprócz resekcji i operacyjnego leczenia guzów nowotworowych lub procesów zapalnych wielu innych organów wewnętrznych, wymagają właściwej reakcji ze strony wszystkich, którzy mogą udzielić jakiegokolwiek pomocy w tym zakresie. Słowa niedawno zmarłego Mistrza Wojciecha M. Młynarskiego, przyjęte jako motto niniejszej książki, dają jasną wskazówkę: „Róbmy swoje!”. Naszym zdaniem to właśnie w tym zakresie należy koncentrować naszą aktywność. Materiały kompozytowe biologiczno-inżynierskie i implanto-skafoldy to nasze cele. Ludzie chorzy zasługują na to i czekają na sensowne rozwiązania techniczno-terapeutyczne. Zwłaszcza, że te nieszczęścia są tak blisko nas, niemal w każdej rodzinie. Mistrz Wojciech M. Młynarski równocześnie w tym samym dziele przestrzega, że realizacja wartych tego celów, wcale nie będzie łatwa. Kilkakrotnie odpowiednio przez nas przygotowane projekty z tego zakresu nie uzyskały poparcia różnych Władz i różnych ekspertów. To znakomicie utrudnia realizację założonych celów i wydłuża termin osiągnięcia końcowych wyników. Jako Autorzy niniejszej książki mamy duże pokłady dobrej woli, uruchomiliśmy własną inicjatywę gospodarczą i robiąc swoje mamy nadzieję osiągnąć cel, pomimo różnych trudności. Jako Redaktorzy Naukowi przekazujemy książkę do rąk PT Czytelników w nadziei, że przyczynia się ona do postępu wiedzy w zakreślonym obszarze.

Prof. Leszek A. Dobrzański

Prof. Anna D. Dobrzańska-Danikiewicz

Gliwice, 26 maja 2017 roku
