

Chirurgia rekonstrukcyjna, jest jedn z najbardziej dynamicznie rozwijaj cych si dziedzin wspóczesnej medycyny. W literaturze fachowej podkre la si znaczenie wła ciwego doboru materiałów, konstrukcji i stosowanych technologii wytwarzania. Trwaó eksploatacyjna konstrukcji medycznych zwi zana jest głównie z ich odporno ci na zu ycie tribologiczne i korozyjne, a jej zwi kszenie ma bardzo wa ne znaczenie ekonomicznei społeczne.

Tarcie i zu ycie biomateriaów implantacyjnych jest istotnym problemem póócze wieloelementowych konstrukcji medycznych. Szczególnie niebezpieczne s procesy tarcia w warunkach tzw. frettingu (przy przemieszczeniach wibracyjnych, nie przekraczaj cych 100  $\mu\text{m}$ ) i towarzyszą mu korozja (fretting-corrosion). Taki rodzaj tarcia, w warunkach mikroprzemieszcze wyst puje niew tliwie w wi kszoci nominalnie trwałych póócze kinematycznych konstrukcji medycznych, zwłaszcza dla chirurgii rekonstrukcyjnej (implanty, zespolenia ko ci), protetyki stomatologicznej i ortodoncji. Fretting jest przyczyn niszczenia tarcioowego (fretting-wear) i prowadzi zwykle do intensyfikacji procesów zm czenia materiałów (fretting-fatigue). Zu ycie konstrukcji protetycznych, w wielu przypadkach prowadzi do konieczno ci ich wymiany, gdy jedynie to pozwala odtworzy pierwotne cechy protezy. Jednakże nie nadmierne zu ywanie si biomateriaów funkcjonuj cych w otoczeniu tkankowym, mo e wywiera niekorzystny wpływ na organizm człowieka i by przyczyn wielu chorób (stany zapalne, reakcje alergiczne, metaloza), a nawet zmian nowotworowych.

Celem naukowym projektu s badania tarcia i zu ycia biomateriaów stosowanych w chirurgii rekonstrukcyjnej, głównie metalicznych stopów implantacyjnych, oraz biomateriaów ceramicznych w warunkach frettingu. Wa nym elementem tych bada s aspekty metodyczne oraz lepsze poznanie zjawisk frettingu i fretting-korozji biomateriaów. Wiele z istniej cych prac badawczych dotyczy zagadnie frettingu i fretting-korozji, ale tylko nieliczne skupiaj uwag na roli i wpływie płynów ustrojowych człowieka na te procesy. Interesuj cym wydaje si by fakt tworzenia biofilmu oraz warstewek granicznych na powierzchni biomateriaów. W przypadku gdy warstwa powierzchniowa zbudowana jest z tlenków metali, mówi si o warstwach adsorpcyjnych, natomiast gdy na powierzchni osadzone s organiczne składniki płynów ustrojowych powstaj warstwy adhezyjne. Warstewki te potrafi ogranicza lub intensyfikowa procesy niszczenia biomateriaów w zale no ci od warunków otoczenia, za rodowisko płynów ustrojowych człowieka sprzyja ich powstawaniu.

Badania realizowane w ramach projektu zakładaj ocen tarcia i zu ycia wybranych biomateriaów metalicznych i ceramicznych w warunkach frettingu oraz ocen wpływu rodowiska liny, cieczy synowialnej i modelowych płynów biologicznych na te procesy. Badania frettingu prowadzone b d na specjalnym testerze, który został zaprojektowany i wykonany w Katedrze In ynierii Materiaów i Biomedycznej Politechniki Białostockiej. Podóóczenie do testera potencjostatu pozwoli na zrealizowanie bada korozji i fretting-korozji, do realizacji których opracowana została specjalna metodyka badawcza, szerzej opisana w pełnej wersji składanego projektu. Ze wzgl du na charakter zu ycia frettingowego wykonane zostan tak e badania zm czeniowe z u yciem uniwersalnej maszyny wytrzymaóciowej. Powierzchnie przebadanych biomateriaów poddane zostan obserwacjom mikroskopowym z u yciem skaningowego mikroskopu elektronowego oraz laserowego mikroskopu konfokalnego. Mo liwo óbrazowania 3D pozwala na dokładne pomiary zu ycia obj tociowego, a tak e na uzupełnienie oceny niszczenia powierzchni tarcia. Podczas pracy nad projektem wykonane zostan tak e pomiary podstawowych wła ciwo ci fizykochemicznych (pH, napi cie powierzchniowe, przewodnictwo elektrolityczne) modelowych płynów biologicznych, liny i cieczy synowialnej, a tak e reologiczne (lepko , lepko spr ysto ). Zastosowanie specjalistycznej aparatury pomiarowej pozwoli tak e na okre lenie składu chemicznego próbek i produktów zu ycia powstałych w wyniku tarcia. Wyniki tych bada b d wykorzystane przy interpretacji wyników testów tribologicznych.

Powodem podj cia opisanej tematyki badawczej jest niewielka ilo danych literaturowych na temat mechanizmów tworzenia warstw granicznych powstałych w rodowisku płynów biologicznych, a tak e ich wpływu na procesy tarcia w warunkach frettingu. Realizacja projektu przyczyni si do rozwoju wiedzy na temat niszczenia biomateriaów konstrukcyjnych. Oprócz istotnych walorów poznawczych, uzyskane wyniki b d miały du e znaczenie uytitarne, zwłaszcza w odniesieniu do podwy szenia trwaóci i niezawodno ci konstrukcji medycznych, a tym samym popraw jako ci leczenia pacjentów.