

Prof. dr hab. inż. Wojciech Sumelka

Modelowanie matematyczne, analiza właściwości dynamicznych i wytwarzanie objętościowych ceramiczno-metalicznych materiałów kompozytowych natryskiwanymi ciepłnie

XXI obfituje w wiele niezwykłych osiągnięć. Jednym z nich było **wynalezienie „drukarek”**, które mogą nie tylko zapełniać powierzchnie kartki, ale również mogą drukować **elementy trójwymiarowe** tzw. drukarki 3D. Już od powstania pierwszych koncepcji grupy badawcze prześcigały się w wymyślaniu coraz to nowszych technik druku przestrzennego, **a jedną z nich jest metoda natryskiwania**. Co istotne, w tej technice, materiałem użytym do druku mogą być nie tylko polimery, ale również metale, oraz metale połączone z innymi materiałami np. ceramiką. I właśnie materiał powstały w wyniku natrysku (w wysokiej temperaturze) materiału metalicznego w połączeniu z drobinami ceramiki stanowi materiał badawczy w niniejszym grancie tzw. ceramiczno-metaliczne materiały kompozytowe natryskiwane ciepłnie. A bardziej precyzyjnie interesuje nas jak projektować taki materiał, aby po wyprodukowaniu charakteryzował się wytrzymałością przewyższającą znane materiały wytwarzane w sposób tradycyjny.

**Badania zostały podzielone na trzy uzupełniające i przenikające się zadania.** Zadanie pierwsze poświęcone jest wytwarzaniu materiałów, o których wspomniano powyżej. To bardzo ważny etap, gdyż nadal nie do końca rozpoznano jak sterować procesem natryskiwania, a ma to kluczowe znaczenie dla wytrzymałości ‘drukowanego’ materiału. Zadanie drugie to testowanie materiałów uzyskanych z Zadaniem 1. Planowane testy wytrzymałościowe nie są jednak standardowymi testami. Mowa tutaj o wykorzystaniu unikalnych stanowisk umożliwiających poznanie właściwości materiałów w warunkach ekstremalnych zbliżonych do tych jakie panują w trakcie wypadku drogowego, wyburzenia budynków czy też uderzenia pocisku. Zadanie ostatnie trzecie bazuje na dwóch poprzednich, a dotyczy zaproponowania „wzorów matematycznych”, które odzwierciedlą obserwacje eksperymentalne. Te „wzory matematyczne” mogą być w przyszłości narzędziem pracy na inżynierów.

**Realizacja grantu przyczyni się zatem w trójnasób społeczeństwu.** Po pierwsze powstaną nowe materiały (być może można by nimi naprawiać np. zniszczone maszyny rolnicze, górnicze, statki kosmiczne). Po drugie będziemy potrafili przewidywać wytrzymałość takich materiałów znając skład chemiczny materiałów rodzimych z których powstaną, co więcej takie materiały mogą mieć różne wytrzymałości w zależności od kierunku z którego na nie „działamy”. Po trzecie inżynieria przyszłości potrzebuje procedur projektowania z takich materiałów, a tutaj potrzebna jest matematyka (to królowa nauk!), bez niej jak to pisał Profesor Huber „wyniki ilościowe doświadczeń są podobne do zwiezionych na placu budowy materiałów...”.