

# ZADZIWIAJĄCY ŚWIAT TECHNOLOGII

## 11 Nowe oblicze mechaniki

**Wielkie budowle i miniaturowe urządzenia zawdzięczają swą niezawodność osiągnięciom mechaniki obliczeniowej. Naukowcy z UJ ulepszają modele obliczeniowe otwierając nowe pole do badań.**

Mechanika obliczeniowa jest obecnie intensywnie rozwijaną dziedziną na całym świecie. Stanowi ona bowiem **podstawowe narzędzie** służące rozwojowi technologii. Dziedzina ta łączy wiedzę matematyczną, informatyczną oraz zagadnienia mechaniki. Swój znaczny wkład w rozwój tej dyscypliny mają naukowcy z Uniwersytetu Jagiellońskiego.

### Zagadnienia kontaktowe mechaniki

O tym, że zagadnienia kontaktowe mechaniki towarzyszą nam od zawsze, świadczą może **ognisko**, które człowiek rozpałił ok. 40 tys. lat temu, trąc o siebie kawałki drewna, lub **budowle w starożytnym Egipcie**, które nie powstałyby tak szybko, gdyby nie zmniejszono tarcia podczas transportu materiałów do ich budowy przez smarowanie podłoża. Obecnie trudno byłoby wymienić wszystkie sfery naszego życia, w których mechanika obliczeniowa jest niezbędna. Są nimi np. budownictwo, mechanika i budowa maszyn, inżynieria materiałowa, medycyna, biomechanika, biologia, przemysł samochodowy itp. Mechanika obliczeniowa pozwala m.in. na przewidzenie naprężeń i zapobieganie odkształceniom konstrukcji dróg i mostów niezależnie od miejsca ich budowy. Umożliwia bowiem **przewidzenie reakcji** na określone warunki atmosferyczne, jak i dobór odpowiednio „pracujących” materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych, które gwarantują niezawodność i trwałość.

### Nowy model obliczeniowy

Zdaniem naukowców z **Katedry Optymalizacji i Sterowania Instytutu Informatyki UJ**, dotychczas stosowane modele obliczeniowe nie są wystarczające, dlatego proponują oni uwzględnienie kilkudziesięciu nowych aspektów, które polegają na rezygnacji z powszechnych założeń **wypukłości i gładkości** funkcji energii, ponieważ w wielu zjawiskach mechanicznych występujących w naturze takich własności nie zaobserwowano. Należy jednak uzupełnić narzędzia badawcze tak, aby można było opisywać rzeczywistość w inny niż dotychczas sposób.

W praktyce, oprócz powszechnie branego pod uwagę zjawiska sprężystości, w urządzeniach czy konstrukcjach budowlanych, poddawanych ciągłym naprężeniom (wynikającym z masy konstrukcji, obciążenia, ruchu powietrza itp.), mają miejsce także inne efekty. Przykładem może być zjawisko piezoelektryczne (czyli mechaniczna deformacja kryształu pod wpływem zewnętrznego pola elektrycznego, wykorzystywana np. w aparaturze USG) albo efekt termoelektryczny (czyli zjawisko wpływu napięcia elektrycznego pomiędzy dwoma punktami układu ciał na różnicę temperatur między nimi, co jest wykorzystywane np. w bardzo czułych termometrach). Zjawisk tych w kontekście mechaniki kontaktowej dotychczas nie badano, choć występują w przyrodzie w sposób naturalny.

### Praktyczna inżynieria

„**Informatyczny system komputerowy**, który powstanie w wyniku realizacji projektu, pozwoli na dokładniejsze prognozy i ocenę zjawisk, jakie zachodzą podczas procesów kontaktowych z tarciami, co niewątpliwie zredukuje koszty w eksperymentach inżynierskich” – mówi dr Anna Ochal, członkini zespołu badawczego. „Dzięki temu możliwa będzie **symulacja komputerowa**, która wskaże nam «czułe punkty» w konkretnych urządzeniach i ich elementach: począwszy od protez stawów, różnego rodzaju czujników w nowoczesnym sprzęcie diagnostycznym w medycynie, poprzez klocki hamulcowe i smary do nart, aż do trących o siebie elementów maszyn” – dodaje. Intensywne prace zespołu skoncentrowane są głównie na potencjalnych zastosowaniach **inżynierskich**. Ze względu na praktyczny aspekt badań, szczególnie nacisk kładziony jest na współpracę z przemysłem.

## Wydział Matematyki i Informatyki

Informacja o zespole badawczym znajduje się na str. 93

modelowanie matematyczne  
mechanika obliczeniowa  
zagadnienia kontaktowe  
symulacje

chcę  
to  
opublikować

[www.cittru.uj.edu.pl/  
/projektor/11.pdf](http://www.cittru.uj.edu.pl/projektor/11.pdf)

chcę  
wiedzieć  
więcej

tel. (12) 663 38 21  
e-mail:  
[bozena.podgorni@uj.edu.pl](mailto:bozena.podgorni@uj.edu.pl)

chcę  
o tym  
pamiętać

[www.facebook.com/  
/nimb.cittru](https://www.facebook.com/nimb.cittru)