

## STRESZCZENIE POPULARNONAUKOWE

Zagadnienia kontaktu ciał podatnych są przedmiotem zainteresowania i wielu prac badawczych ze względu na liczne zastosowania w różnych dziedzinach inżynierii, w tym bioinżynierii. Przez kontakt ciał podatnych rozumiemy sytuację, w której jedno lub oba stykające się ciała wykazują się znaczną podatnością, co ma miejsce w przypadku elastomerów, hydrożeli, a także różnych biomateriałów, np. ludzkiej skóry i tkanek miękkich. Pod względem zachowania mechanicznego takie materiały są zwykle traktowane jako sprężyste lub lepkosprężyste. Ponadto zwykle dopuszczają stosunkowo duże odkształcenia, dlatego w opisie matematycznym tych materiałów należy uwzględnić wynikające z dużych odkształceń nieliniowości. Przykładowo, duże deformacje występują, gdy materiał gumopodobny (elastomer) styka się z płytą szklaną. W przypadku braku smaru, tj. w warunkach kontaktu suchego, przy obciążeniu stycznym powstają duże siły tarcia. Ponadto takie materiały mogą sklejać się ze sobą, tak że, aby je rozdzielić, należy przyłożyć siłę rozciągającą. Zjawisko to, zwane adhezją, jest szczególnie istotne w małych skalach wymiarowych.

Projekt dotyczy modelowania zagadnień kontaktu ciał podatnych z uwzględnieniem adhezji i tarcia. Skoncentrowano się na efektach dużych deformacji. Dopiero niedawno wykazana została kluczowa rola efektów skończonych odkształceń w parach kontaktowych poddanych obciążeniu ścinającemu. W efekcie uzyskano bezpośrednie wyjaśnienie obserwowanej doświadczalnie redukcji powierzchni kontaktu pod wpływem narastającego obciążenia ścinającego. Biorąc pod uwagę te nowe wyniki, należy się spodziewać, że uwzględnienie efektów skończonych odkształceń w mechanice kontaktu ciał podatnych otwiera możliwość reinterpretacji wielu wyników doświadczalnych, które do tej pory analizowane były przy założeniu małych odkształceń, a więc nieliniowości związane ze skończonymi odkształceniami były pomijane.

Celem projektu jest zatem opracowanie rodziny modeli kontaktu adhezyjnego z tarciami z uwzględnieniem efektów skończonych deformacji. Nacisk zostanie położony na kontakt pary elastomer-szkło jako modelowej pary kontaktowej, która była i jest szeroko badana doświadczalnie. Ważną cechą planowanych badań będzie uwzględnienie zjawisk, w których występują efekty prędkości obciążenia, zarówno w samym materiale (lepkosprężystość), jak i na powierzchni kontaktu. Opracowane w ramach projektu modele zostaną zastosowane do analizy szeregu otwartych problemów, takich jak na przykład ewolucja powierzchni kontaktu podczas obciążania siłą styczną oraz wpływ prędkości ścinania na ewolucję powierzchni kontaktu. Wyniki projektu będą stanowiły wkład do lepszego zrozumienia zjawisk adhezji i tarcia w zagadnieniach kontaktu ciał podatnych. Mogą też przyczynić się do ujawnienia mechanizmów tarcia poślizgowego w zagadnieniach kontaktu ciał podatnych.