

## Abstrakt

Cieľom tejto práce je vývoj jednoduchej neinvazívnej metódy na meranie elektrického náboja zachyteného v dielektrických materiáloch. Predkladané riešenie je založené na optickej metóde visiacej kvapky (z anglického pendant drop method), ktorá sa štandardne využíva na meranie povrchového napätia kvapalín. Vyvíjané riešenie je ľahko implementovateľné do už existujúcich tenziometrov jednoduchou zmenou softwaru. Metóda visiacej kvapky je založená na analýze rovnovážneho tvaru osovymetrickej kvapky visiacej z ihly v danej atmosfére v gravitačnom poli. Keď do tohto fyzikálneho systému pridáme elektrické pole, pozorujeme, že tvar kvapky sa zmení, miera zmien narastá s rastúcou intenzitou elektrického poľa a pri dosiahnutí kritickej intenzity poľa sa kvapka od ihly odtrhne. V tejto práci sme vyvinuli mikroskopický teoretický model, ktorého cieľom je interpretovať pozorované javy a kvantifikovať ich ako funkciu intenzity pôsobiaceho elektrického poľa. Výsledky teoretického modelu sú porovnané s experimentom, ako aj s konvenčným spôsobom merania elektrického náboja pomocou coulombmetra. Elektrické pole je generované nábojom zachyteným v dielektrickej vzorke. Študované dielektrikum je biokompatibilný hydroxyapatit, ktorý ožarujeme elektrónovým lúčom v skenovacom elektrónovom mikroskope. Takto elektricky modifikovaný hydroxyapatit preukázateľne urýchľuje adsorpciu buniek a proteínov, či rast minerálnej kostnej vrstvy na jeho povrch, a tým môže napomôcť procesu hojenia. Keďže pole generované nabitou vzorkou konečných rozmerov je nehomogénne, intenzita elektrického poľa rastie s klesajúcou vzdialenosťou medzi kvapkou a nabitou vzorkou. V práci preto študujeme závislosť povrchového napätia na vzdialenosti medzi kvapkou a vzorkou, ako aj kritickú vzdialenosť, pri ktorej sa kvapka odtrhne. Namerané krivky sú v dobrej zhode s teoretickými predikciami. Navyše, fitovaním experimentálnych dát pomocou odvodennej teórie sa nám podarilo vypočítať hodnotu zachyteného elektrického náboja v hydroxyapatitových vzorkách. Výsledky fitovania závislostí povrchového napätia, výpočtov z kritickej vzdialenosti a coulometrických meraní sú veľmi podobné. V práci na záver aplikujeme vyvinutú metódu na tri výskumne relevantné problémy, ktorými sú preukázanie stability náboja vo vzorkách, meranie malých nábojov v tenkých vrstvách a pri porovnaní viacerých hydroxyapatitových vzoriek pripravených rôznymi spôsobmi.

Kľúčové slová: visiaci kvapka, elektrický náboj, hydroxyapatit, elektrohydrostatika, elektrónový lúč