

Plazemsko prilagojeni trajnostni nanohibridi za ultra-širokopasovne teraherčne absorberje

Oznaka in naziv projekta

N2-0432 Plazemsko prilagojeni trajnostni nanohibridi za ultra-širokopasovne teraherčne absorberje
N2-0432 Plasma-tailored sustainable nanohybrids for ultra-broadband terahertz absorbers

Logotipi ARIS in drugih sofinancerjev



Projektna skupina

Vodja projekta: dr. Neelakandan Marath Santhosh

Sodelujoče raziskovalne organizacije: [Povezava na SICRIS](#)

Sestava projektne skupine: [Povezava na SICRIS](#)

Vsebinski opis projekta

Plazemsko procesiranje je omogočitevna tehnologija za sintezo, obdelavo, strukturni inženiring ter nanos različnih nanostruktur v obliki tankih filmov, prostostojećih materialov ali nanodelcev. Plazemske tehnike so večinoma suhe, saj se procesi izvajajo v zaprtem in zelo kontroliranem plinskem okolju, zato veljajo za čiste in okolju prijazne tehnike brez odpadkov – v nasprotju z mokrimi kemičnimi postopki. V zadnjem obdobju so se kot pomemben zeleni material pojavili bionano-ogljiki, kot je na primer nanoceluloza. Po drugi strani pa se je teraherčna (THz) spektroskopija izkazala za učinkovito tehniko pri preučevanju osnovnih lastnosti različnih materialov, kot so mehanizmi prenosa naboja in fononske lastnosti. Kljub temu velik potencial brezkontaktnega THz testiranja še ni v celoti izkoriščen – tako v raziskavah kot tudi v industriji. Eden od razlogov za to je pomanjkanje kompaktnih THz virov z dovolj visoko pasovno širino in časovno ločljivostjo, ki bi omogočili zanesljivo vzbujanje intrinzičnih in ekstrinzičnih lastnosti materialov. Za nastajajoče ultra-širokopasovno teraherčno območje do 15 THz – ki presega trenutno mednarodno priznано območje nekaj THz – prav tako manjkajo raziskave osnovnih materialnih lastnosti in funkcionalnih teraherčnih komponent. Namen in cilji: Projekt PANDORA bo raziskal plazemsko inženirstvo trajnostnih biomaterialov, njihovo preoblikovanje v bio-CN ter združevanje s prevodnimi materiali za oblikovanje nanohibridov, namenjenih trajnostnim ultraširokopasovnim THz aplikacijam. V PANDORE bomo: a) razvili trajnostne napredne materiale na osnovi bio-CN s pomočjo plazemskega inženiringa bionanomaterialov (npr. biomasa, lignocelulozni derivati, trdni viri ogljika) in jih hibridizirali s prevodnimi materiali za izboljšanje elektronskih lastnosti; b) raziskali temeljne fizikalne, kemijske in strukturne lastnosti teh materialov ter jih povezali z lastnostmi ultra-širokopasovnega THz; c) identificirali in optimizirali specifične THz lastnosti oblikovanih nanohibridov za pasivne in aktivne ultra-širokopasovne funkcionalne THz naprave, kot so elektromagnetni zaščitni elementi, filtri, polarizatorji in optični THz modulatorji. Projekt PANDORA predlaga s plazmo podprt pristop mehke kemije za načrtovanje in inženiring bionanomaterialov ter njihovih bio-CN derivatov in hibridov s prevodnimi materiali (npr. 2D MXene) z namenom oblikovanja

trajnostnih materialov s prilagojenimi električnimi in optičnimi lastnostmi. Za določitev intrinzičnih in ekstrinzičnih lastnosti teh nanohibridov – vključno s specifičnimi fononskimi/vibracijskimi načini, dinamiko nosilcev naboja ter homogenostjo debeline in vzorca – bo uporabljena ultra-širokopasovna THz spektroskopija v časovni domeni ter orodje za slikanje, na brezkontakten in nedestruktiven način. Poleg tega bodo rezultati uporabljeni za identifikacijo najugodnejših trajnostnih materialov glede na funkcionalnost, kristaliničnost in površinsko strukturo, z namenom optimizacije parametrov plazemske obdelave za ciljne THz aplikacije. Da bi sklenili raziskovalno zanko med optimizacijo materialov in pridobljenimi lastnostmi, bodo najobetavnejši materiali vključeni v razvoj koncepta za nov razred ultra-širokopasovnih THz naprav. Pričakuje se, da bodo rezultati projekta PANDORA presegli trenutno stanje tehnike z razvojem novih pristopov za proizvodnjo trajnostnih nanomaterialov na osnovi bioogljika, z želenimi lastnostmi, z uporabo pristopa mehke kemije ob podpori plazme.

Osnovni podatki sofinanciranja so dostopni na spletni strani [SICRIS](#).

Faze projekta in opis njihove realizacije

DS1. Geokemija in primarne rude/materiali

DS2. Predelava

DS3. Artefakti in testiranje jeklenih kuponov

DS4. Destruktivno testiranje in karakterizacija

DS5. Diseminacija in upravljanje

Bibliografske reference

- [Reference - SICRIS](#)