

Cod proiect: **COFUND-LEAP-RE-NANOSOLARCELL** Contract nr. **293/2022**

**Straturi de conversie fonică pe bază de materiale nanostructurate fotoemise
pentru creșterea randamentului de conversie a celulelor solare fotovoltaice**

Raport de activitate științifică

Etapa 2

01.01.-31.12.2023

(a) Rezumat

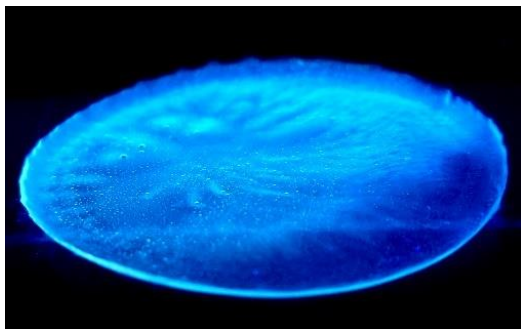
Studiile efectuate în această etapă de desfășurare a proiectului de cercetare au vizat atât obținerea unor nanostructuri de carbon de tip Carbon Dots (CNDs) din surse naturale cât și îmbunătățirea caracteristicilor fotoemise a CNDs preparați din N-hidroxifalimida. Un obiectiv de primă importanță din cadrul consorțiului LEAP-RE este valorificarea unor resurse naturale locale ale țărilor implicate. În urma testelor efectuate, au fost preparate CNDs cu emisie fotoluminescentă ridicată utilizând deseul provenit de la obținerea prin presarea la rece a uleiului de argan. CNDs obținute au fost investigate morfo-structural, evidențiindu-se caracteristicile notabile de emisie fotoluminescentă. Au fost preparate nanocompozite obținute prin introducerea CNDs în matrici polimerice care au fost ulterior procesate în straturi subțiri cu rol de medii de conversie fonică aplicate la creșterea randamentelor de conversie a celulelor PV solare prin valorificarea componentei UV din spectrul solar. În urma studiilor experimentale au fost selectați doi copolimeri PSA (polistiren-co-acrilonitril) și COC (copolimer cicloolefinic) fiind preparate nanocompozite cu emisie fotoluminescentă intensă, prin introducerea CNDs în aceste matrici polimerice. Ambele nanocompozite prezintă o transparență optică excelentă, iar în cazul COC-CNDs se remarcă o rezistență de excepție la factorii de mediu ambianți și expunerea de lungă durată la lumina solară. În ambele cazuri a fost remarcată o îmbunătățire semnificativă a randamentelor de conversie fonică comparativ cu cele înregistrate pentru CNDs dispersate în solvenții selectați. De asemenea în ambele cazuri se obțin straturi subțiri de calitate excelentă care pot fi ușor procesate prin tehnici de spray coating. A fost preparat un nou tip de CNDs cu emisie intensă în zona verde a spectrului vizibil prin doparea acestora cu elemente din grupele tranzitionale. Noile CNDs permit translatarea componentei UV din radiația solară într-o zonă spectrală unde celulele PV solare prezintă o sensibilitate ridicată, fiind astfel posibilă creșterea randamentului de conversie. În această etapă au fost optimizate straturile de conversie fonică bazate pe polimerii complecși cu emisie intensă în zona verde și roșie a spectrului vizibil preparați în etapa anterioară a proiectului de cercetare. Testele preliminare efectuate pe panourile PV solare prevăzute cu straturi de conversie fonică pe baza de polimeri complecși indică o îmbunătățire a randamentelor de conversie cu cca. 1,5%.



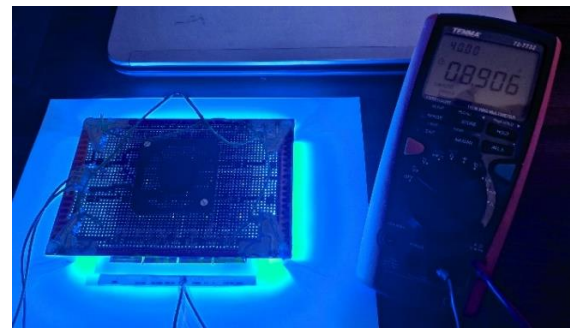
CNDs dopate cu M(III), emisie in zona verde



CNDs preparate din deseuri argan



Nanocompozit
COC-CNDs excitat UV



Testarea preliminara a unui panou PV
solar prevazut cu strat de conversie fotonica

Concluzii:

În cadrul Etapei 2 (2023) de desfășurare a proiectului de cercetare au fost îndeplinite activitățile aferente, fiind obținute și investigate noi tipuri de nanostructuri de carbon cu emisie fotoluminescentă în zona albastră și verde a spectrului vizibil. Au fost preparați și investigați morfo-structural CNDs din deseuri de argan. De asemenea a fost obținut un nou tip de CNDs dopați cu Bi(III) cu emisie în zona verde a spectrului vizibil. A fost studiată introducerea CNDs într-o serie de matrici polimerice adecvate, fiind selectați doi copolimeri: ciclo olefinic și polistiren-co-acrilonitril. Au fost preparate nanocompozite prin introducerea CNDs în copolimerii selectați. Nanocompozitele preparate prezintă proprietăți fotoemise remarcabile, fiind concomitent procesabile în straturi subțiri cu transparență optică ridicată implementabile ca medii de conversie fotonica pentru creșterea randamentului de conversie a celulelor PV solare.

În cadrul etapei a fost elaborată și trimisă spre publicare o lucrare științifică:

C. S. Stan, N. Elouakassi, C. Albu, M. C. Ania, A. Coroaba, L. E. Ursu, M. Popa, H. Kaddami, A. Almagoussi, *Photoluminescent argan waste derived Carbon Nano Dots embedded in polymer matrices as photonic conversion layers for solar PV cells*, MDPI-Nanomaterials, art id.2758350, 2023.