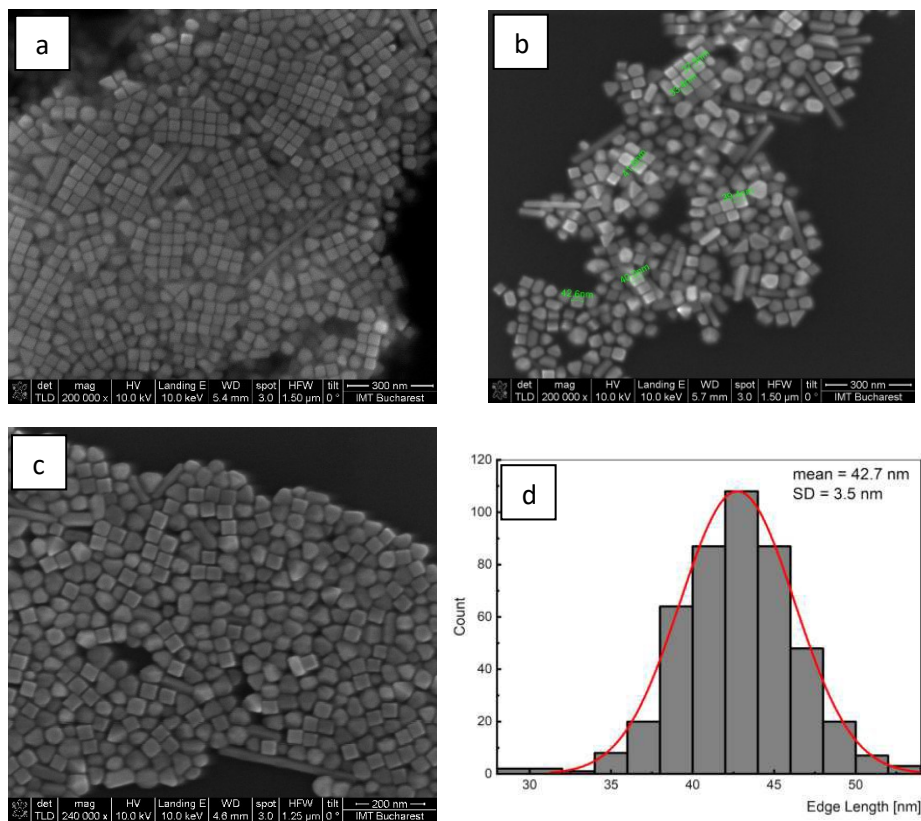


Rezultate *Etapa 2 Dezvoltarea, fabricarea si caracterizarea de nanoarhitecturi hibride 3D ca platforme SERS/SEIRS*

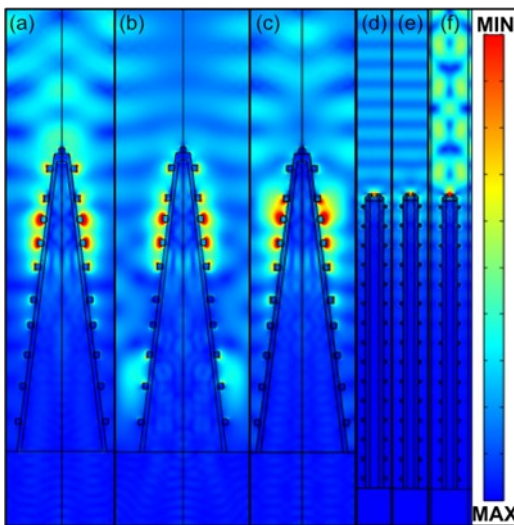
In cadrul acestei faze, s-au sintetizat nanostructuri metalice, folosind o metoda prietenoasa mediului, pentru a elimina dezavantajele specifice utilizarii metodei pe baza de glicoli folosita pentru a obtine nanocuburi de argint, respectiv, pentru a reduce toxicitatea agentilor de reducere.

In acest sens, folosind o metoda de reducere chimica pe baza de apa, CTAC - surfactant pozitiv, acidul ascorbic, trifluoroacetatul de argint si o cantitate foarte mica de clorura de fier (FeCl_3) s-au obtinut nanocuburi de argint cu dimensiuni de 40 nm, ce au fost apoi caracterizate din punct de vedere morfologic si structural.



. Imagini SEM ale AgNCs sintetizate AgNCs (a-c) si distributia lor dupa dimensiune (d)

O alta activitate prevazuta pentru aceasta etapa o constituie **gasirea design-ului optim pentru platformele multistratificate 3D**, pentru care, folosind metoda FEM (*Finite Element Method*) in Comsol Multiphysics au fost simulate doua tipuri de Si nanostructurat: (i) *nanotree-urile de Si*, structuri conice peste care a fost depuse AgNCs; (ii) *nanopillar-ii de Si*, structuri similare cu nanofirele de Si, dar cu diametre mult mai mici, de ordinul zecilor de nanometri. Pentru ambele structuri s-a observat ca o mare parte din energia absorbita se regasese la varful structurilor si doar o cantitate mica ajunge la substrat. Acesta este un avantaj deoarece in adancime, factorul de amplificare, EF pentru structuri scade cu cresterea perioadei (departarea SiNTs – Si nanotrees) de la aproximativ 2×10^{10} pentru perioada de 150 nm la 5×10^9 pentru 300 nm, iar in cazul nanopillarilor acesta creste cu cresterea perioadei de la aproximativ 4×10^8 la 3×10^9 .

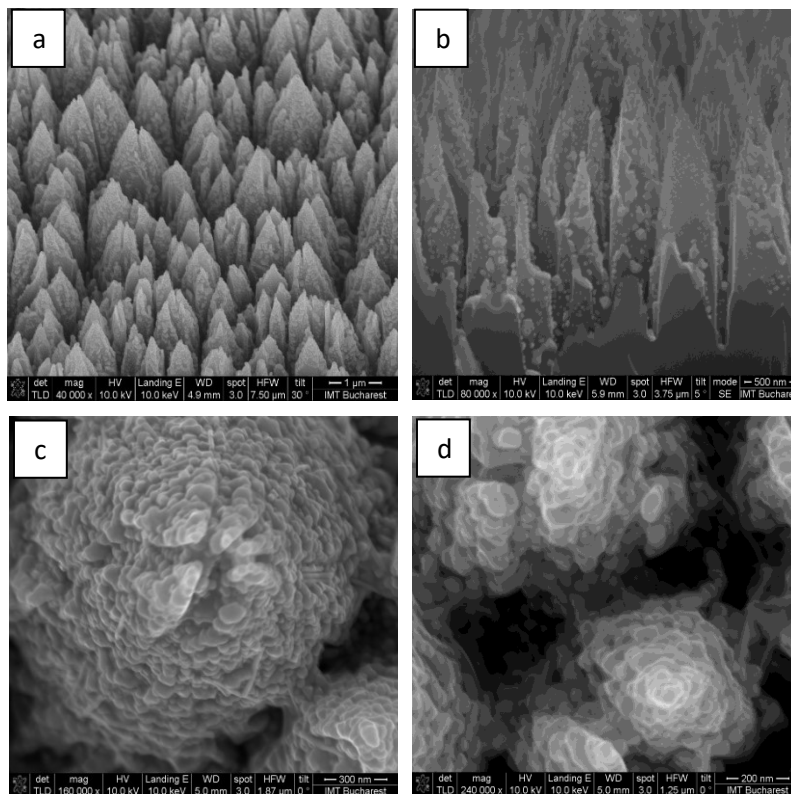


Intensificarea campului electromagnetic pentru cele doua tipuri de siliciu nanostructurat (a) – (c) nanotrees, (d) – (f) nanopillars;

Pe baza acestor calcule, folosind un procedeu criogenic de corodare uscata (DRIE) pe siliciu, s-au obtinut nanostructuri conice, asemanatoare unui paduri, numite *Si nanotrees – SiNTs*, ce au lungimea de aproximativ 2µm, iar latimea lor este cuprinsa intre 350-800 nm, ce au constituit suportul pentru asamblarea controlata nanostructurilor plasmonice, respective,, AgNCs sintetizate, in vederea obtinerii unor nano-arhitecturi 3D.

In final, amplificarea semnalului SERS a platformelor hibride obtinute a fost evaluat folosind molecula de cristal violet (CV) ca molecula de analit, un colorant sintetic cationic utilizat intr-o gama larga de domenii, evaluare realizata prin calculul factorului de amplificare, EF, pentru care s-au obtinut valori de 10^{10} .

| Substratul de siliciu nanostructurat | Benzile Raman (cm ⁻¹) | Valoarea calculata a EF |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| | 1590 | 1.5×10^{10} |
| | 1350 | 1.2×10^{10} |
| | 1170 | 0.97×10^{10} |



Imagini SEM, sectiune (a, b) si top (c, d) pentru nanostructurile hibride 3D multistratificate pe siliciu – SiNTs decorate cu AgNCs

In concluzie, rezultatele obtinute ne fac sa consideram aceasta platforma hibrida 3D, ca fiind aplicabila pentru detectia unui numar mai mare si variat de molecule organice, inclusiv, materialele plastice, de ordinal micro si nanometrilor.