

REZUMAT ETAPA 2

Obiectivul principal al proiectului constă în dezvoltarea unui dispozitiv portabil de detecție a metalelor grele din ape, cu afișarea și transmiterea datelor, cu aplicație pentru smartphone. Abordarea acestei direcții de cercetare s-a făcut în contextul nevoii tot mai stringente de a lua măsuri directe, care să ajute la identificarea surselor de poluare și a poluanților din mediul înconjurător, întrucât rezervoarele naturale de apă potabilă sunt din ce în ce mai poluate.

Activitățile de cercetare realizate în etapa 2 au avut în vedere atingerea următoarelor obiective: * elaborarea unei tehnologii de laborator pentru obținerea ZnS/ZnO QD; * cuantificarea capacității de detecție a ZnS/ZnO QD pentru metale grele; * proiectarea și implementarea algoritmilor de procesare a semnalului pentru prelucrarea datelor; * evaluarea specificității și sensibilității modulului de detectare; * implementarea modulului de comunicare spectrometru și a algoritmului,* proiectarea modelului de comunicare cu smartphone/tableta; * dezvoltarea software-ului pentru aplicație mobilă, comunicare cu PC și export în baza de date.

Coordonatorul, a preparat diferite varietăți de ZnO prin precipitare, utilizând diferiți aditivi (surfactanți și agenți de silanizare) obținând probe cu caracteristici morfo-structurale controlate. Au fost preparate o serie de nano-pulberi luminescente (8 probe) și 10 serii de coloizi (120 probe) și s-au stabilit condițiile optime de obținere a ZnO pur din punct de vedere structural, fără a fi necesară o etapă suplimentară de calcinare. Caracteristicile materialelor obținute au fost puse în evidență cu ajutorul SEM/TEM, FTIR, XRD, Raman, BET, EPR, potențial Zeta. Caracteristicile optice au fost determinate prin spectroscopie de luminescență și UV-vis. S-a urmărit efectul concentrației de coloid (10 probe) precum și al ionilor de Cu^{2+} , Pb^{2+} , Cr^{3+} , Mn^{4+} (60 probe) asupra luminescenței coloizilor în apă bidistilată. Luminescența coloizilor prezintă 2 maximel situate la 420 nm și 550 nm. Pentru coloidul ZnO silanizat cu APTES în apă bidistilată, cea mai mare intensitate de emisie s-a obținut la 2ppm Cu^{2+} . La 20 ppm ion metalic, intensitatea de emisie scade progresiv în ordinea: Cr^{3+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{4+} . A fost testată influența diferitor solvenți: apă bidistilată, alcool etilic absolut, etilen glicol și toluen (40 probe), asupra luminescenței soluțiilor coloidale din ZnO - cu adaos de CTAB. Intensitatea de emisie maxima s-a obținut pentru o concentrație de 1.25 mg/mL coloid în alcool etilic absolut. A fost testat răspunsul luminescent la concentrații $1 \div 10$ ppm Cu^{2+} (10 probe). Emisia la 550 nm scade odată cu creșterea concentrației de cupru adăugat.

Pentru analiza spectrala a datelor partenerii P1, P2 au realizat un setup de laborator compus din: lampa UV, cuvette, spectrometru, și aplicație de achiziție date compusa din diferite componente hardware pentru comanda spectrometrului portabil. Aplicatia cuprinde componente pentru colectarea, procesarea datelor și transferul (AMQP broker) către utilizator (smartphone). Pentru senzorul de detecție, s-a folosit o placă de dezvoltare Arduino UNO și două plăcuțe una pentru emitor (LED Board) și cealaltă pentru receptor/senzor. După receptarea semnalului, valorile calculate sunt trimise către modulul de procesare a datelor, prin portul serial-USB al microcontrollerului plăcii de dezvoltare. Partenerul 2 a elaborat sistemul de prelevare a probelor lichide. În etapa 2 au fost realizate toate activitățile propuse în planul de realizare al proiectului.