



**SHALU ATRI**

**Prírodovedecká  
fakulta UK**

**Číslo projektu  
3305/03/02**

**Trvanie projektu  
2/2022 -1/2025**

”

Ja, Dr. Shalu v súčasnosti pracujem ako postdoktorandka Marie-Curie v rámci programu SASPRO 2 v schéme EÚ Horizont 2022. Od obdobia od decembra 2020 – 2022 som pracovala ako odborná asistentka profesora na Katedre chémie, Prírodovedeckej fakulty Univerzity SGT, v Gurugrame, Haryana v Indii. Tu som si realizovala v roku 2020 Ph.D. pod dohľadom Prof. Sitharamana Umaa a Prof. Rajamaniho Nagarjana, na Katedre chémie, na Univerzite v Dillí, v Indii. Titul Master of Science som získala na Maharishi Dayanand University, v Rohtaku, Haryana, v Indii. Môj súčasný výskum je zameraný na skúmanie nových materiálov na báze MXene a Mxene s aplikáciami v reálnom čase, aby som splnila potrebu budúceho skladovania energie a materiálov na sanáciu životného prostredia. Som autorkou a spoluautorkou viac ako 12 publikácií v recenzovaných časopisoch.

*"V súčasnom scenári je získanie dobrého štipendia na výskum samo o sebe (akoby) výstrelom vo výskumnej kariére. Navrhovaná práca prispeje k vybudovaniu novej cesty v mojej výskumnej kariére vďaka svojej novosti. Budem viac prepojená môcť spolupracovať s výskumníkmi na národnej aj medzinárodnej úrovni. Prispejem k naplneniu budúceho dopytu po energetických materiáloch výrobou plynu H<sub>2</sub> s vysokou účinnosťou, ale aj vyvinutím materiálu na sanáciu životného prostredia. Ďalšie výsledky, ktoré by som mohla získať použitím pripravených materiálov v rôznych reakciách, ako je zníženie CO<sub>2</sub> a antibakteriálne využitie, tiež pomôžu rozšíriť moje zručnosti pre moju budúcu kariéru. Okrem toho je navrhovaná práca veľmi atraktívna a významná, pretože prispieva k budúcej technológii v energetike a očisteniu životného prostredia. Spracovaním navrhovanej témy práce získam viac informácií a praktických skúseností s rôznymi pokročilými technikami slúžiacimi ako nástroj a tiež so softvérom. Okrem toho budem špecifickejšia a efektívnejšia vo svojej výskumnej kariére rozpracovaním svojich vedomostí a výskumných zručností v oblasti ich využitia čo sa týka ochrany životného prostredia."*

## ZHRNUTIE PROJEKTU

### **Výskum nových fotokatalyzátorov na báze MXenov účinných pod slnečným žiarením na odstraňovanie environmentálnych znečistení a produkciu vodíka**

Cieľom predkladaného projektu je príprava J ových heterogénnych systémov pre odstraňovanie organických polutantov z vody pri použití p<llkročilých oxidačných procesov („advanced oxidation precesses“) a produkciu vodíka ako čísiého zdroja energie. V rámci tohoto výskumu sa bude rozvíjať syntéza nových materiálov na báze MXenov za použitia mechanického a ultrazvukového premiešavania. V prvom kroku budú pripravené nanomateriály na báze koboalu/niklu za použitia mokrych chemických metód. Pripravené materiály na báze MXenov budú odvodené od Ti<sub>3</sub>C<sub>2</sub>T<sub>x</sub>, kde T môžu byť F-, OH- a rôzne ďalšie funkčné skupiny. Následne bude pripravená série fotokatalyzátorov na báze kompozitov Mixenov s OD, I D, 2D a 3D nanomateriálmi na báze Co/Ni. Za účelom charakterizácie ich morfológických a štruktúrnych vlastností budú uskutočnené XRD, Ramanove, SEM a TijM merania. Okrem toho ich kvalitatívna a kvantitatívna analýza bude študovaná pomocou EDX a ESCA a ich povrchové vlastnosti budú charakterizované pomocou BET. Informácie o optických vlastnostiach budú získané pomocou difúznej elektrónovej spektroskopie a fotoelektrochemických metód. Okrem komplexného zhodnotení a fyzikálno-chemických vlastností, hlavným cieľom predkladaného projektu je charakterizácia pripravených látok pri čistení odpadových vôd a produkcii vodíka. Detailne budú preštudovanél efektívita, kinetika a mechanizmus fotokatalytického procesu. V procese čistenia vody bude uskutočnená analýza stupňa degradácie kontaminantov stúpajúcej dôležitosti (" pollutants of emerging concern") v umelo pripravených a reálnych modelových vodách. Pritom budú použité metódy HPLC a TOC analýzy a bude sa študovať mechanizmus degradácie, pričom budú identifikované hlavné produkty reakcií (s dôrazom na radikály). Pre produkciu vodíka budú vyskúšané rôzne fotoelektrochemické konfigurácie, tak aby bolo možné optimalizovať použitie materiálov na báze MXenov v tomto procese.



**SHALU ATRI**

**Prírodovedecká  
fakulta UK**

**Číslo projektu  
3305/03/02**

**Trvanie projektu  
9/2022 - 8/2025**

## PUBLIKÁCIE

1. Shalu Atri, Sitharaman Uma, Rajamani Nagarajan\*, Magnetické a fotokatalytické vlastnosti nano-rozmerného oxidu sírového dopovaného trirutilovým oxidom Magnetic and Photocatalytic Properties of Nano-sized Sulfur-doped Trirutile Oxide, *CuSb<sub>2</sub>O<sub>6</sub>*, *Mater. Sci. Semicond. Process* 119 (2020) 105226. (I.F 3.085)
2. Shalu Atri, Meenakshi Pokhriyal, Sitharaman Uma\*, Synergický dopad d0 (Nb<sup>5+</sup>) and d10 (Cd<sup>2+</sup>) Katióny v stabilizujúcich necentrosymetrických Dion-Jacobsonových vrstvených perovskitoch , A' Cd<sub>2</sub>Nb<sub>3</sub>O<sub>10</sub> (A' = Rb, Cs), *Inorg. Chem.* 59 (2020) 8044-8053. (I.F 4.97)
3. Shalu, S. Uma\*, Tzv. mäkký chemický prístup k syntéze Al<sup>3+</sup>, Ga<sup>3+</sup> a Zr<sup>4+</sup> stabilizovaných iónovo výmenných vrstvených perovskitových oxidov, *Cryst. Growth Des.* 19 (2019) 5019-5028. (I.F 4.089)
4. Shalu Atri, Vidhu Malik, Sitharaman Uma, Rajamani Nagarajan\*, Katalytické aplikácie mezoporézneho CaBi<sub>2</sub>O<sub>4</sub> získaného ako jednozdrojový prekursor, *Res. Chem. Inter.* 45 (2019) 2457-2470. (I.F 2.99)
5. Anuj Kumar Tomar, Akanksha Joshi, Shalu Atri, Gurmeet Singh, Raj Kishore Sharma\*, objednaný dvojité perovskit s nulovým rozmerom Sr<sub>2</sub>CoMoO<sub>6-δ</sub> ako vysokorychlostná aniónová interkalačná pseudokapacita, *Appl. Mater. Interfaces.* ACS 12 (2020) 15128-15137. (I.F 9.229)

<https://orcid.org/0000-0002-0572-5217>