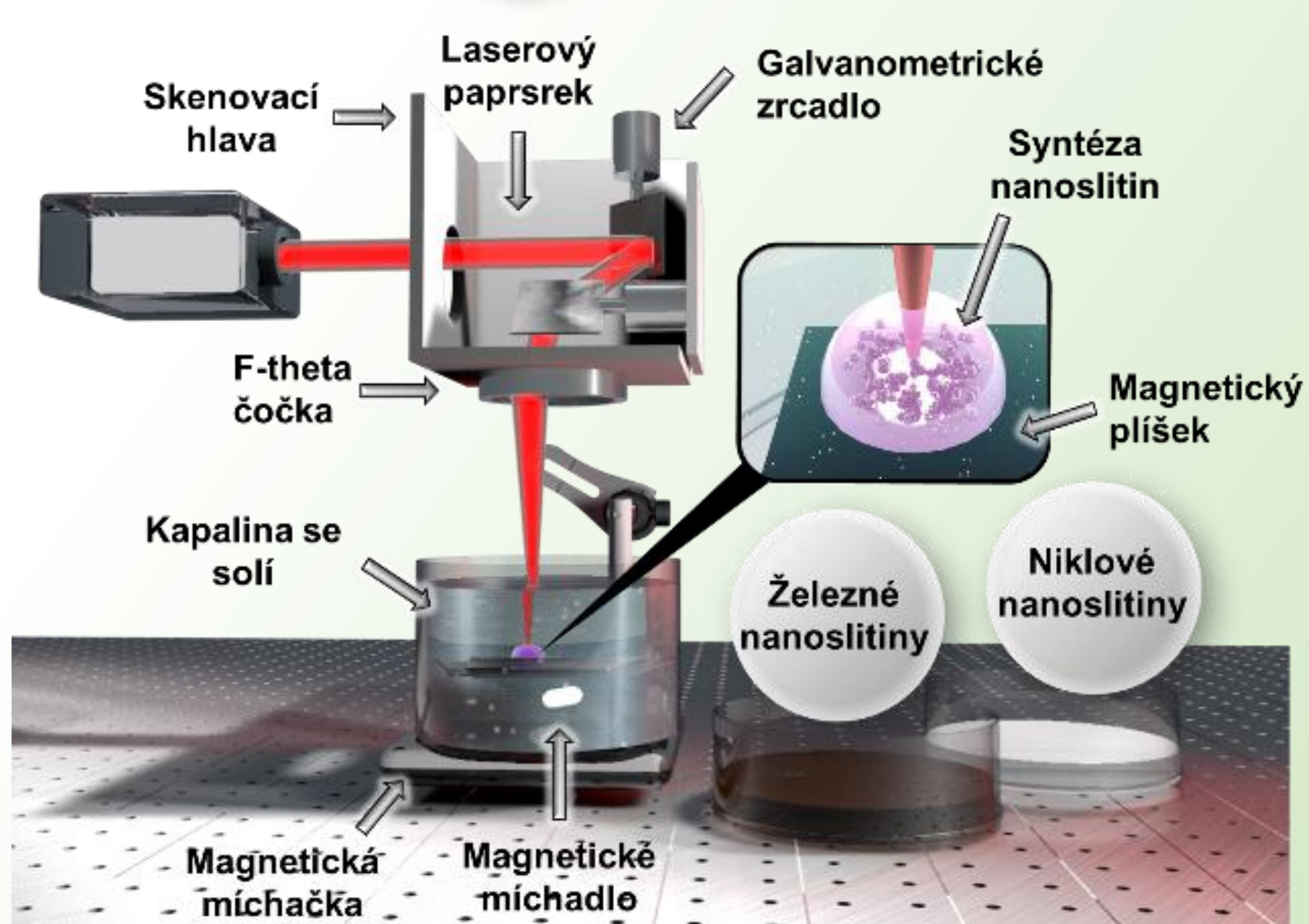


Řízení struktury nanoslitin bismut-železo a bismut-nikl

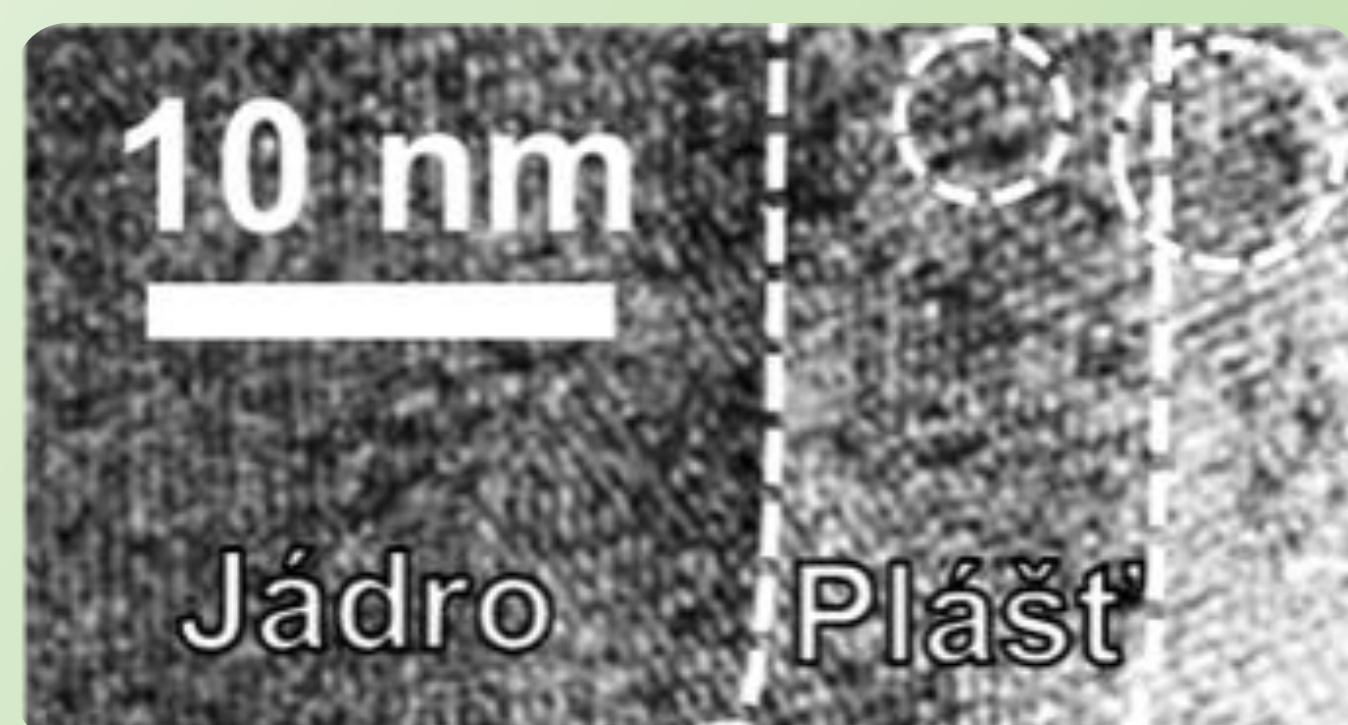
Ondřej Havelka, Sabrin Abdallah, Jan Braun, Rafael Torres-Mendieta

Tento příspěvek představuje úspěšnou syntézu povrchově čistých nanoslitin nikl-Bi₂O₃ a železo-Bi₂O₃. Oba typy nanoslitin je možné vytvářet in situ dopací původně monometalických magnetických nanočástic a to bez limitujících faktorů na úroveň dopace. Se zvyšujícím se množstvím dopace dochází k proměně vnitřní struktury nanoslitin, která se navíc v závislosti na vybraném feromagnetickém kovu významně liší. Toto pozorování je v rozporu s předpoklady, že již známe všechny fyzikálně-chemické vlastnosti prvků, které hrají roli při určování struktury nanomateriálů pomocí laseru. Nově je tak představena zásadní role tepelných vodivostí obou magnetických prvků, které se významně liší při teplotách nastávajících během laserové syntézy. Přes tyto pozorované rozdíly dochází k formování nanoslitin, jež mají jednu společnou charakteristickou vlastnost v podobě vysokého mísení s bismutem, což je ale v rozporu s běžně uznávanými Hume-Rotheryho pravidly. I díky jejich narušení je možné připravit generaci nanomateriálů, která může být využita jakožto potenciální nanofotokatalyzátor aktivovatelný viditelným i ultrafialovým světlem.

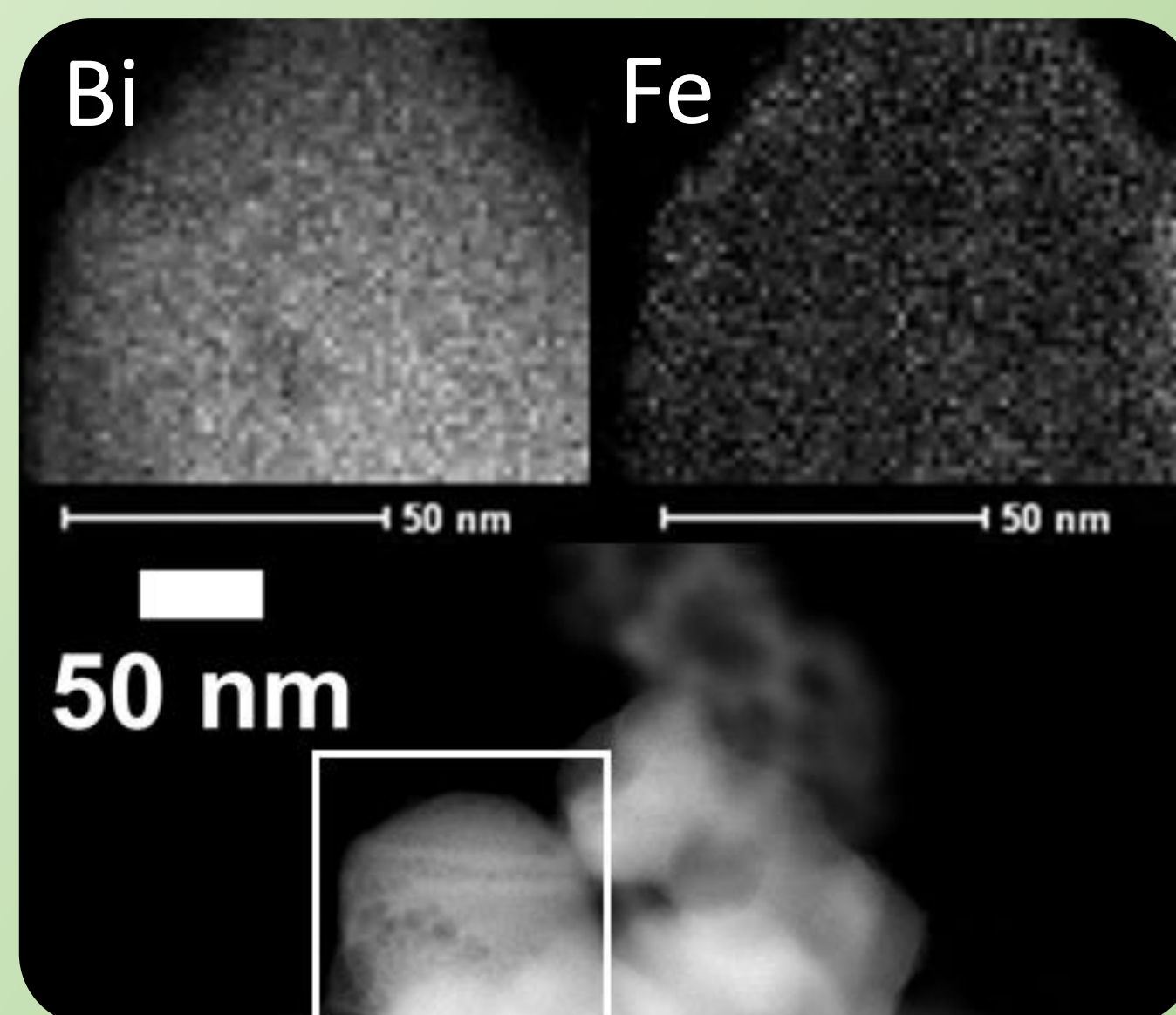
Experiment



Obrázek 1: Optimalizovaný proces výroby nanoslitin

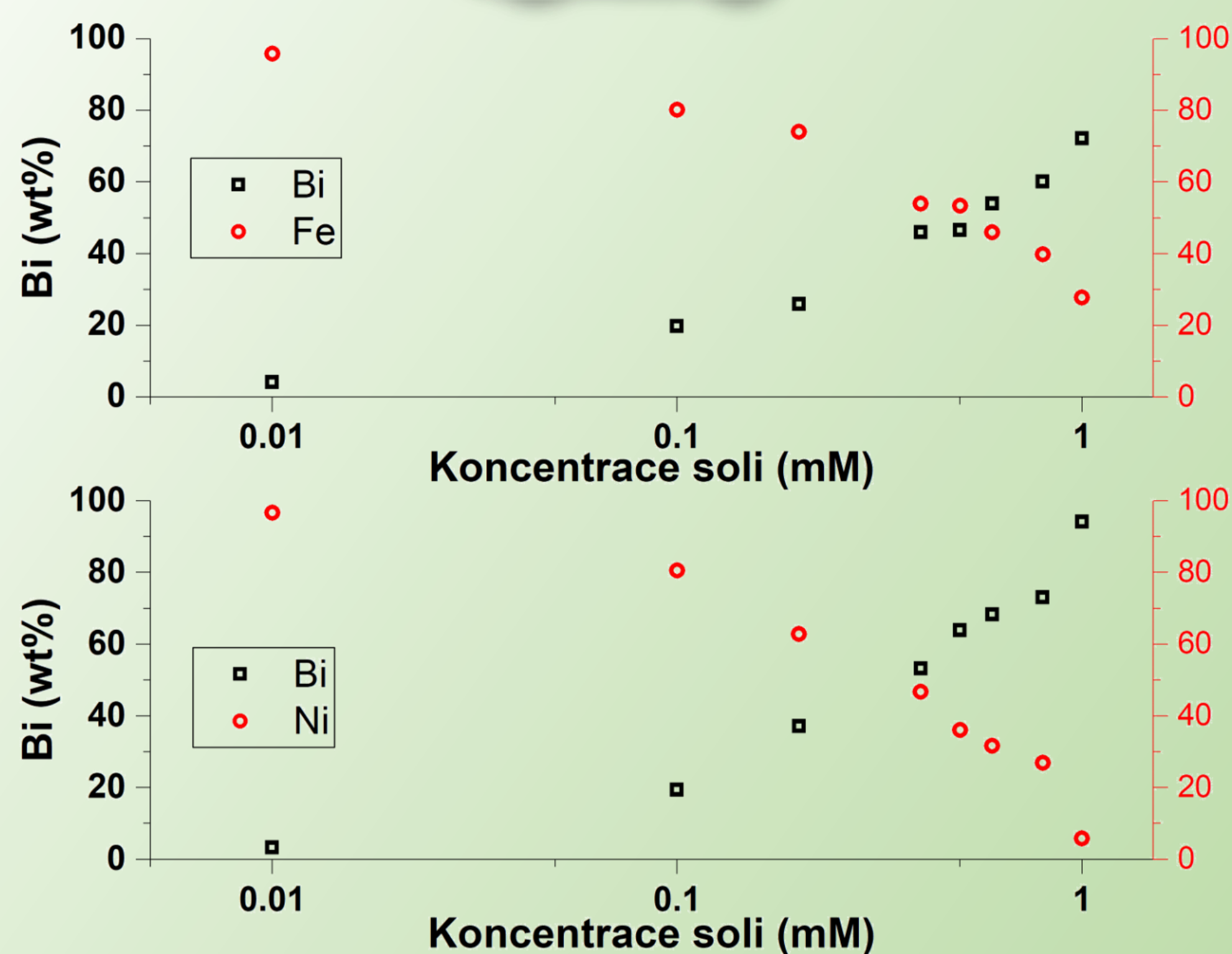


Obrázek 3: Zobrazení vnořených nanočástic



Obrázek 4: Snímek plně smíšených nanoslitin

Výsledky



Obrázek 2: Dopace nanoslitin bismutem v závislosti na aplikovaném množství soli

Závěr

Představený výzkum odhaluje nové možnosti a omezení metody RLAL. Ukazuje, že příměsový prvek sloužící k tvorbě nanoslitin z podobných prvků může výrazně ovlivnit jejich výsledné složení a chování. V této práci tento jev vede k různým potenciálně magneticky recyklovatelným nanofotokatalyzátorům.

Navzdory konvenčně uznávaným pravidlům k tomu dochází kvůli různému přenosu tepla během RLAL. Z pohledu vlastností se začlenění bismutu projevuje posunem pásma zakázaných energií ve vzorcích na bázi železa, což zvyšuje posun zakázaného pásu do viditelné oblasti.

Literatura

[1] HAVELKA, Ondřej, et al. Reactive Laser Ablation in Acetone Towards Phase-Controlled Nonequilibrium Iron-and Nickel-Bi₂O₃ Nanoalloys. Available at SSRN 4456858.

[2] HAVELKA, Ondřej, et al. Sustainable and scalable development of PVDF-OH Ag/TiO_x nanocomposites for simultaneous oil/water separation and pollutant degradation. Environmental Science: Nano, 2023.



Poděkování

Tato práce byla podpořena z projektu Studentské grantové soutěže na Technické univerzitě v Liberci v roce 2023.