

Feroelektrické 2D sendviče pěstované metodou MER

Vedoucí: Marie Hružová Kratochvílová

Email: hrkr@fzu.cz

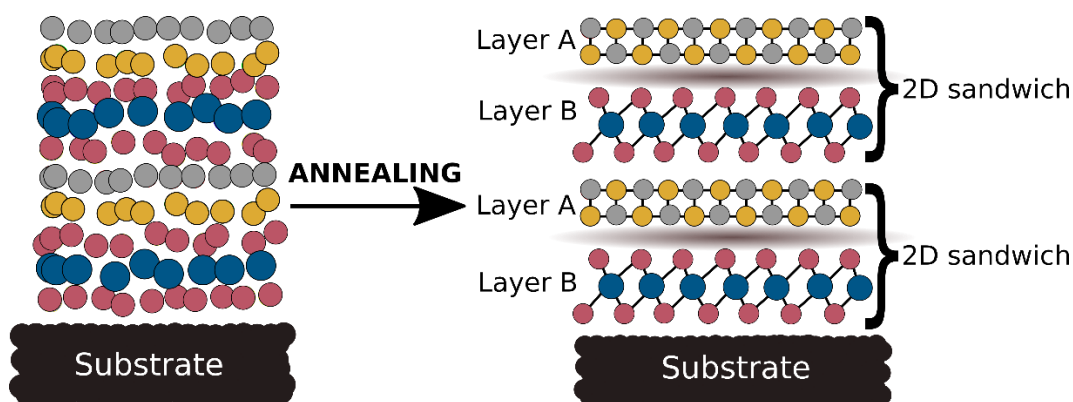
Dvourozměrné (2D) feroelektrické (FE) materiály jsou se svým aplikačním potenciálem zásadní součástí ultratenkých FE zařízení. Patří k nim i nedávno objevené slabě vázané van der Waalsovy multivrstvy, kde byly pozorovány tzv. klouzavé (z angl. sliding) FE vlastnosti [1].

Tento projekt se zaměřuje na dva van der Waalsovy materiály, MoS₂ a MoSe₂, dobře známé jako přímé polovodiče stabilní za běžných podmínek. V limitu několika vrstev může MoS₂ existovat v různých metastabilních strukturních fázích podle toho, jak jsou k sobě jednotlivé vrstvy seskládány. A právě v důsledku těchto variací můžeme pozorovat jevy, jako je feroelektricitu při pokojové teplotě.

Budete mít příležitost připravit tyto materiály metodou tzv. modulovaných elementárních reaktantů (MER) ve zcela nové aparatuře instalované v laboratořích Fyzikálního ústavu. Na rozdíl od konvenčního růstu tenkých vrstev, kdy krystalické monovrstvy rostou jedna po druhé (tzv. epitaxně), zde se celý vícevrstvý amorfnní vzorek (viz obrázek) naroste naráz a následně vyžihá [2]. Během růstu se mohou objevit dvojčata kvůli rozdílům mezi mřížkovými parametry obou materiálů. Tyto struktury jsou pak vůči sobě pootočené o malý úhel a následkem toho se může indukovat klouzavá FE.

Projekt zahrnuje jak teoretickou přípravu ve formě studia literatury, tak experiment, který se zaměřuje na přípravu vzorků, a dle dohody případně i na následnou charakterizaci pomocí rentgenové difrakce či měření magnetizace.

Student(ka) bude součástí výzkumného týmu pod vedením školitele, který je vedoucím prestižního ERC Starting Grant. Tento evropský projekt je zaměřen na tzv. 2D sendviče – umělé vrstvené bloky pro výrobu multifunkčních materiálů.



Literatura:

[1] M. Vizner Stern et al., Science 372, 1462–1466 (2021), doi.org/10.1126/science.abe8177

[2] D. M. Roberts et al., Nano Letters 20, 7059 (2020) doi.org/10.1021/acs.nanolett.0c02115