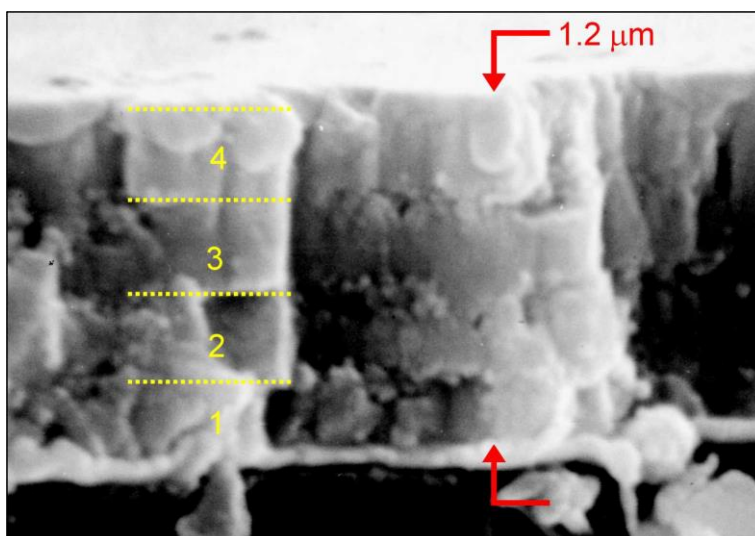


CENTER ZA ELEKTRONSKO MIKROSKOPIJO (CEM)

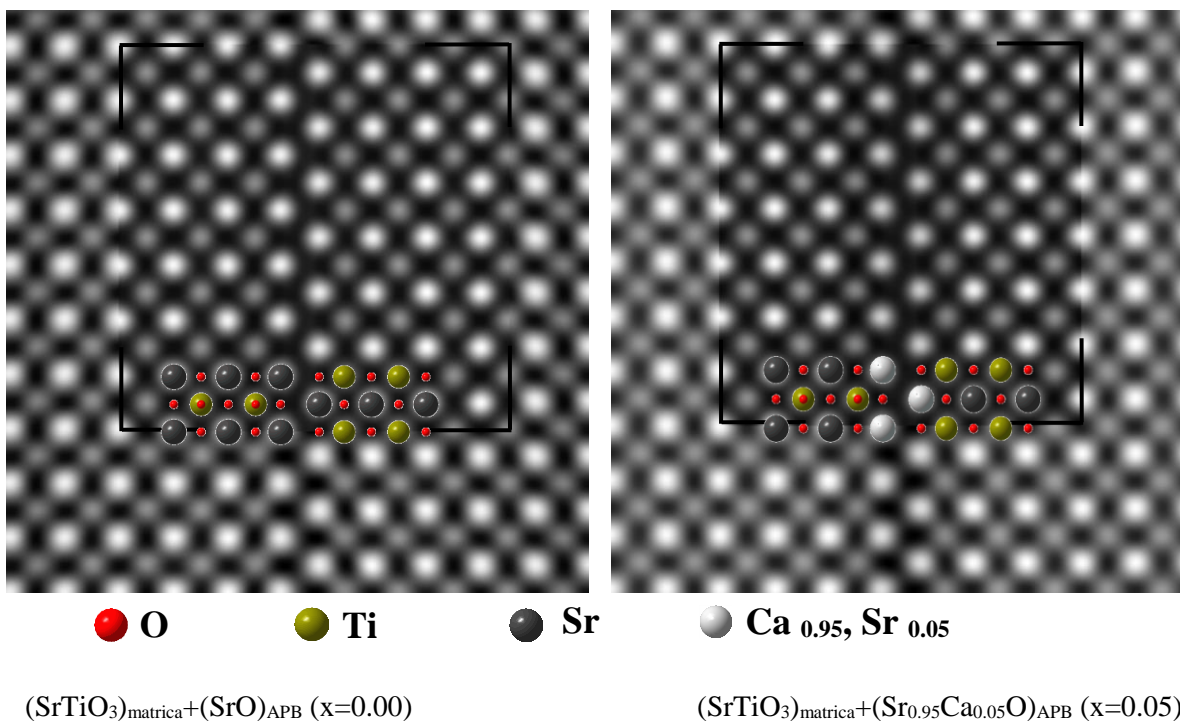
Center za elektronsko mikroskopijo (CEM) je bil ustanovljen konec leta 2001 ob preoblikovanju Odseka za keramiko v več novih enot. CEM je infastrukturalna enota, ki združuje opremo oziroma zmogljivosti za izvajanje analitskega in raziskovalnega dela odsekov K5, K6, K7, K9. Dostop do opreme pa imajo tudi ostale raziskovalne enote IJS ter tuji inštituti in fakultete. Uporabniki zmogljivosti CEM so predvsem tisti raziskovalci, ki jih zanima celovita strukturalna in kemijska karakterizacija anorganskih materialov z različnimi metodami elektronske mikroskopije od mikronskega pa do atomarnega nivoja. V CEM sta dva vrstična elektronska mikroskopa (JSM-840A in JSM-5800) in dva transmisijska elektronska mikroskopa (JEM-2000FX in JEM-2010F). Vrstična elektronska mikroskopa (SEM) se uporabljata za opazovanje morfologije in strukture površin. Ker pa sta oba mikroskopa dopolnjena z rentgensko spektroskopijo (EDXS, WDXS), omogočata tudi določevanje kemijske sestave preiskovanih materialov. Zaradi majhnega premera elektronskega snopa lahko nedestruktivno analiziramo samo nekaj μm^3 materiala, zaradi česar govorimo o t.i. elektronski mikroanalizi. Kadar pa nas zanimajo strukturalni elementi nano dimenzij uporabljamo transmisijsko elektronsko mikroskopijo (TEM), ki nam omogoča celovit vpogled v strukturalno preiskovanega materiala. Ločljivost analitskega elektronskega mikroskopa JEM-2010F med dvema točkama je namreč pod 0.19 nm, tako da lahko opazujemo materiale na atomarnem nivoju. Tudi transmisijska elektronska mikroskopa sta opremljena s spektroskopskimi metodami (EDXS, EELS), ki omogočajo kemijsko analizo materialov vendar tokrat na nano nivoju. Ker pa je za SEM in TEM potrebna posebna priprava vzorcev, je v centru zbrana tudi tovrstna oprema. Posebno pomembne so naprave za ionsko erozijo, ki omogočajo pripravo tankih folij, ki so prepustne za visokoenergijske elektrone pri transmisijski elektronski mikroskopiji.

Raziskave, ki jih uporabniki izvajajo na opremi CEM so zelo raznolike, tako glede preiskovanih materialov kot tudi glede uporabljenih metod. Z vrstično elektronsko mikroskopijo preiskujejo predvsem mikrostrukturalno in kemijsko sestavo polikristaliničnih keramičnih materialov (funkcijska keramika, inženirska keramika, biokeramika, kompoziti), kovinskih magnetnih materialov, stekla, kovin, zlitin, itd. S transmisijsko elektronsko mikroskopijo pa v istih materialih preiskujejo strukturalno in kemijsko sestavo mej med zrnji, planarnih napak, dislokacij ter precipitativ. Tovrstne preiskave so še posebno pomembne, saj je znano, da je večina fizikalnih lastnosti materiala pravzaprav odvisna od strukture in kemijske sestave mej v polikristaliničnih materialih.

Da lahko uporabniki opreme CEM izvajajo naštetih preiskave z metodami elektronske mikroskopije, mora oprema delovati optimalno. Tako je ključnega pomena zagotavljanje čim večje operativnosti elektronskih mikroskopov in spremljajoče opreme. Te izredno kompleksne in drage aparature namreč poleg servisiranja zahtevajo redno vsakodnevno vzdrževanje. Med ostale dejavnosti CEM pa sodita še izobraževanje novih operaterjev in uvajanje novih analitskih metod elektronske mikroskopije ob pomoči zunanjih sodelavcev centra.



Vrstična elektronska mikroskopija (SEM): Presek 1.2 μm debelega filma PbZrTiO₃, ki je sestavljen iz štirih posameznih plasti. Posnetek predstavlja zgornjo mejo ločljivosti vrstičnega elektronskega mikroskopa (SEM) z volframovim izvorom elektronov (posnetek: Z. Samardžija).



Vrstična transmisijška elektronska mikroskopija (STEM): Procesirana eksperimentalna HAADF-STEM slika antifazne meje v SrTiO₃ z vstavljenimi, simulirano sliko na osnovi strukturnega modela antifazne meje. Ujemanje eksperimentalnega posnetka in simulirane slike je zelo dobro. Posamezne pike ustrezajo različnim atomskim kolonom v strukturi SrTiO₃ (posnetek: S. Šturm).