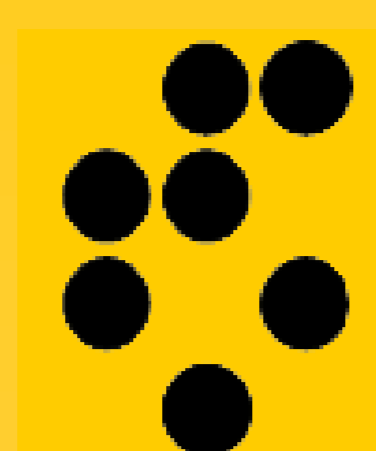


Ovisnost svojstava BiFeO₃ o morfologiji čestica

Andreja Gajović¹, Juraj Šipušić², Milivoj Plodinec¹, Ana Šantić¹, Paul McGuinness³, Miran Čeh³



¹Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska

²FKIT, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb

³Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija



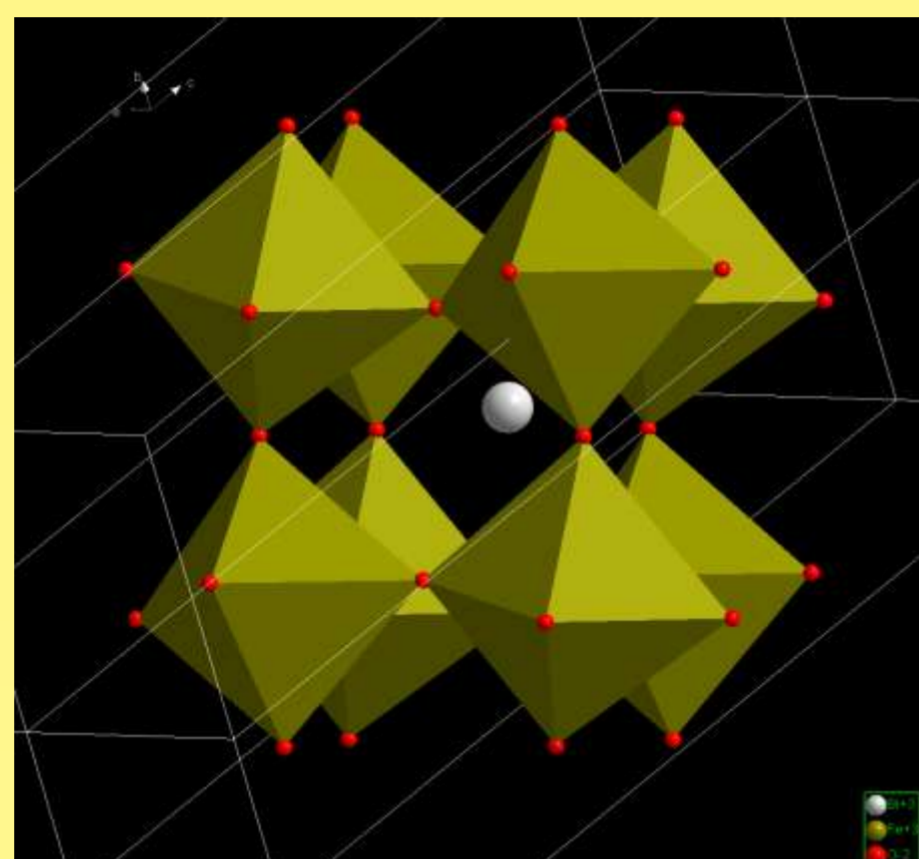
Material sa 2 (ili sva 3) 'feroična' svojstva: feroelektričnost, feromagnetičnost i feroelastičnost

Zašto istražujemo multiferoik BiFeO₃?

- vezanje magnetskog i feroelektričnog uređenja
- promjena magnetizacije električnim poljem ili promjena polarizacije magnetskim poljem
- materijali za mikroelektroniku (npr. kompjutorske memorije)

BiFeO₃: antiferomagnet i feroelektrik na RT
(T_N~640 K, T_C~1100 K)

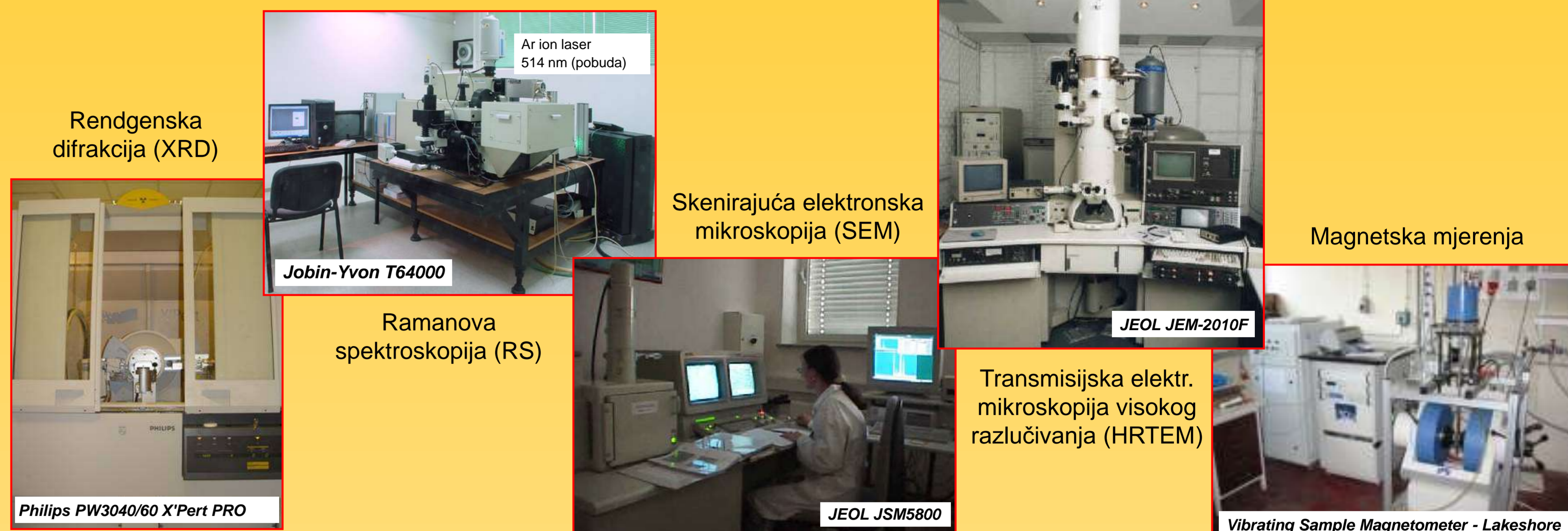
- spinovi su uređeni u oblik spirale valne duljine 62 nm
 - linearni magnetoelektrični učinak ima prosječnu vrijednost nula
 - može se povratiti epitaksijalnim ograničenjem u tankim filmovima
- Cilj: utjecati na magneto-električna svojstva variranjem morfologije BiFeO₃ (uvjeti sinteze)**



Hidrotermalna sinteza BiFeO₃ – jednostavan i jeftin postupak,

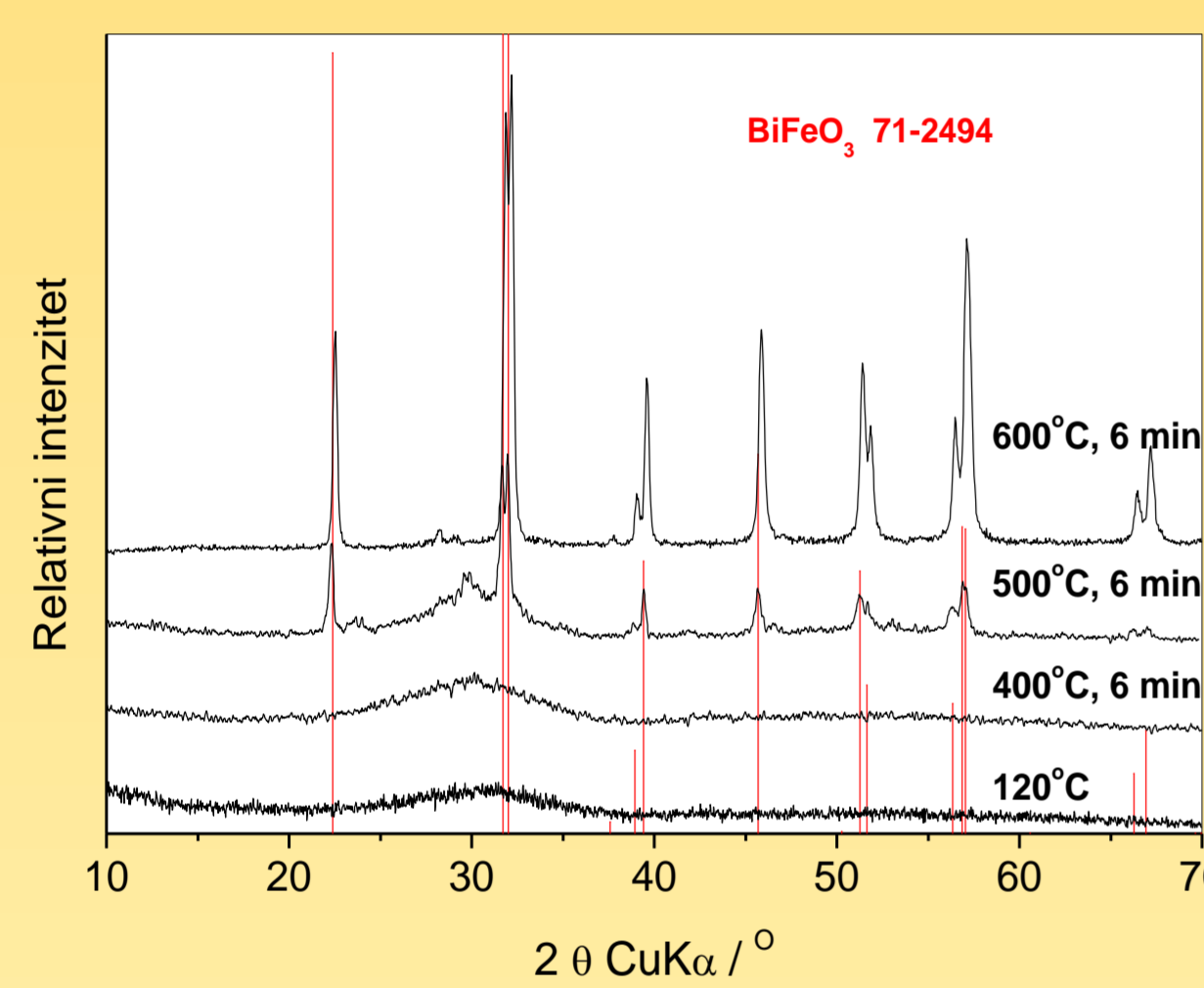
- može se utjecati na strukturu i morfologiju materijala optimizacijom uvjeta sinteze (pH, temp., vrijeme)
- sinteza izvedena bez dodatka mineralizatora (npr. KOH, NaOH) kako bi se izbjegla ugradnja ostalih metalnih kationa u strukturu → primjena organskih materijala za taloženje, homogenizaciju i kompleksiranje

Metode karakterizacije

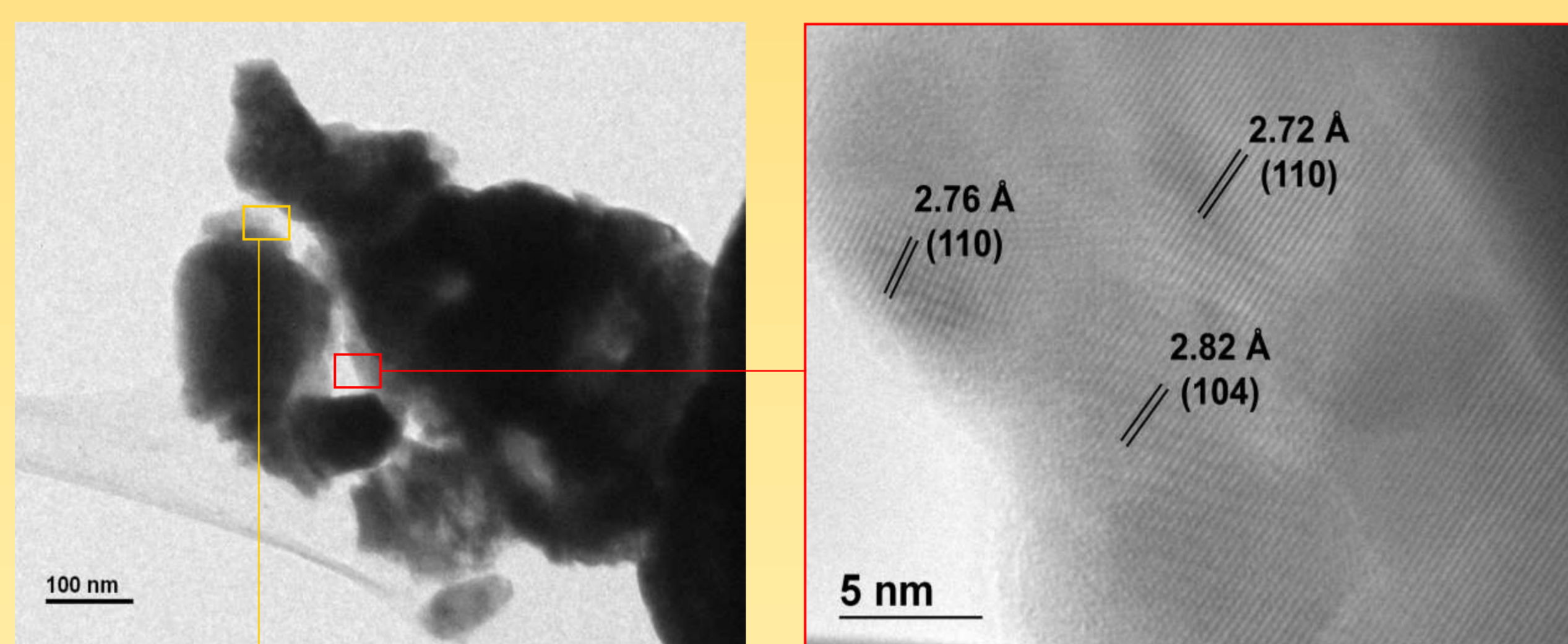


BiFeO₃ dobiven na niskom pH (pH=1-2)

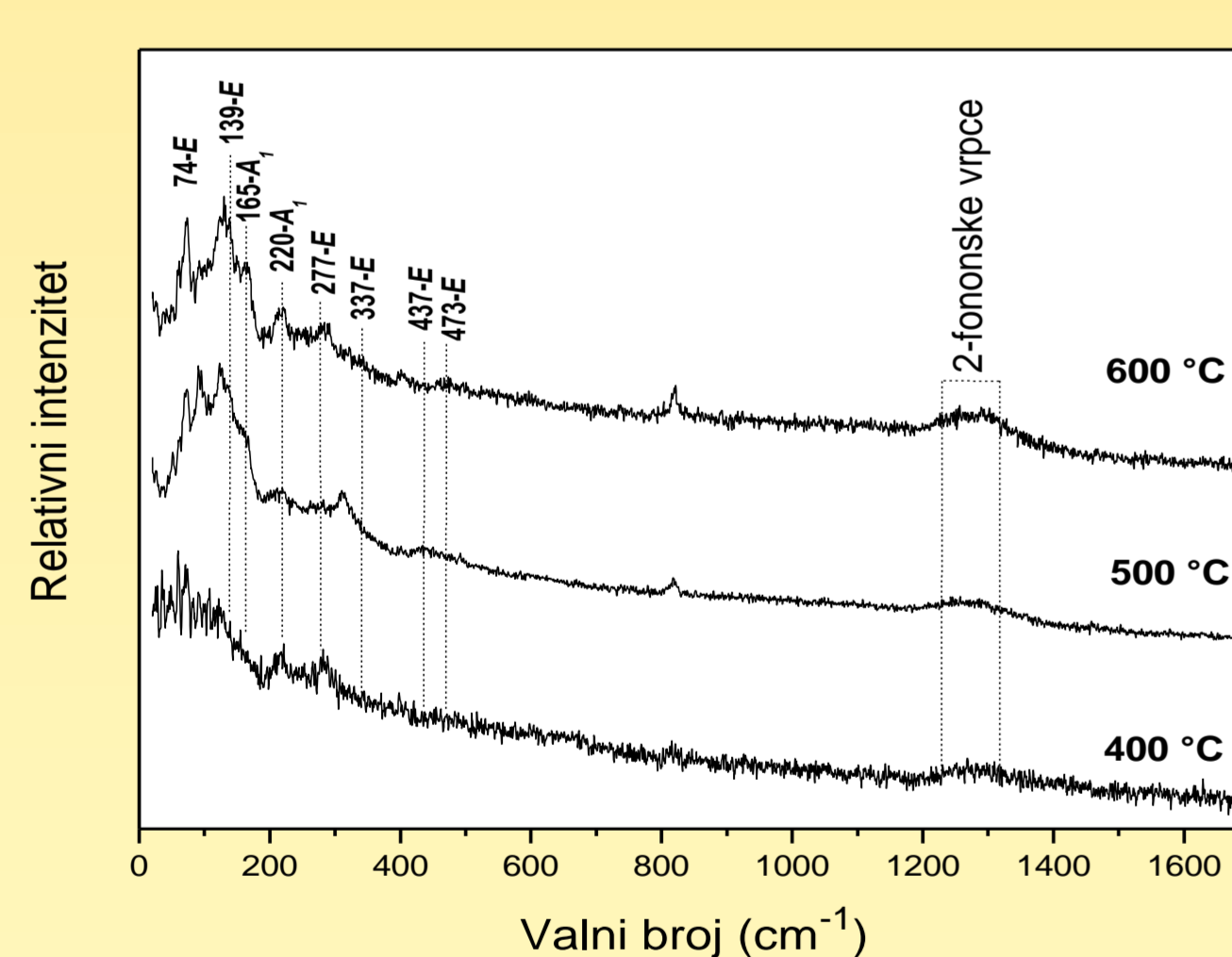
XRD rezultati



(HR)TEM rezultati



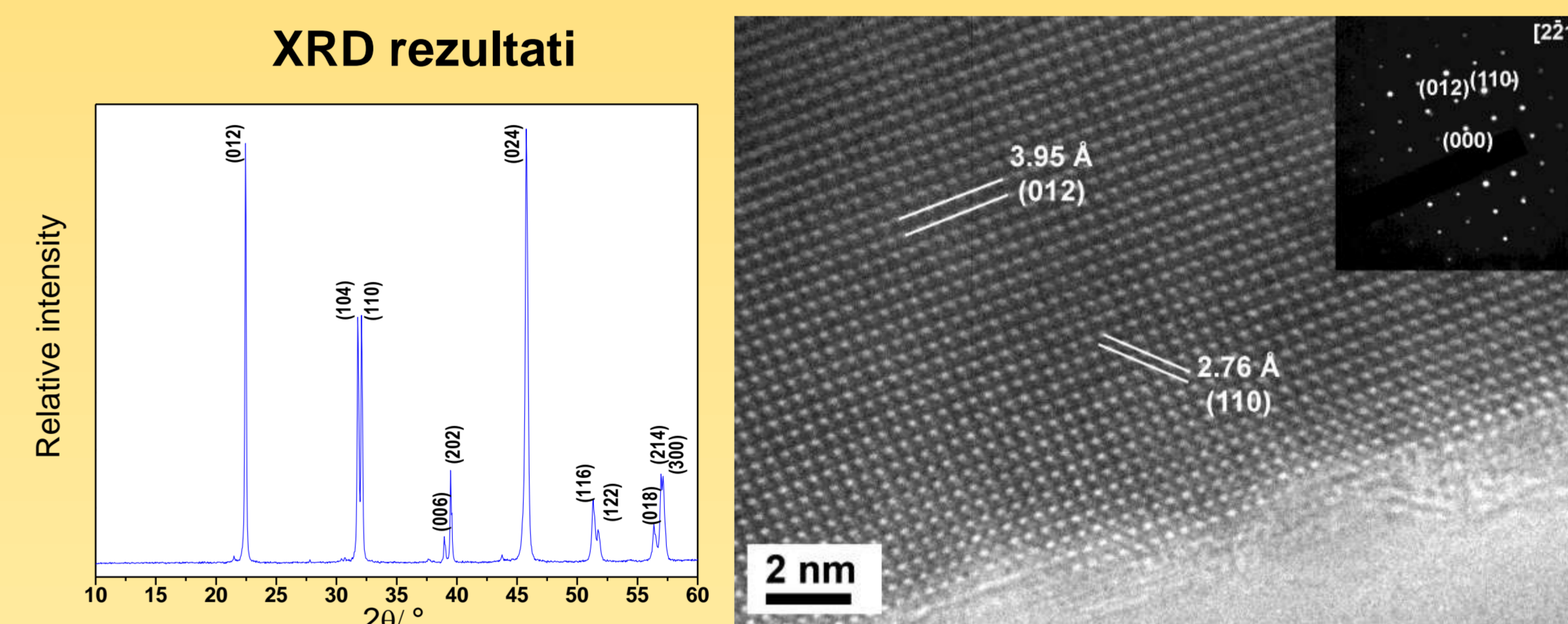
RS rezultati



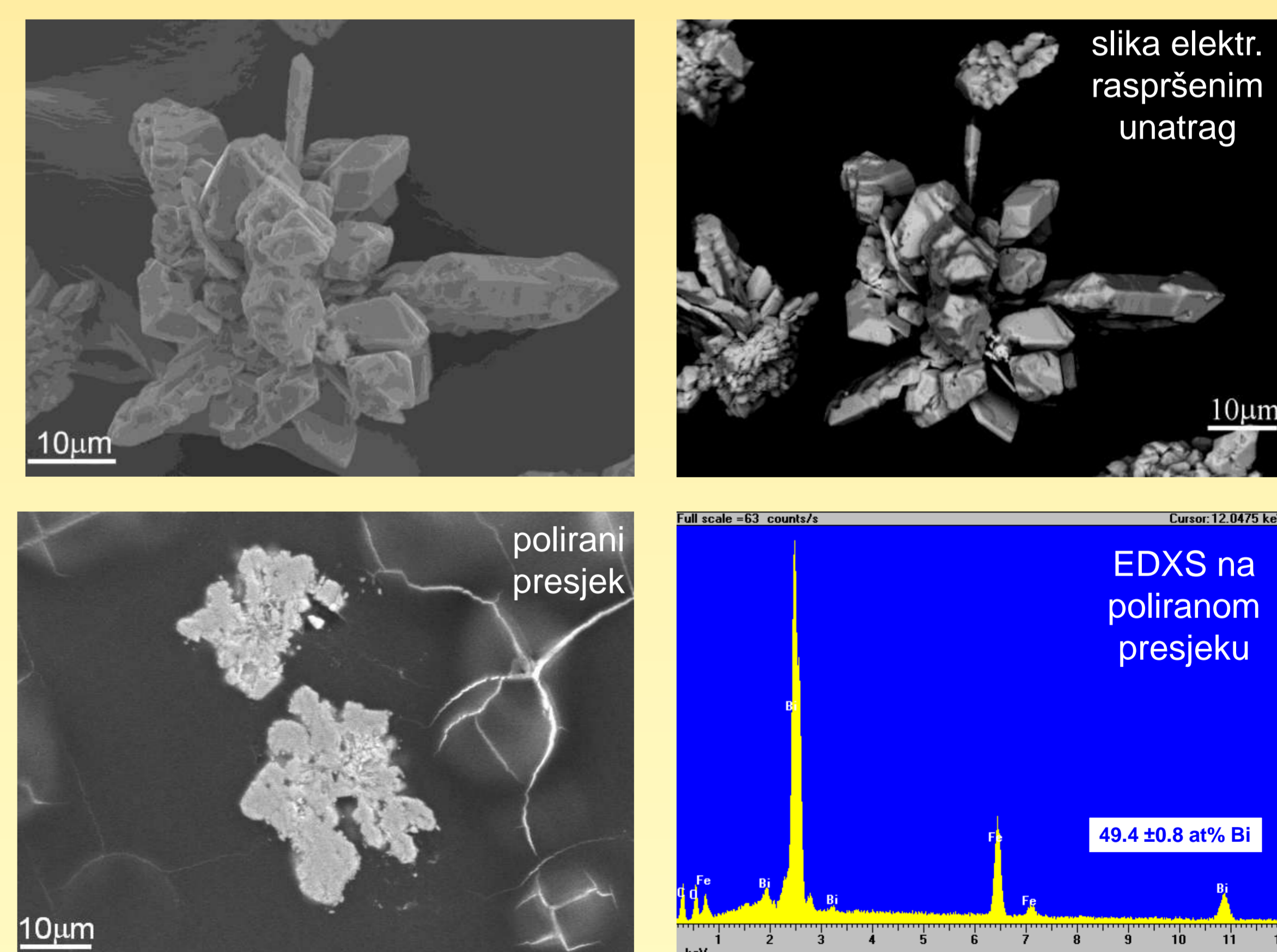
BiFeO₃ dobiven na visokom pH (pH=13,5)

A. Gajović, et al., J. Amer. Ceram. Soc. 93[10] (2010) 3173

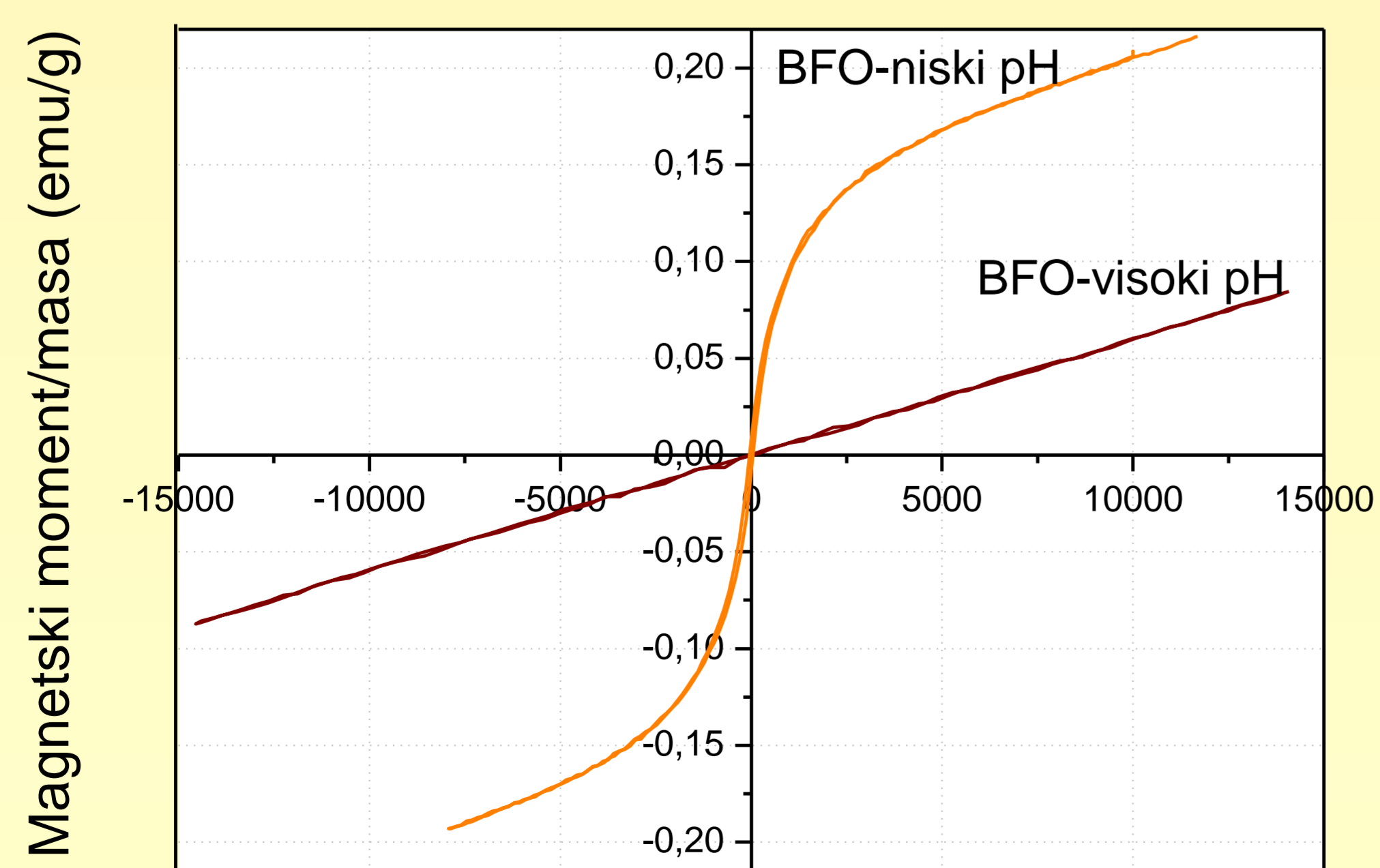
HRTEM i SAED rezultati



SEM rezultati



Magnetiska mjerenja za čisti BiFeO₃ dobiven u različitim uvjetima



magnetsko polje (G)
BFO-niski pH → paramagnetsko + superparamagnetsko ponašanje
BFO-high pH → antiferromagnetsko ponašanje

Ovaj poster je prikazan na 7. Znanstvenom sastanku Hrvatskog fizikalnog društva održanom 13. – 16. 10. 2011. u Primoštenu

ZAKLJUČCI

- ČISTI BiFeO₃ je dobiven u hidrotermalnom uvjetima na dva načina:
 - u kiselom mediju – niski pH (~ 0-2) upotreba EDTA* and HNO₃: 120°C/24 h (amorfni prah) → 600 °C/ 6 min
 - u lužnatom mediju – visoki pH upotreba TMAH**: 200°C/6h (kristalni prah)
- Niski pH → dobivene su **nanometarske tanke pločice**
- Visoki pH → dobiveni su **kristali mikrometarskih veličina**
- Magnetska mjerenja ukazuju na superparamagnetsko ponašanje uzorka nanometarskih BiFeO₃ pločica

*ethylene diamine tetra acetic acid, ** tetramethyl ammonium hydroxide