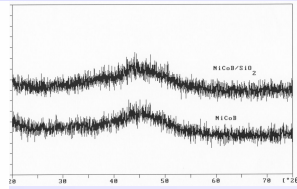
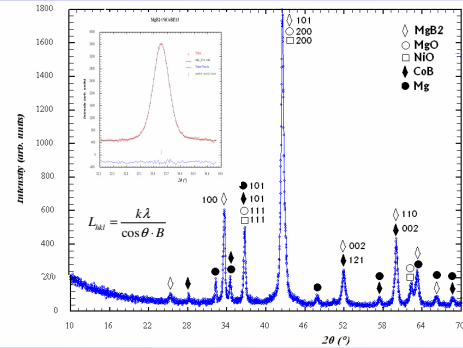


Ispitivanje strukturnih karakteristika MgB₂ supravodiča dopiranog NiCoB nanočesticama

I. Lončarek, A. M. Tonejc, A. Tonejc, Ž. Skoko, N. Novosel, E. Babić, K. Zadro, M. Mustapić
 Prirodoslovno matematički fakultet, Fizički odsjek, Sveučilište u Zagrebu, Bijenička cesta 32, 10002 Zagreb

UVOD

Magnezij diborid (MgB₂) je supravodič koji se uz razna iznimna svojstva (velika duljina koherencije, relativno velike vrijednosti gustoće kritične struje itd.) [1] odlikuje i relativno visokom temperaturom prijelaza u supravodljivo stanje (39 K [2]). Poboľšanje elektromagnetskih svojstava ovog supravodiča postiže se dopiranjem magnetskim nanočesticama (NiCoB) pripremljenim metodom kemijske redukcije. Prikazani uzorci posjeduju super paramagnetska svojstva (poster P1-18, P1-32 i P1-33; ovaj sastanak)



Sl. 1. XRD spektar NiCoB i NiCoB/SiO₂ uzoraka

Uzorak	Broj čestica	Srednja veličina čestica (nm)
NiCoB	100	17,4 ± 0,3
NiCoB/SiO ₂	107	19,0 ± 0,4

Tablica 1. Parametri čestica (veličine i broj) mjereni iz Sl. 2a i 3a

Sl. 3 Rentgenski spektar MgB₂ dopiranog nanočesticama NiCoB; poluširina maksimuma (100) od MgB₂ je korištena za izračunavanje veličine kristalita L.

SINTEZA I KARAKTERIZACIJA UZORAKA

Amorfne NiCoB nanočestice su pripremljene redukcijom u otopini etanola Ni(NO₃)₆H₂O i CoCl₂ i vodene otopine KBH₄. NiCoB/SiO₂ oklopljene nanočestice pripremljene su istom metodom s dodatkom TEOS-a (tetraethyl orthosilicate), pri temperaturi od 273K (ledena kupka) u inertnoj atmosferi argona. Uzorci nanočestica kao i MgB₂/NiCoB uzorci karakterizirani su metodom rentgenske difrakcije (XRD), pretražne elektronske mikroskopije (SEM) te energetske disperzivne spektroskopije (EDS) pomoću Philips-ovog difraktometra, pretražnog elektronskog mikroskopa (FE-SEM type JEOL JSM7500FA) sa energetskom disperzivnom analizom. Za pripremu MgB₂/NiCoB uzoraka korištena je metoda praha u cijevi (powder in tube method/PIT). Magnetska mjerenja su izvedena na komercijalnom MPMS5 SQUID magnetometru.

REZULTATI I RASPRAVA MJERENJA (XRD, SEM i EDS)

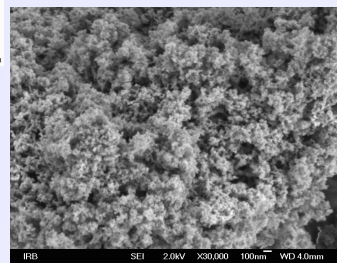


Fig. 2 a) FE-SEM mikrografija of NiCoB uzorka

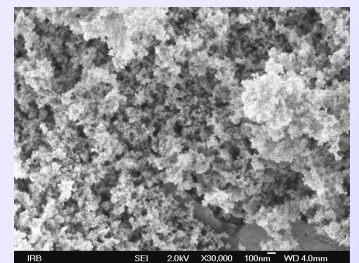
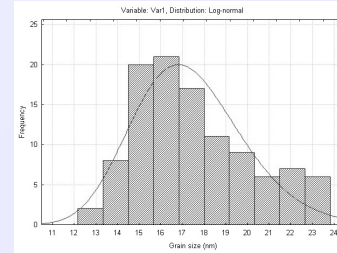
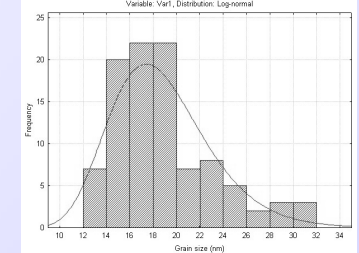


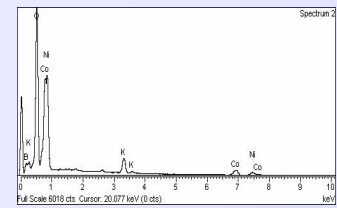
Fig. 3 a) FE-SEM mikrografija NiCoB/SiO₂ uzorka



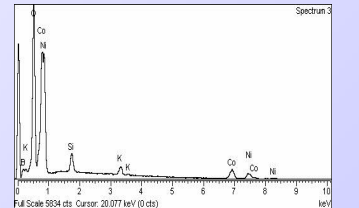
Sl. 2 b) Raspodjela čestica mjenenih iz Sl. 2 a)



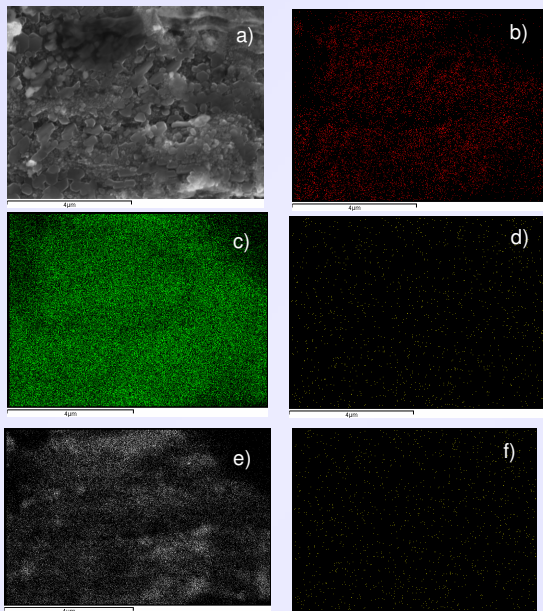
Sl. 3 b) Raspodjela čestica mjenenih iz Sl.3 a)



Sl. 2 c) Pripadni EDS spektar s Ni, Co, B elementima kao i element K, ostao od pripreme uzorka



Sl. 3 c) Pripadni EDS spektar s Ni, Co, B, Si i O sastavnim elementim te kalijem K, ostao od pripreme uzorka



Slika 4. FEG SEM slika površine MgB₂/NiCoB uzorka na kojoj je izvršeno mapiranje (a); mape u boru B (b); magneziju Mg (c); niklu Ni (d); kisiku O (e); kobaltu Co (f); odgovarajući EDS spektar (g).

ZAKLJUČAK

- Metodom kemijske redukcije proizvedene su sferne NiCoB i NiCoB/SiO₂ nanočestice dimenzija ~ 20 nm ⇒ Dopiranje MgB₂ supravodiča neoklopljenim NiCoB nanočesticama
- Strukturna karakterizacija MgB₂/NiCoB uzoraka, SEM pokazuje heksagonalne polikristale prosječnih dimenzija 300-350 nm s veličinom kristalita 40 – 70 nm, te jednoliko raspoređene NiCoB nanočestice dimenzija ≈ 20 nm
- Formiranje MgO, NiO, CoB i Mg precipitata (Sl.3- rentgenska difrakcija i Sl.4 (a) do (f) SEM mapiranje.)

LITERATURA

- [1] M. Mustapić, D. Pajić, N. Novosel, E. Babić, K. Zadro, M. Cindrić, J. Horvat, Ž. Skoko, M. Bijelić and A. Scherbackov, *Croatia Chemica Acta* 83 (3) (2010) 275-282;
 [2] L. Fernandez Barquin, G. D. Forster, N. S. Cohen, Q. A. Pankhurst, *J. Mater. Sci. Lett.* 18 (1999) 452-426