

# Szilika nanorészecske töltőanyaggal ellátott epoxigyanta rétegek korrózióvédő hatásának vizsgálata cink hordozón

## Investigation of the anticorrosive effect of epoxy - silica nanoparticles composite coatings on zinc substrate

Drd. OVÁRI Tamara-Rita<sup>1</sup>, Lect. SZABÓ Gabriella<sup>2</sup>, Prof. MURESAN Maria Liana<sup>1, \*</sup>

<sup>1</sup>Department of Chemical Engineering, <sup>2</sup>Department of Chemistry and Chemical Engineering  
Babes-Bolyai University, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering,  
11, Arany J. St, 400028 Cluj-Napoca, Romania, e-mail: liana.muresan@ubbcluj.ro \*

### ABSTRACT

Epoxy coatings containing silica (SiO<sub>2</sub>) and (3-Aminopropyl)triethoxysilane modified silica nanoparticles (SiO<sub>2</sub>-APTES) were prepared by sol-gel method and studied on zinc substrate. The synthesis of SiO<sub>2</sub>-APTES was realized: (i) by modifying the nanoparticles and then introducing it into the epoxy resin, and (ii) by modifying the nanoparticles directly in the epoxy matrix. Morpho-structural and physico-chemical characterization of the nanoparticles were made by Fourier-transform infrared spectroscopy and transmission electron microscopy; the coatings were studied by scanning electron microscopy, contact angle and adhesion measurements. The effect of incorporated SiO<sub>2</sub> nanoparticles on the anticorrosive performance of epoxy-coated zinc was investigated by electrochemical impedance spectroscopy. After 2 days of immersion in 3 wt.% NaCl solution, the epoxy/SiO<sub>2</sub>-APTES composite coatings show a significant improvement of the corrosion resistance of the coated zinc, with a R<sub>p</sub> (polarization resistance) increase of two orders of magnitude compared to the epoxy-coated sample's R<sub>p</sub> value.

**Keywords:** epoxy coating; silica nanoparticles; corrosion; electrochemical impedance spectroscopy

### ÖSSZEFOGLALÓ

Szilika (SiO<sub>2</sub>) és (3-amino-propil) trietoxiszilánnal (APTES) módosított szilika nanorészecskéket (SiO<sub>2</sub>-APTES) tartalmazó epoxi cink hordozóra felvitt bevonatok korrózióval szembeni ellenállását követtük. A SiO<sub>2</sub>-APTES szintézis két módon történt: egyik módszer tartalmazta a SiO<sub>2</sub> nanorészecske módosítását majd epoxigyantába való bevitelét, a második pedig közvetlenül az epoxigyantában történt. A nanorészecskék morfo-szerkezeti és fizikai-kémiai jellemzése Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópiával és transzmissziós elektronmikroszkóppal valósult meg, a bevonatokat pásztázó elektronmikroszkóppal, peremszög és tapadási mérésekkel vizsgáltuk. Az epoxi vékonyrétegbe beépített SiO<sub>2</sub> nanorészecskék korróziógátló teljesítményét cink hordozón elektrokémiai impedancia spektroszkópiával vizsgáltuk. Az epoxi/SiO<sub>2</sub>-APTES kompozit bevonatok 2 napig, 3 tömeg% -os NaCl-oldatban való áztatás után jelentős javulást mutatnak a bevont cink korrózióállóságában, az R<sub>p</sub> (polarizációs ellenállás) két nagyságrenddel nő az epoxigyantával bevont mintához képest.

**Kulcsszavak:** epoxi bevonat; szilika nanorészecskék; korrózió; elektrokémiai impedancia spektroszkópia