

## ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΦΑΣΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΗΣ ΕΜΠΕΔΗΣΗΣ ΚΑΙ ΒΟΛΤΑΜΕΤΡΙΑΣ ΠΑΘΗΤΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΚΑΛΥΜΜΕΝΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Δ. Κεφαλά\*, Α. Καραντώνης

Εργαστήριο Φυσικοχημείας και Εφαρμοσμένης Ηλεκτροχημείας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα

(\*kefdesp@gmail.com)

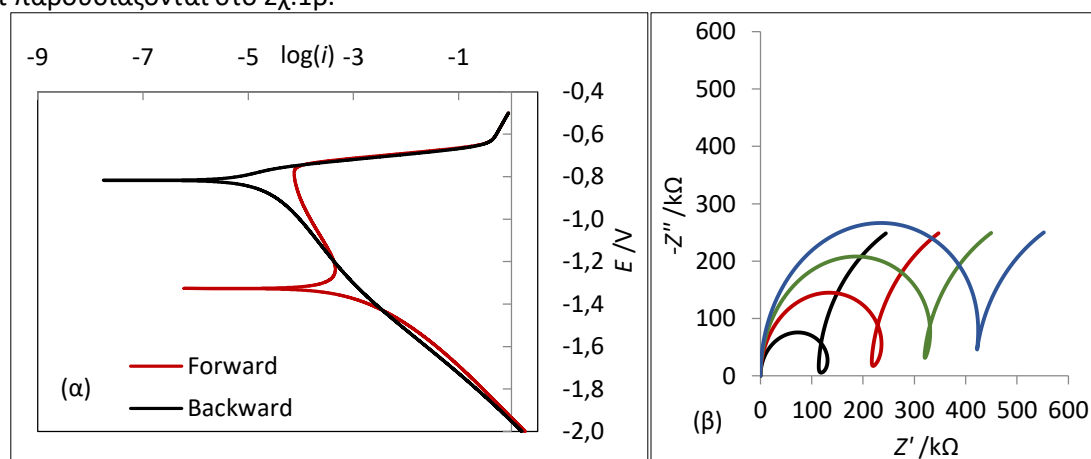
### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το αλουμίνιο αποτελεί το μη σιδηρούχο μέταλλο με τη μεγαλύτερη κατανάλωση παγκοσμίως, καθώς απαντάται σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών. Η προστασία του από τη διάβρωση αποτελεί σταθερή μέριμνα των κατασκευαστών, οι οποίοι έχουν αναπτύξει μια πληθώρα μεθόδων προστασίας από τη διάβρωση, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του εφαρμοζόμενου υλικού. Το αλουμίνιο διαθέτει, χωρίς επιπλέον κατεργασία, υψηλή αντοχή σε διάφορα συνήθη διαβρωτικά περιβάλλοντα, γεγονός που αποδίδεται στην δημιουργία ενός συνεχούς, λεπτού παθητικού στρώματος οξειδίου του αλουμινίου. Παρ' όλα αυτά, συχνά απαιτείται η περεταίρω προστασία του αλουμινίου με οργανικές επικαλύψεις.

Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη μοντέλων βασισμένων τόσο στις ηλεκτροχημικές αντιδράσεις που συμβαίνουν, όσο και στις ιδιότητες των προστατευτικών επικαλύψεων, ώστε να προβλεφθούν τα φάσματα ηλεκτροχημικής εμπέδησης και οι μετρήσεις βολταμετρίας που συχνά χρησιμοποιούνται πειραματικά για να αξιολογηθεί η αντοχή στη διάβρωση.

Η μοντελοποίηση των βολταμετρικών καμπυλών έγινε θεωρώντας ότι η ενεργή ηλεκτροδιάλυση του αλουμινίου μπορεί να συμβεί σε περιοχές χαμηλής καλυπτικότητας από το παθητικό στρώμα, ενώ η οξειδοαναγωγική δράση που οδηγεί στη δημιουργία ή στην αναγωγή του παθητικού στρώματος συμβαίνει παρουσία νερού. Τέλος, το νερό μπορεί να αναχθεί προς υδρογόνο πάνω στην επιφάνεια του αλουμινίου. Μία τυπική πρόβλεψη βολταμετρίας παρουσιάζεται στο Σχ. 1α.

Η μοντελοποίηση των φασμάτων ηλεκτροχημικής εμπέδησης βασίστηκε σε ένα πιο πεπλεγμένο κινητικό μοντέλο καθώς η μέθοδος επιτρέπει την ανίχνευση των διαφόρων σταδίων με μεγαλύτερη ευκολία<sup>[1,2]</sup>. Έτσι, θεωρήθηκε ότι σύστημα του παθητικοποιημένου αλουμινίου αποτελείται από δύο διεπιφάνειες. Στη διεπιφάνεια του μετάλλου με το οξύ του, συμβαίνει η οξείδωση του μετάλλου, ενώ στη διεπιφάνεια οξειδίου/ηλεκτρολυτικού διαλύματος συμβαίνει η ενεργός διάλυση του οξειδίου, η προσρόφηση οξυγονούχων ειδών και ενσωμάτωσή τους στο στρώμα του οξειδίου. Αντιπροσωπευτικά διαγράμματα Nyquist παρουσιάζονται στο Σχ.1β.



Σχήμα 1: (α) Ποτενσιοδυναμική καμπύλη αλουμινίου σε ουδέτερο pH, (β) Διαγράμματα Nyquist για διαφορετικές τιμές της κινητικής σταθεράς της ενεργούς διάλυσης του οξειδίου.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Brett CMA (1990). *J.App.Electrochem*, 20: 1000-1003.  
 [2] de Wit JHW, Lenderink HJW (1996). *Electrochim. Acta*, 41: 1111-1119.