

ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΟΝΟΔΙΑΣΠΑΡΤΩΝ ΣΦΑΙΡΩΝ ΠΥΡΙΤΙΑΣ ΣΤΗΝ ΜΙΚΡΟ-ΚΛΙΜΑΚΑ, ΓΙΑ ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ ΜΕ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΥΤΟ-ΙΑΣΗΣ

Σ. Παπαϊωάννου^{1*}, Δ. Γουρνής², Ε. Ευθυμιάδου^{1,3}, Β. Κυλίκογλου¹, Ι. Καρατάσιος¹

¹Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος», Αθήνα, Ελλάδα

²Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Μηχανικών Επιστήμης Υλικών, Ιωάννινα, Ελλάδα

³ Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ελλάδα

(*s.papaiouannou@inn.demokritos.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εμφάνιση μικρο-ρηγματώσεων (<300μm) στις κατασκευές σκυροδέματος είναι αναπόφευκτη, ως αποτέλεσμα της φυσικής φθοράς και της μηχανικής καταπόνησής τους, υποβαθμίζοντας σταδιακά την ασφάλεια και τη βιωσιμότητα των κατασκευών. Οι μηχανικές βλάβες αυτής της κλίμακας δεν οδηγούν σε ολική κατάρρευση, αλλά επηρεάζουν την λειτουργικότητα της κατασκευής, επιταχύνουν την υποβάθμιση της και μειώνουν τον χρόνο ζωής της. Η ανάπτυξη σωματιδίων με μικρο-ενθυλακωμένες δραστικές φάσεις θεωρείται μία πολλά υποσχόμενη τεχνική για την αντιμετώπιση τέτοιου επιπέδου ρωγμών στο τσιμέντο, μέσω του φαινομένου της αυτό-ίασης, συνεισφέροντας έτσι στην ανάκτηση των αρχικών ιδιοτήτων της δομής, μέσω της απελευθέρωσης της δραστικής ουσίας που επουλώνει τις αναπτυσσόμενες ρωγμές.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η σύνθεση μονοδιάσπαρτων σφαιρικών σωματιδίων πυριτίας μέσω της αντίδρασης Stöber¹, με σκοπό την ενθυλάκωση μίας δραστικής ουσίας στο εσωτερικό τους και στη συνέχεια, την ενσωμάτωσή τους σε κονιάματα, ενισχύοντας την ικανότητα αυτό-ίασής τους.

Πιο συγκεκριμένα, η παρούσα έρευνα αφορά στη μελέτη των παραμέτρων που επηρεάζουν το σχήμα, το μέγεθος και την μορφολογία των κενόσφαιρων πυριτίας, ως πρώτο στάδιο της σύνθεσης σωματιδίων τύπου πυρήνα/κελύφους. Οι παράμετροι που μελετήθηκαν είναι η συγκέντρωση των αντιδρώντων (του καταλύτη, της επιφανειοδραστικής ουσίας και του διαλύτη), καθώς και η θερμοκρασία στην οποία λαμβάνει χώρα η αντίδραση. Επίσης, μελετήθηκε η σταδιακή προσθήκη του TEOS με στόχο την αύξηση του μεγέθους των σχηματιζόμενων σωματιδίων. Ο χαρακτηρισμός των σφαιρών πυριτίας πραγματοποιήθηκε μέσω της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας σάρωσης (SEM) και της δυναμικής σκέδασης φωτός (DLS).

Τα αποτελέσματα φανερώνουν ότι (i) η αύξηση της περιεκτικότητας του καταλύτη οδηγεί σε μεγαλύτερου μεγέθους και βελτιωμένης ομοιομορφίας σωματίδια, (ii) η αύξηση του επιφανειοδραστικού προκαλεί αύξηση του μεγέθους, διατηρώντας την επιθυμητή μορφολογία και ομοιογένεια στο τελικό προϊόν και (iii) η μείωση της ποσότητας του διαλύτη επιφέρει αύξηση του μεγέθους και της ομοιογένειας των παραγόμενων σφαιρών. Η τροποποίηση της διεργασίας σύνθεσης είχε αρνητική επίδραση στην ομοιομορφία του τελικού δείγματος αλλά ταυτόχρονα η κατανομή μεγέθους σωματιδίων ήταν μετατοπισμένη σε υψηλότερες τιμές διαμέτρου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Stober W, Fink A. (1968). *Journal of colloid and interface science*, 26: 62-69.