

Προσομοίωση των ατμοσφαιρικών νανοσωματιδίων πάνω από την Ευρώπη

Δ. Ι. Πατουλιάς^{1,2}, Χ. Φουντούκης², Σ. Ν. Πανδής^{1,2}

[1]Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26500 Πάτρα

[2]Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, Ερευνητικό Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, 26504 Πάτρα

I. Riipinen

Department of Applied Environmental Science & Bert Bolin Centre for Climate Research, Stockholm University, SE-11418, Stockholm, Sweden

Στην συγκεκριμένη εργασία αναπτύσσουμε μια καινούργια έκδοση του τρισδιάστατου μοντέλου χημικής μεταφοράς PMCAMx-UF με σκοπό την προσομοίωση της συγκέντρωσης αριθμού και μάζας καθώς και της χημικής σύστασης των σωματιδίων της ατμόσφαιρας. Το μοντέλο PMCAMx-UF χρησιμοποιεί το αλγόριθμο TOMAS (Two Moment Algorithm), ο οποίος υπολογίζει ταυτόχρονα τον αριθμό και την μάζα των σωματιδίων με την χρήση μιας τμηματικής προσέγγισης. Το μοντέλο περιγράφει την πυρηνογένεση, συσσωμάτωση και μεταφορά μάζας μεταξύ αέριας και σωματιδιακής φάσης για όλες τις ενώσεις με την χρήση του TOMAS. Η προσέγγιση μας συνδυάζει τον μηχανισμό του SAPRC-99 για την προσομοίωση της αέριας χημείας και την 1D Volatility Basis Set (VBS) για τον σχηματισμό και την χημική γήρανση των δευτερογενών οργανικών σωματιδίων. Τα αποτελέσματα του μοντέλου συγκριθήκαν με μετρήσεις κατανομής μεγέθους σωματιδίων που πραγματοποιήθηκαν τόσο στο έδαφος όσο και υψηλότερα στην τροπόσφαιρα. Οι τελευταίες μετρήσεις έγιναν για πρώτη φορά παγκοσμίως με χρήση ενός αερόπλοιου Zeppelin. Για τον Ιούνιο του 2012, το μοντέλο αναπαράγει ικανοποιητικά την συχνότητα της πυρηνογένεσης σε διάφορες περιοχές της Ευρώπης. Ταυτόχρονα το PMCAMx-UF έχει την τάση να υπερεκτιμά την μέση συγκέντρωση αριθμού των σωματιδίων με διάμετρο πάνω από 100 nm (N_{100}) και 10 nm (N_{10}) έναντι των μετρήσεων στο έδαφος ενώ αναπαράγει τις μετρήσεις των N_{10} σε μεγαλύτερα ύψη. Η Μεσόγειος είναι η περιοχή στην Ευρώπη όπου οι συγκεντρώσεις των N_{100} είναι οι υψηλότερες κυρίως λόγω της ηλιοφάνειας και των μεγάλων εκπομπών διοξειδίου στο ανατολικό της μέρος. Η συμπύκνωση των οργανικών ενώσεων κυριαρχεί στην αύξηση του μεγέθους των νανοσωματιδίων στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη. Η συμπύκνωση των οργανικών μειώνει την μέση συγκέντρωση των N_{10} στην κεντρική-ανατολική Ευρώπη. Αυτό οφείλεται στην αύξηση της επιφάνειας των σωματιδίων, στην αύξηση του ρυθμού συμπύκνωσης και στην επακόλουθη αύξηση του ρυθμού συσσωμάτωσης.