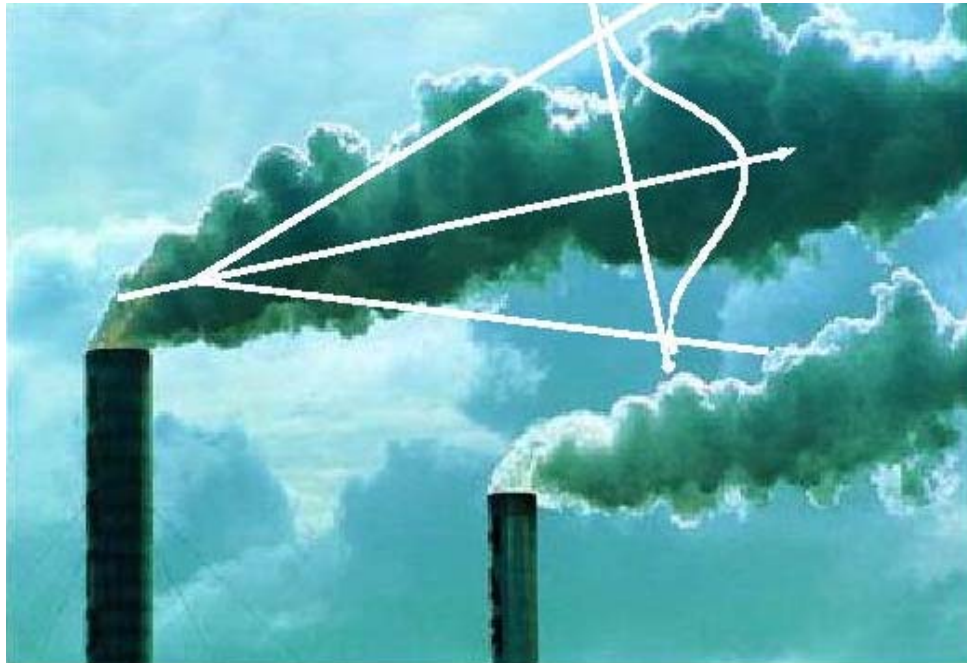


**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ**



# **ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΔΙΑΧΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΠΟΡΑ**

**Δημήτρης Μελάς**

**Θεσσαλονίκη 2012**

## Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1.1 Ατμοσφαιρική ρύπανση, ένα παγκόσμιο πρόβλημα	4
1.2 Διαχείριση Ποιότητας Αέρα	6
1.3 Γενικές έννοιες ατμοσφαιρικής διασποράς	8
α. Στοιχεία πηγής	9
β. Ο ατμοσφαιρικός κύκλος διασποράς	10
γ. Τεχνικοί παράγοντες	13
2. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ	15
2.1 Μονοξειδίο του άνθρακα (CO)	16
2.2 Οξειδία του αζώτου (NO <sub>2</sub> , NO)	19
2.3 Όζον (O <sub>3</sub> )	24
2.4 Αιωρούμενα σωματίδια	28
2.5 Διοξειδίο του θείου, σουλφίδια	33
2.6 Χωρικές και χρονικές κλίμακες διασποράς ατμοσφαιρικής διασποράς	37
3. ΜΟΝΤΕΛΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ	40
3.1 Τύποι μοντέλων ατμοσφαιρικής ρύπανσης	41
3.2 Ταξινόμηση μοντέλων διασποράς	43
3.3 Δομή ενός απλού μοντέλου διασποράς	46
3.4 Προσεγγίσεις κατά Euler και κατά Lagrange	48
4. ΘΕΩΡΙΑ ΒΑΘΜΩΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	52
4.1 Συγκέντρωση και ροή ρύπων	53
4.2 Στατιστική περιγραφή των τυρβωδών διακυμάνσεων	53
4.3 Βασικό πρότυπο βαθμωτής μεταφοράς	58
4.4 Δισδιάστατη μορφή της εξίσωσης	60
4.5 Παραμετροποίηση των συντελεστών τυρβώδους διάχυσης	62
5. ΜΟΝΤΕΛΑ ΘΥΣΑΝΟΥ ΤΟΥ GAUSS	64
5.1 Κανονική κατανομή	64
5.2 Προϋποθέσεις για την εφαρμογή των μοντέλων θυσάνου του Gauss	66
5.3 Οι εξισώσεις του Gauss	68
5.4 Προσδιορισμός των $\sigma_y$ και $\sigma_z$	74
α. Από μετρήσεις των διακυμάνσεων του ανέμου	74
β. Κλάσεις ευστάθειας κατά Pasquill	76
5.5 Ανάκλαση ρύπων στο έδαφος και στην βάση της υπερυψωμένης αναστροφής	81
5.6 Προσδιορισμός των μεγίστων συγκεντρώσεων στο έδαφος και της απόστασης όπου εμφανίζονται	83

5.7 Περιπτώσεις όπου το μοντέλο του θυσάνου του Gauss είναι λιγότερο κατάλληλο	86
α. Συνθήκες μεγάλης αστάθειας	86
β. Εκπομπές ρύπων κοντά στο έδαφος	88
5.8 Γραμμικές,εμβαδικές και πηγές όγκου	88
<b>6. ΕΝΕΡΓΟ ΥΨΟΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ</b>	<b>91</b>
6.1 Επίδραση κτηρίου και κατώρευμα καμινάδας (stack downwash)	94
6.2 Ανύψωση του θυσάνου	97
α. Θερμική ανύψωση θυσάνου σε συνθήκες αστάθειας ή ουδέτερης στρωμάτωσης	98
β. Θερμική ανύψωση θυσάνου σε συνθήκες ευστάθειας	99
γ. Ανύψωση θυσάνου όταν η θερμοκρασία των αερίων είναι παρόμοια με αυτήν του περιβάλλοντα αέρα	99
δ. Σταδιακή Ανύψωση	100
<b>7. ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ</b>	<b>102</b>
7.1 Μεταβολή του ανέμου με το ύψος	102
7.2 Ατμοσφαιρικοί μηχανισμοί απομάκρυνσης των ρύπων	105
α. Χημικοί μετασχηματισμοί	106
β. Βαρυτική καθίζηση (gravitational settling)	107
γ. Ξηρή απόθεση	108
δ. Υγρή απόθεση	114
7.3 Πηγές αβεβαιότητας των μοντέλων του θυσάνου του Gauss	116
7.4 Μονάδες μέτρησης των συγκεντρώσεων των ρύπων στον αέρα	119
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>122</b>