



*Τμήμα Δασολογίας & Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων  
Εργαστήριο Διευθέτησης Ορεινών Υδάτων και Διαχείρισης Κινδύνου  
Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών*



## **ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΟΡΕΙΝΩΝ ΥΔΑΤΩΝ I**

### *Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>*



**Φ. Π. Μάρης**  
*Αναπλ. Καθηγητής*





# *Μεταφορά φερτών υλών*

Η αιωρομεταφορά και η συνολική  
μεταφορά





## *Χειμαρρικά ρεύματα και αιωρομεταφορά*


Ως αιωρομεταφορά εννοείται η μεταφορά φερτών υλών με αιώρηση εντός του ρέοντος ύδατος.

Η αιωρομεταφορά εμφανίζεται σ' όλα τα χειμαρρικά ρεύματα, αλλά είναι σημαντική στα μεγάλα χειμαρρικά ρεύματα καθώς και στα μικρά, των λοφωδών και ημιορεινών περιοχών.

Τα χειμαρρικά ρεύματα των ορεινών και πολύ ορεινών περιοχών εμφανίζουν περιορισμένη αιωρομεταφορά.

Επίσης αιωρομεταφορά εμφανίζεται στις πεδινές διαδρομές (χαμηλές και μέσες απορροές), γεγονός που οφείλεται στην κατατριβή των υλικών.

Η αιωρομεταφορά επηρεάζει κυρίως τον σχηματισμό των Δέλτα καθώς και την εξέλιξή τους.



Τα υλικά της αιωρομεταφοράς συνίστανται κυρίως από λεπτούς κόκκους (άργιλος, ίλος, άμμος) και πρόκειται για προϊόντα αποσάθρωσης και διάβρωσης των γεωλογικών υποθεμάτων, αποσύνθεσης των εδαφών, καθώς και κατατριβής των φερτών υλικών που σύρονται στον πυθμένα (ακόμη και οργανικά συστατικά, φυτικά υπολείμματα, κόκκους λυμάτων, κλπ.).

# Μέτρηση της αιωροσυγκέντρωσης

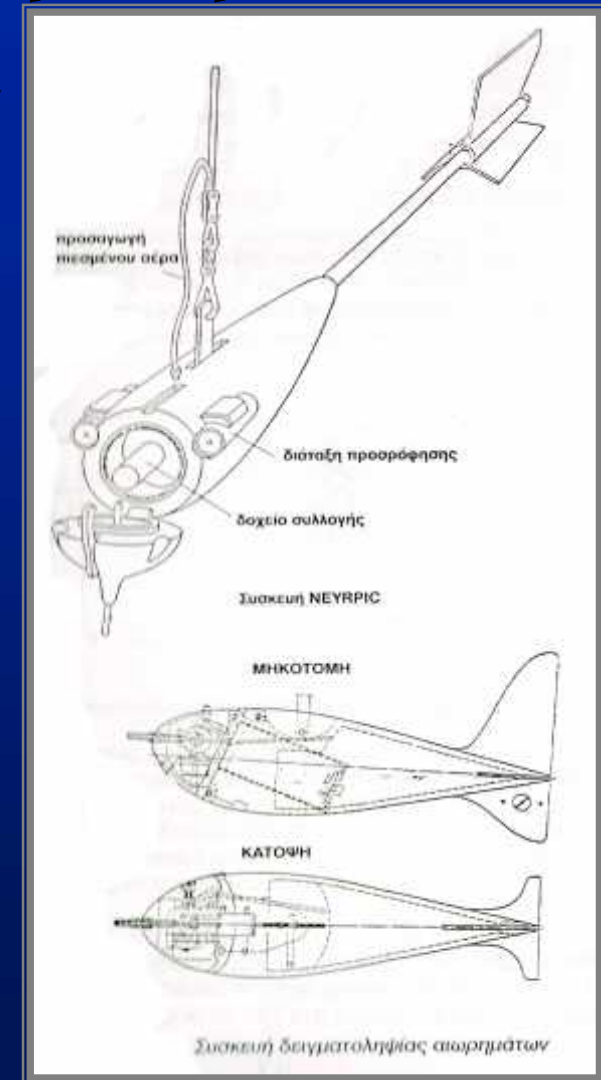
Η μέτρηση της αιωροσυγκέντρωσης γίνεται κυρίως με τη μέθοδο τη δειγματοληψίας. Επίσης χρησιμοποιούνται φωτοηλεκτρικές μέθοδοι και ραδιοϊσότοπα. Η δειγματοληψία γίνεται με επανειλημμένες λήψεις δειγμάτων με ειδικά όργανα, γνωστά ως δειγματολήπτες. Με βάση τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών, η αιωροπαροχή  $G_{ss}$  ενός ρεύματος δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$G_{ss} = C \cdot Q \cdot K,$$

Όπου:  $G_{ss}$  η αιωροπαροχή (g/s, ή kg/s),

$C$  η περιεκτικότητα σε αιώρημα του νερού (g/m<sup>3</sup> ή mkg/m<sup>3</sup>),  $Q$  η υδατοπαροχή (m<sup>3</sup>/s),

$K$  διορθωτικός συντελεστής μεμονωμένων μετρήσεων.





## Προσδιορισμός της αιωροπαροχής

Ο προσδιορισμός της ειδικής αιωροπαροχής, δηλαδή της παροχής αιωροϋλικών ανά μονάδα χρόνου και ανά τρέχον μέτρο πλάτους πυθμένα, γίνεται με βάση δεδομένα για την αιωροσυγκέντρωση σ' όλο το βάθος ροής.

Οι γνωστότερες εξισώσεις προσδιορισμού της **ειδικής αιωροπαροχής** είναι οι εξής:

- *Εξίσωση του Rouse*
- *Εξίσωση του Kalinske*
- *Εξίσωση του Einstein*



# Η συνολική μεταφορά φερτών υλών

Η **αιωροστερεοπαροχή** ή συνολική κατ' άτομο παροχή φερτών υλών, είναι το άθροισμα της στερεοπαροχής και της αιωροπαροχής που μεταφέρεται από τα χειμαρρικά ρεύματα.

$$g = g_s + g_{ss}$$