

**Η περιβαλλοντική κατάσταση του  
Μαλιακού κόλπου  
και η ανάγκη διαχείρισης της  
περιοχής με βάση τις αρχές  
της αειφόρου ανάπτυξης**

**Αναπλ. Καθηγητής Μάνος Δασενάκης**

**Πρόεδρος ΣΕΩΚ/EFMS**

**Πανεπιστήμιο Αθηνών**

**Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος**

## Μαλιακός κόλπος

- ▶ Εμβαδόν 91,5 km<sup>2</sup>
- Μήκος ακτογραμμής 52km
- Μέγιστο βάθος 27 m
- ▶ Κυρίως λεπτόκοκκα ιζήματα (άργιλος, ιλύς)
- ▶ Κυκλωνική κυκλοφορία υδάτων
- ▶ Αξιοσημείωτη παλίρροια

### Σπερχειός ποταμός:

- μήκος: 86 km
- εμβαδόν λεκάνης απορροής: 1664 km<sup>2</sup>
- Δύο εκβολές
- Δέλτα πελματοειδούς τύπου



# Το παράκτιο σύστημα του Μαλιακού κόλπου

## Οικολογική σημασία:

- Ο Μαλιακός κόλπος υποστηρίζει σημαντική παραγωγή σε ψάρια και δίθυρα μαλάκια
- Οι υγρότοποι των εκβολών αποτελούν ένα μοναδικό, μεγάλης έκτασης οικοσύστημα
- Σημαντική περιοχή διαχείμασης και μετανάστευσης της ορνιθοπανίδας
- Λιβάρι: τόπος αναπαραγωγής ψαριών και ανάπτυξης των ιχθυδίων
- Δίκτυο Natura 2000
- Special Protection Area (SPA)
- Important Bird Area (IBA)



# Πηγές ρύπανσης

## ► Αστικά λύματα

Μονάδα βιολογικού καθαρισμού Λαμίας:

Δευτεροβάθμιος καθαρισμός

Βαθμοί καθαρισμού: 98% για το οργανικό φορτίο

97% για τα αιωρούμενα σωματίδια

96% για το αμμωνιακό άζωτο

Υδραυλικό φορτίο: 9.000 m<sup>3</sup> / ημέρα

Επεξεργασμένα λύματα: 107 μM NH<sub>3</sub> και 71 μM NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων στη Γερμανική Τάφρο



# Πηγές ρύπανσης

## ► Αγροχημικές επιβαρύνσεις

Κυριότερες καλλιέργειες: σιτηρά, βαμβάκι, ελαιόδεντρα, καλαμπόκι, καπνός, ρύζι

22.700 τόνοι λιπασμάτων ανά έτος/ 306 τόνοι γεωργικών φαρμάκων

Κυριότερα είδη λιπασμάτων: φωσφορική αμμωνία, νιτρική αμμωνία, θειϊκή αμμωνία

Οι ανάγκες των καλλιεργειών σε λιπάσματα έχουν διπλασιαστεί τα τελευταία 10 χρόνια



- Στην περιοχή της Φθιώτιδας εκτός από τη διάσπαρτες βιομηχανίες υπάρχει και το συγκρότημα Βιομηχανικής Περιοχής Λαμίας στο οποίο είναι συγκεντρωμένες 19 παραγωγικές εγκαταστάσεις.
- Τα κυριότερα λιμάνια της περιοχής είναι της Στυλίδας και της Αγίας Μαρίνας. Σε αυτά γίνονται φορτώσεις και εκφορτώσεις εμπορευμάτων κυρίως λιπασμάτων, ξυλείας και μεταλλευμάτων.
- Η αλιευτική δραστηριότητα στον κόλπο ασκείται από 322 επίσημα καταχωρημένα σκάφη που ανήκουν σε 700 αλιείς. Η παραγωγή ψαριών και δίθυρων μαλακίων είναι υψηλή.
- Ο Σπερχειός αποτελεί αποδέκτη των αποβλήτων κτηνοτροφικών μονάδων, σφαγείων, βιομηχανιών, καθώς και λυμάτων και στερεών απορριμμάτων.

- Τα τελευταία χρόνια στην περιοχή του Μαλιακού και Σπερχειού έχουν γίνει από διάφορους φορείς αρκετές διαχειριστικές και περιβαλλοντικές μελέτες, οι οποίες όμως δεν εντάχθηκαν σε ένα ολοκληρωμένο σχέδιο για την περιβαλλοντική προστασία και βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής.
- Παράλληλα, υπήρξαν προσπάθειες προστασίας στη περιοχή μέσα από έργα του Κ.Π.Σ. ή άλλα έργα και μελέτες, ωστόσο δεν υπήρξε συστηματική προσέγγιση των προβλημάτων παρά τις όποιες ευαισθησίες ομάδων και Μ.Κ.Ο. για διάφορα επιμέρους προβλήματα.
- Στο εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αθηνών έχει γίνει συστηματική έρευνα με δειγματοληψίες, αναλύσεις και συλλογή στοιχείων για θρεπτικά συστατικά, μέταλλα και οργανικούς ρύπους στη λεκάνη απορροής του Σπερχειού ποταμού

- "PRELIMINARY RESULTS ON NUTRIENT LEVELS IN THE MALIAKOS GULF, GREECE" M.Scoullos, Ch.Nakopoulou, M.Dassenakis and M.Maroulakou, 2nd International Symposium on Environmental Pollution in the Mediterranean, Iraklion, 1983**
- "WATER POLLUTION PROBLEMS IN SPERCHIOS RIVER AND ESTUARY, GREECE", M.Dassenakis, A.Theodoropoulou, V.Siannou and D.Papadimitriou, 1st World Wide Congress of Intern. Water Assoc., Paris, July 2000, Abstract : CD-ROM/ L219**
- "METAL POLLUTION IN SPERCHIOS ESTUARY, GREECE", M.Dassenakis, M.Kontomari, M.Scoullos, Rapp. Comm. int. Mer. Medit. Vol. 36, 119, 2001.**
- "WATER POLLUTION PROBLEMS BY NITROGEN AND PHOSPHORUS COMPOUNDS IN MALIAKOS GULF, GREECE" F.Salta, M.Dassenakis, Envir. Sci. and Poll. Research, Special Issue 3, 2002, pp 73-74**
- "CORRELATION BETWEEN DISSOLVED AND PARTICULATE METALS IN SMALL POLLUTED MEDITERRANEAN ESTUARIES", M.Dassenakis, F.Botsou, E.Panou, F.Salta, M.Kontomari, M.Scoullos, 10th International Symposium on Solubility Phenomena, Workshop: Solubility Phenomena, Application for Environmental Improvement, Varna, July 2002, Abstract O42**
- "ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ ΚΑΙ ΧΑΛΚΟΥ ΣΤΟΝ ΜΑΛΙΑΚΟ ΚΟΛΠΟ" Φ.Σαλτά, Μ.Δασενάκης, 19ο Πανελ.Συνέδριο Χημείας, Ηράκλειο, Νοέμβριος 2002, Πρκ σελ. 310-3**
- "TRANSPORT AND BEHAVIOUR OF HEAVY METALS IN THE ESTURY OF SPERCHIOS RIVER, CENTRAL GREECE" F.Salta, M.Dassenakis, M.Kontomari, Second Regional Symposium: Chemistry and the Environment, 18-22/6/2003, Krusevac, Serbia, II-12, 171-172**
- "NUTRIENTS VARIATIONS IN SPERCHIOS RIVER – MALIAKOS GULF, GREECE", A.Kastritis and M.Dassenakis, 13th International Symposium on Environmental Pollution and its impact on Life in the Mediterranean Region (MESAEP), October 8-12,2005, Thessaloniki, Greece**
- "HEAVY METALS DISTRIBUTION IN SURFACE SEDIMENTS OF MALIAKOS GULF AND SPERCHIOS RIVER, CENTRAL GREECE" E.Rousselaki, V.Paraskeuopoulou, M.Petrochilou, T.Kastritis, C.Zeri, M.Dassenakis, Rapp.Comm.Int.Mer.Medit.,38,2007,p. 307**
- "STUDY OF HEAVY METAL SPECIATION IN SEDIMENTS OF MALIAKOS GULF", E.Rousselaki, M.Dassenakis, C.Zeri, S.Triantafyllaki, M.Scoullos, 26th European Conference, "Health Implications onf Environmental Contamination" SEGH 2008, Athens 31/1-2/4/2008, abstr. p.76**
- "DISTRIBUTION OF HEAVY METALS ALONG THE SALINITY GRADIENT OF THE SPERCHIOS ESTUARY" E. Rousselaki, M. Dassenakis, AQUA 2008, 3rd International Conference of Water Science and Technology, 16-19 October 2008, Athens, Greece abstracts, .p. 128**

**“ΠΟΛΥΚΥΚΛΙΚΟΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ ΣΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ-  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ, ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΕΥΒΟΪΚΟ-  
ΜΑΛΙΑΚΟ”** Σ.Τριανταφυλλάκη 2005

**“ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΟΥ ΕΠΗΡΕΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΥ ΥΔΡΟΦΟΡΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ ΑΠΟ  
ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΝΕΡΟ ΣΤΗΝ ΚΟΙΤΗ ΤΟΥ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ”** Μ. Σανταμούρη 2000

**“ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΑΠΟ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ”**  
Α.Θεοδωροπούλου 2000

**“ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΣΤΑ ΕΚΒΟΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ  
ΠΟΤΑΜΩΝ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ ΚΑΙ ΑΣΩΠΟΥ ”** Γ. Δεπιάζη 2001

**“ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΙΧΝΗΜΕΤΑΛΛΩΝ ΣΤΑ ΕΚΒΟΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ  
ΚΑΙ ΑΣΩΠΟΥ”** Μ.Κοντομάρη 2001

**“ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΕΣ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ  
ΣΤΟΝ ΜΑΛΙΑΚΟ ΚΟΛΠΟ”** Θ.Καστρίτης 2005

**“ΣΠΕΡΧΕΙΟΣ ΠΟΤΑΜΟΣ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΝΕΡΩΝ-ΙΖΗΜΑΤΩΝ”**  
Β.Σιάννου,2000

**“ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΜΑΛΙΑΚΟΥ ”**  
Φ.Σάλλα 2002

**“Η ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ ΣΤΙΣ ΜΕΡΕΣ ΜΑΣ”** Δ.Παπαδημητρίου – Π.Μπούρου 1998

**“ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΣΕ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ”**  
Χ.Αναγνώστου , Ε.Διαμαντοπούλου 2000

**“ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΜΕΣΩ ΠΟΤΑΜΩΝ”** Ι.Φρόντζος, Χ.Καλεμικεράκη 2000

**“ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ ΤΟΥ ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ”** Σ.Παπαδανιήλ 2005

**“ΜΕΛΕΤΗ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ στις ΕΚΒΟΛΕΣ ΤΟΥ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΝ ΜΑΛΙΑΚΟ  
ΚΟΛΠΟ”** Ε. Ρουσελάκη 2007,

Θ.Καστρίτης: **“Μελέτη των κύκλων αζώτου - φωσφόρου στο παράκτιο σύστημα του Μαλιακού  
κόλπου”**

# Θέσεις Δειγματοληψιών



Τα θρεπτικά συστατικά (ενώσεις αζώτου-φωσφόρου) τα βαρέα μέταλλα (υδράργυρος, μόλυβδος, χαλκός, κάδμιο κλπ), οι οργανικοί ρύποι (πετρελαιοειδή, φαινόλες, PCBs, φυτοφάρμακα κλπ), είναι βασικές κατηγορίες ρύπων που πρέπει να μελετηθούν προκειμένου σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες φυσικοχημικές παραμέτρους που χαρακτηρίζουν τα νερά (θερμοκρασία, διαλυμένο οξυγόνο, αγωγιμότητα, pH, κλπ) να σχηματισθεί μια ολοκληρωμένη εικόνα για τους κινδύνους που διατρέχουν τα υδάτινα συστήματα από τις ανθρώπινες παρεμβάσεις.

Κάθε ρύπος έχει διαφορετική τοξικότητα σε διάφορα επίπεδα συγκεντρώσεων και επηρεάζει με ειδικό τρόπο διάφορες κατηγορίες οργανισμών. Σε περιπτώσεις ταυτόχρονης ύπαρξης πολλών ρύπων είναι πιθανό να εμφανιστούν φαινόμενα συνέργιας με πολλαπλασιαστικά τοξικά αποτελέσματα

## Αλατότητα:

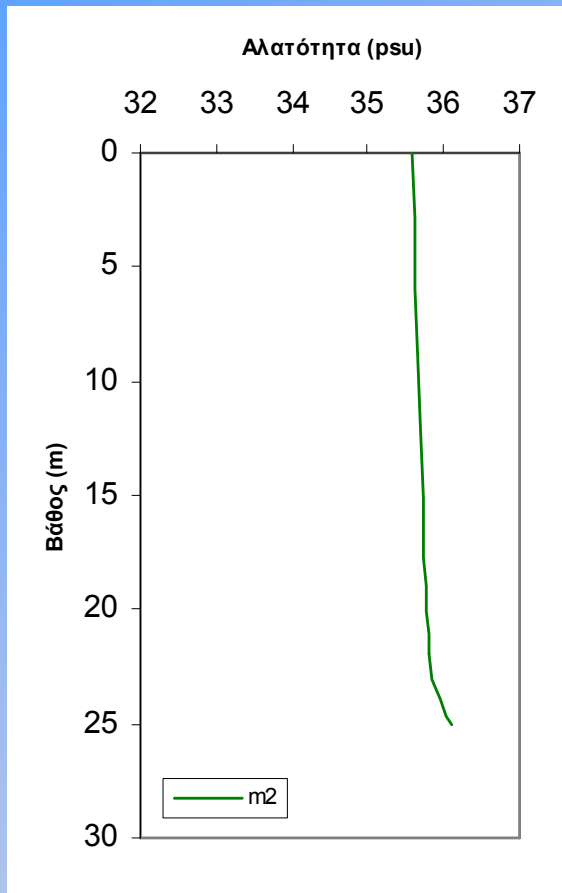
- Μικρή διακύμανση στο εσωτερικό του κόλπου (33,2 - 36,1 psu)
- Καλή ανάμιξη των υδάτων του κόλπου

## Θερμοκρασία: Υψηλότερες τιμές τους θερμούς μήνες του έτους

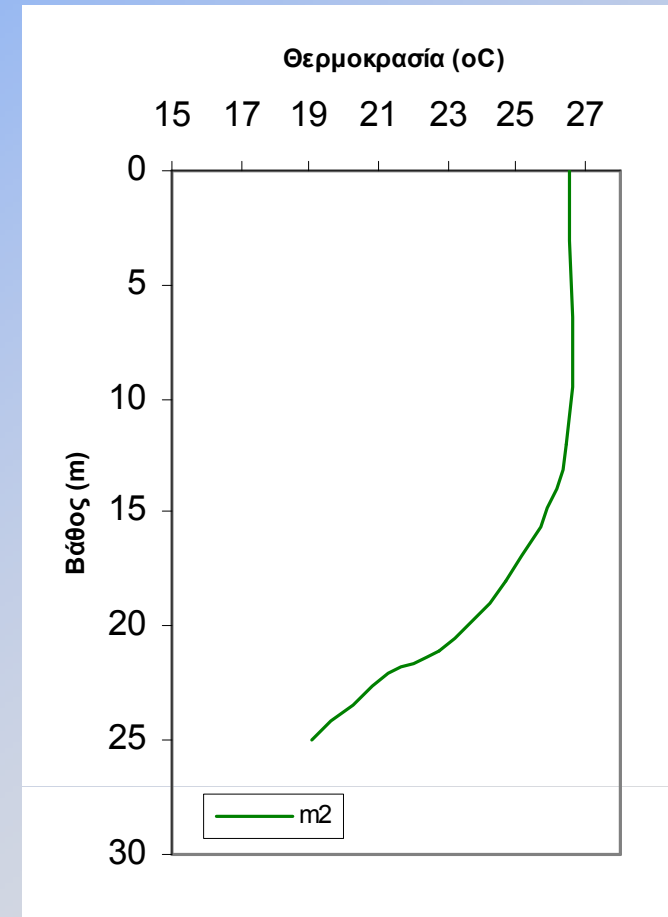
- Πλήρης ανάπτυξη θερμοκλινούς τον Ιούλιο

## Διαλυμένο οξυγόνο: Καλή οξυγόνωση των υδάτων

- Υψηλός %κορεσμός: κατά κανόνα >90%, ποτέ <60%



Ιούλιος

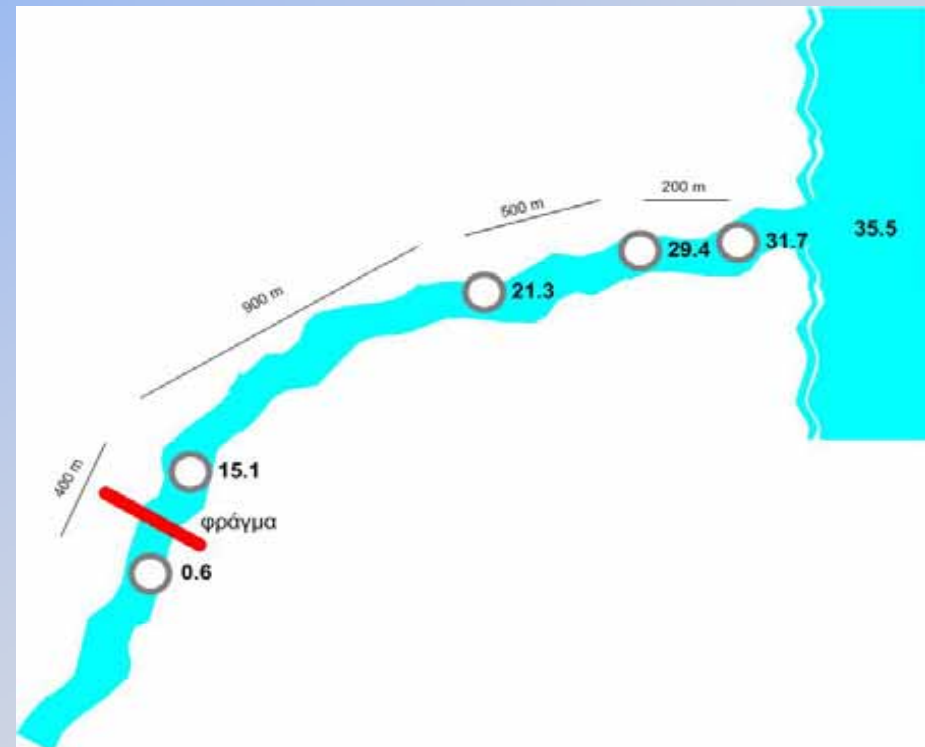


## Αλατότητα:

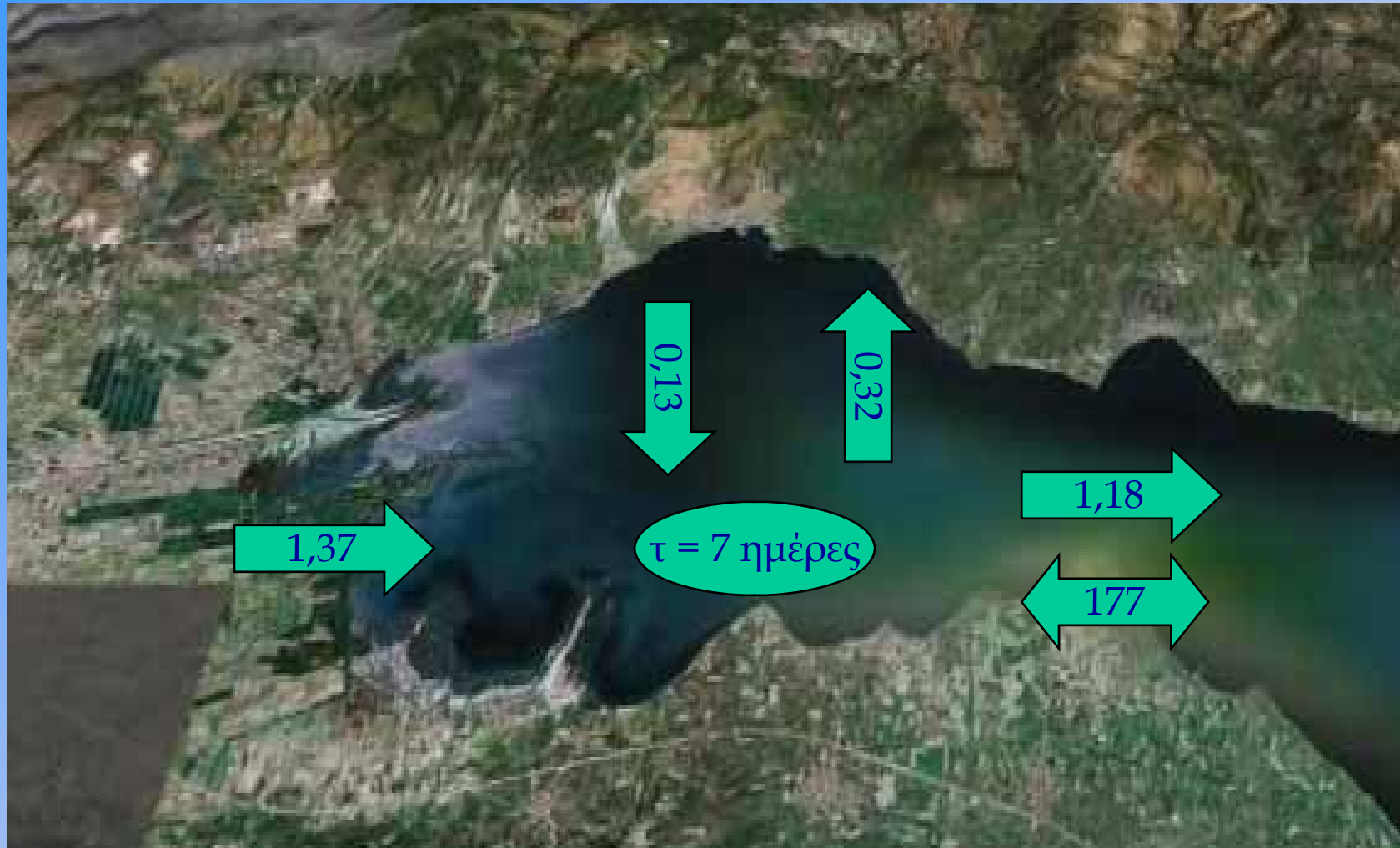
- Σημαντική αλλαγή του χαρακτήρα των εκβολών του Σπερχειού τον Ιούλιο, λόγω τεχνητού φράγματος

Μειωμένες τιμές αλατότητας τον Δεκέμβριο (6 – 33 psu) στον κόλπο μπροστά από το στόμιο του ποταμού, χωρίς σαφή διαβάθμιση

Εκβολή μερικής στρωμάτωσης



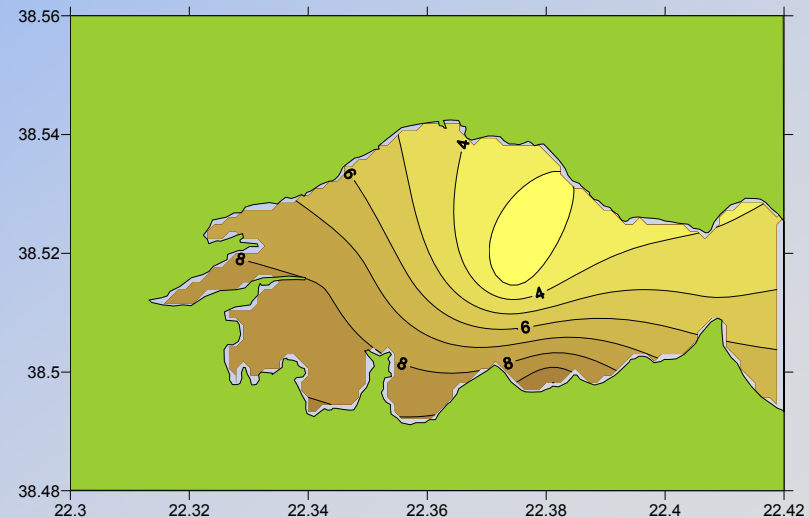
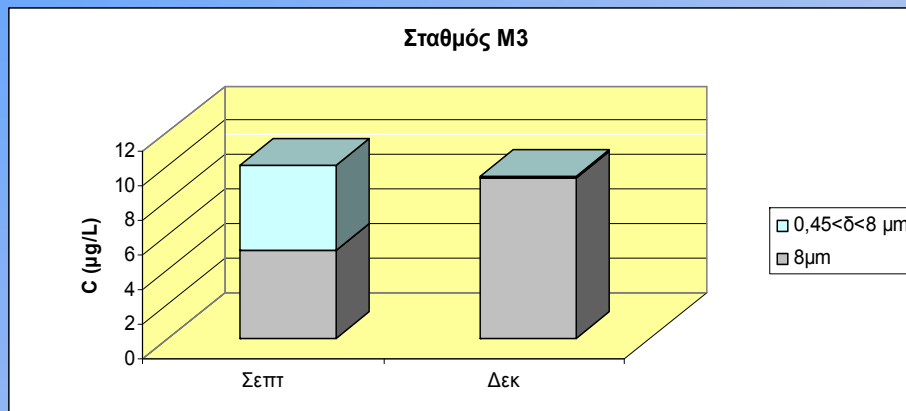
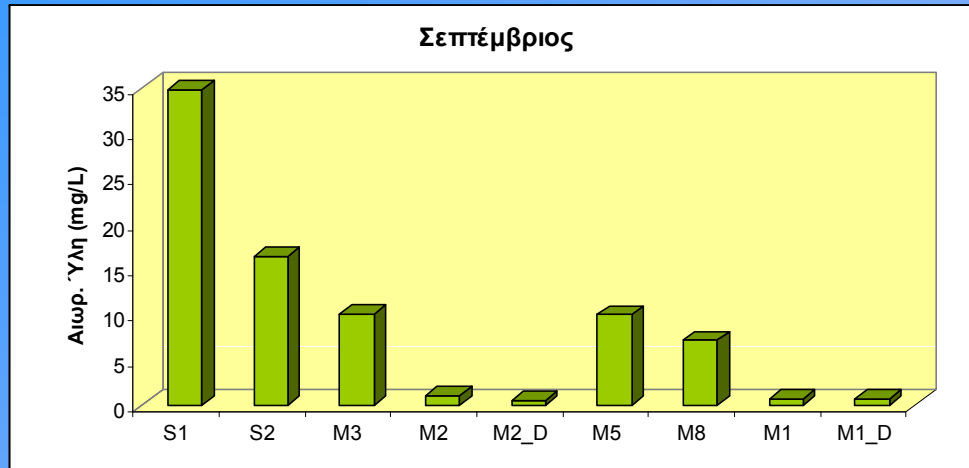
► Ισοζύγιο ύδατος



Ροές ύδατος σε  $10^6 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1}$

# Αιωρούμενη ύλη

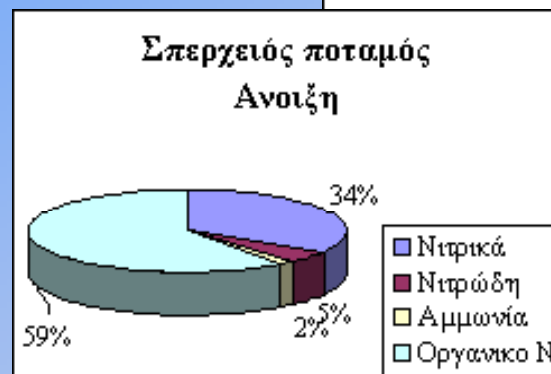
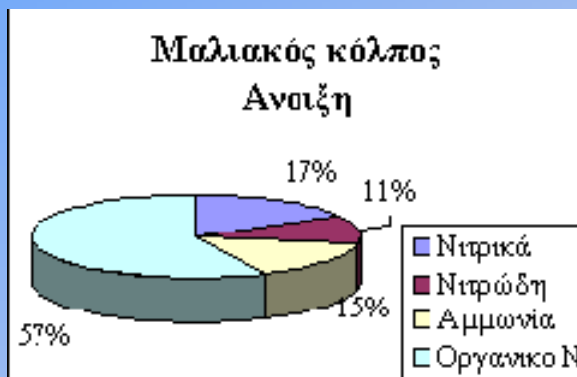
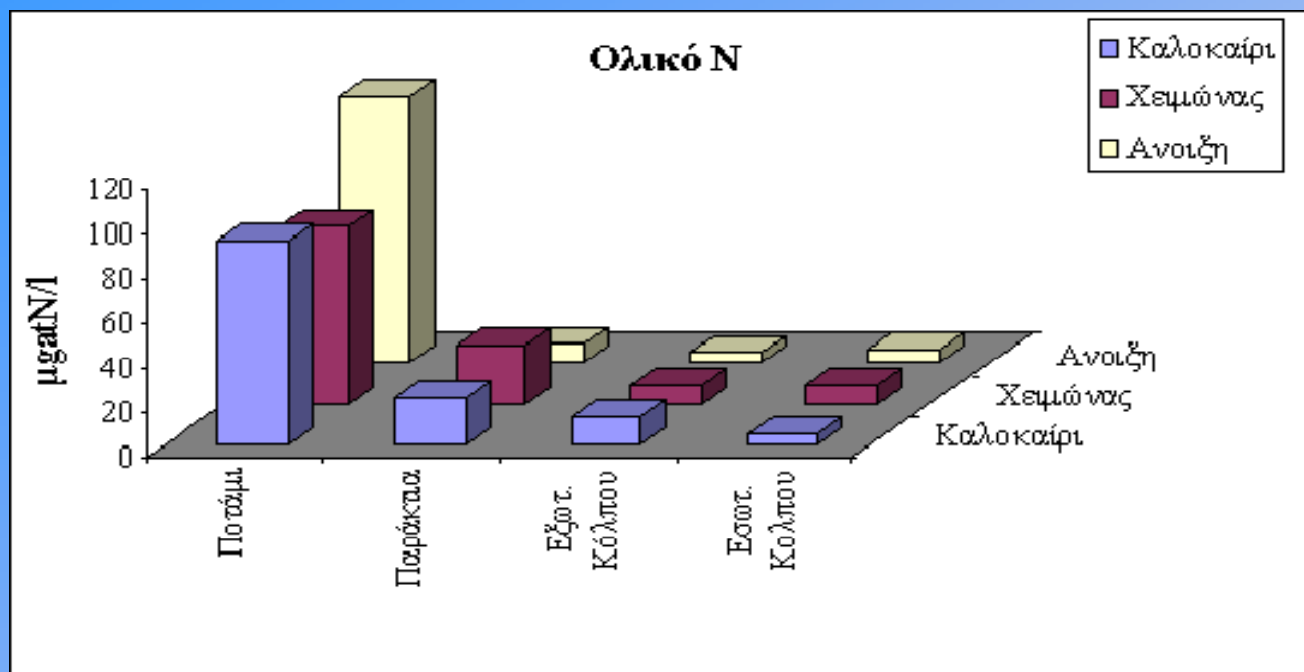
- Μεγαλύτερες συγκεντρώσεις σε εκβολές
- Ακολουθούν την αναμενόμενη εποχική κατανομή
- Υψηλές συγκεντρώσεις σωματιδίων τον Ιούλιο στις εκβολές, σε συνδυασμό με υψηλές τιμές χλωροφύλλης δεικνύουν αυξημένη βιομάζα
- Δεκέμβριος πολύ υψηλές τιμές πιθανά λόγω πολύ μεγάλης ροής



Τα σωματίδια διαμέτρου μεγαλύτερης των 8µm υπερτερούν στις εκβολές=

# ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ





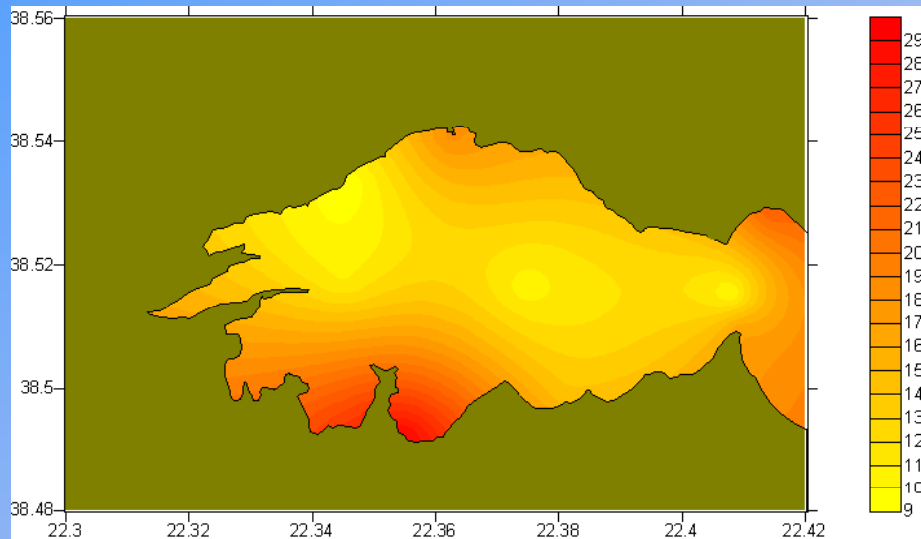
# Ενώσεις αζώτου

## Αμμωνιακά ιόντα:

- Μεγάλες διαφορές μεταξύ των δύο κοιτών στα επίπεδα των αμμωνιακών  
0,84 – 4,22  $\mu\text{M}$  στη φυσική κοίτη  
1,42 – 116  $\mu\text{M}$  στην τεχνητή κοίτη

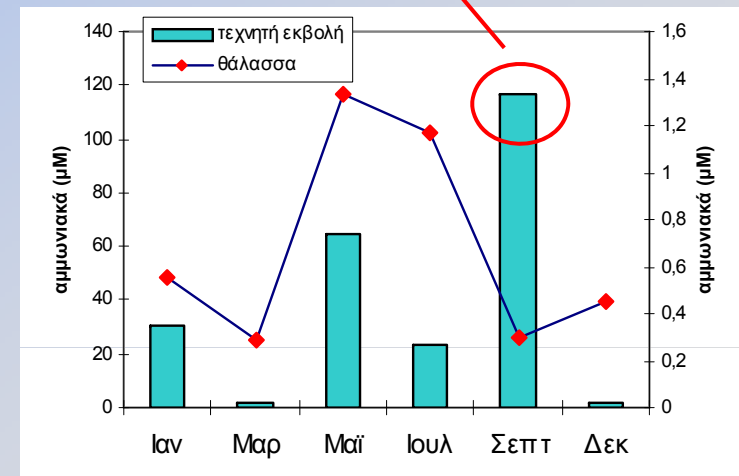


901  $\mu\text{M}$



## Οργανικό άζωτο (DON):

- 5,18 – 17,3  $\mu\text{M}$  στο εσωτερικό του κόλπου  
1,10 – 62,6  $\mu\text{M}$  στους παράκτιους σταθμούς



# Μοντέλο ισοζυγίων LOICZ

- ▶ Ισοζύγιο διαλυτού ανόργανου αζώτου (DIN)

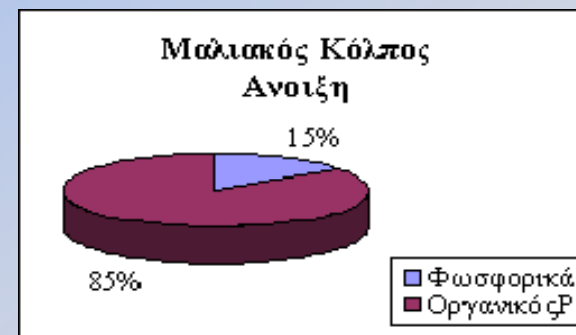
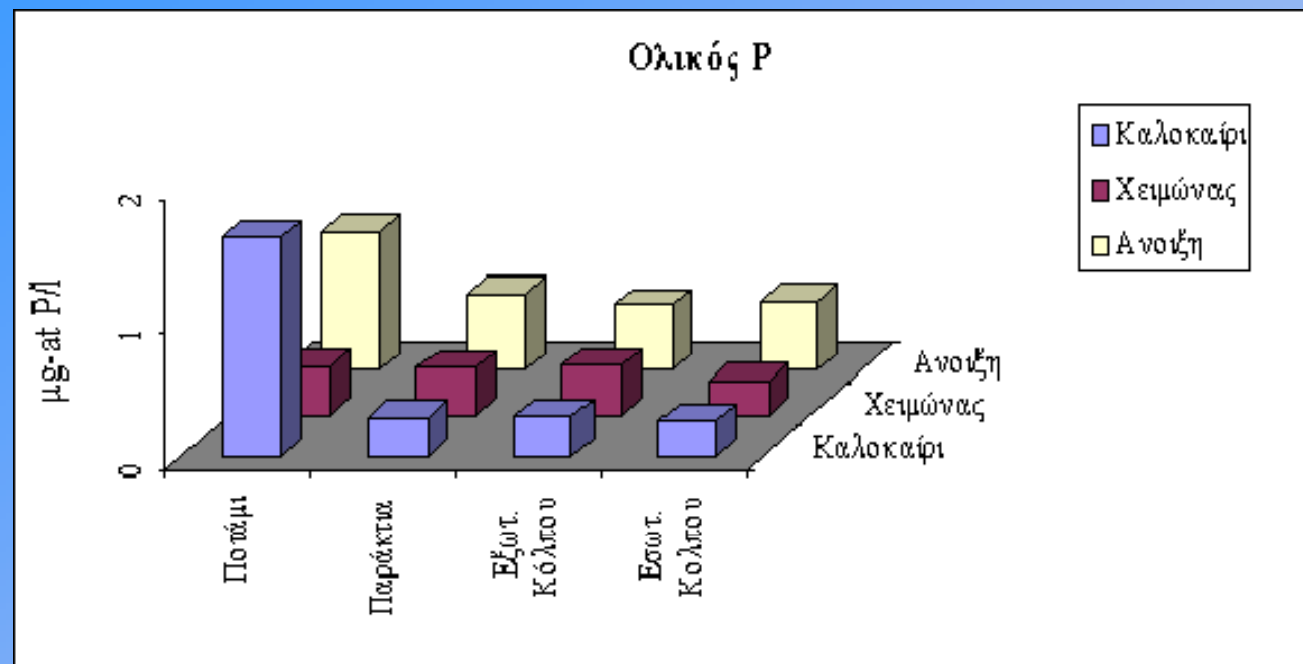


Ροές αζώτου σε  $10^3 \text{ mol d}^{-1}$

► Ισοζύγιο διαλυτού οργανικού αζώτου (DON)

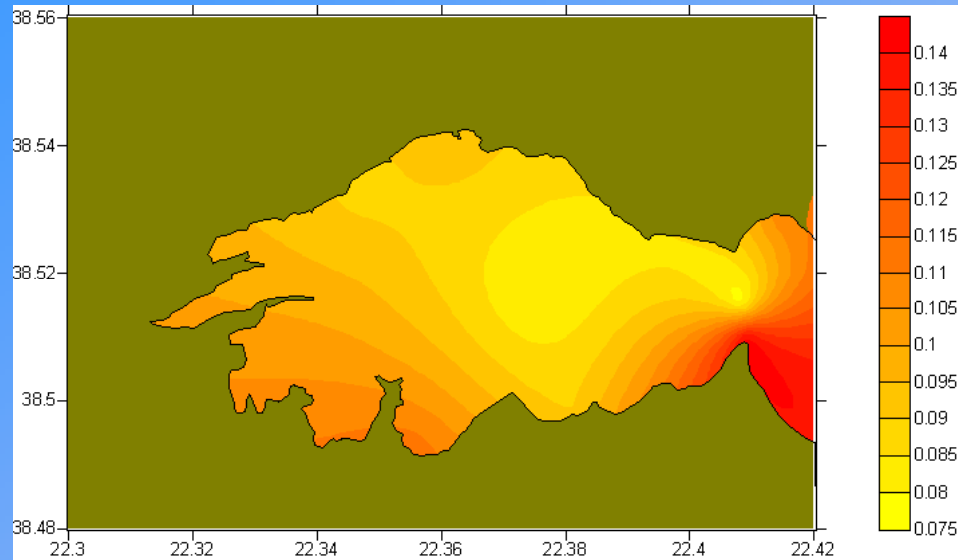


Ροές αζώτου σε  $10^3 \text{ mol d}^{-1}$

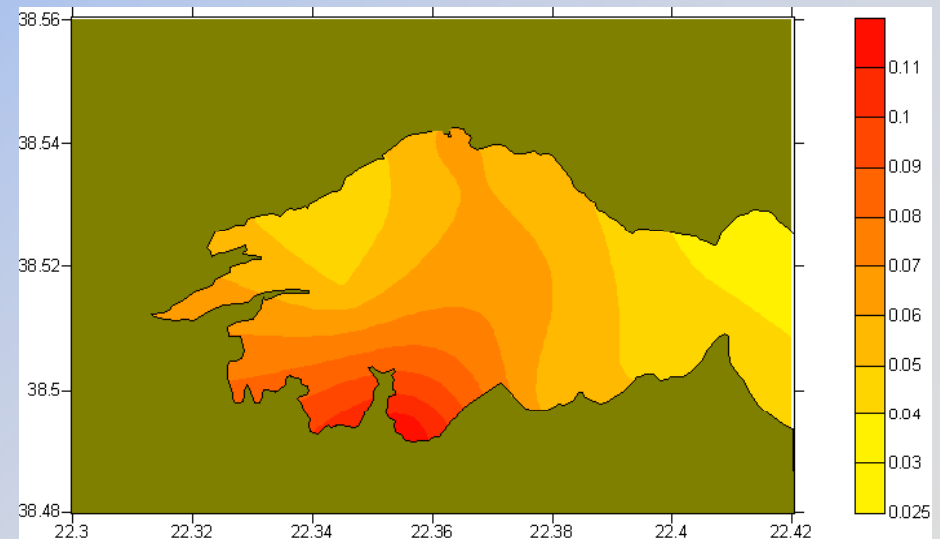


# Ενώσεις φωσφόρου

## Φωσφορικά ιόντα:

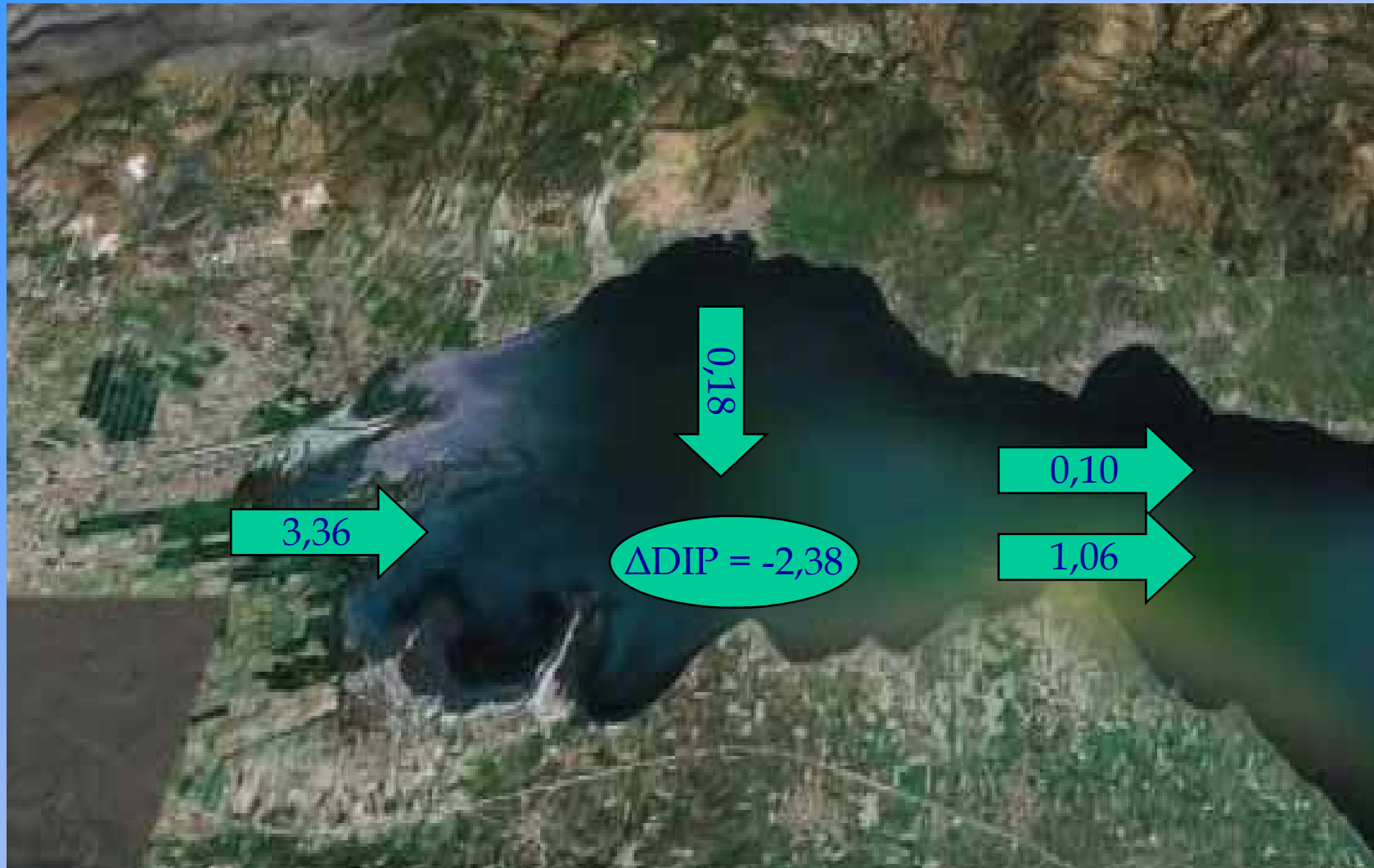


## Οργανικός φωσφόρος (DOP):



**Ο φωσφόρος περιοριστικός παράγοντας τη χρονική περίοδο ανάπτυξης του φυτοπλαγκτού**

► Ισοζύγιο διαλυτού ανόργανου φωσφόρου (DIP)



Ροές φωσφόρου σε  $10^3 \text{ mol d}^{-1}$

► Ισοζύγιο διαλυτού οργανικού φωσφόρου (DOP)



Ροές φωσφόρου σε  $10^3 \text{ mol d}^{-1}$

Πίνακας 2: Σύγκριση Σπερχειού με άλλους ελληνικούς ποταμούς

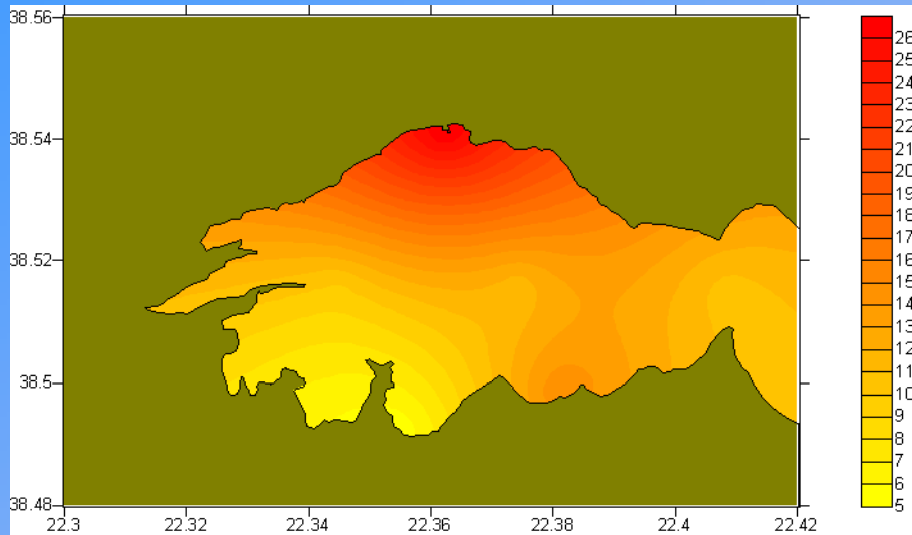
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
	μgatN/l	μgatN/l	μgatN/l	μgatP/l
Σπερχειός	0,37	53,6	5,94	0,49
Νέστος	0,17	76,1	2,10	1,70
Αξιός	3,50	169	10,60	20,20
Πηνειός	0,11	161	2,30	2,50
Αχελώος	0,35	24,2	2,20	0,14
Λούρος	0,65	66,5	3,18	0,50

Πίνακας 3: Σύγκριση Μαλιακού με άλλους ελληνικούς κόλπους

	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
	μgatN/l	μgatN/l	μgatN/l	μgatP/l
Μαλιακός	0,42	14,19	2,51	0,11
Ν. Ευβοϊκός	0,08	0,49	0,23	0,18
Παγασητικός	0,17	2,01	0,75	0,40
Θερμαϊκός	1,23	5,67	5,34	1,61
Σαρωνικός	0,21	1,90	1,19	0,29

## Οργανικός άνθρακας στα ιζήματα

- ▶ 6,69 – 27,0 mg/g στο Μαλιακό
- 3,82 – 66,7 mg/g στο Σπερχειό

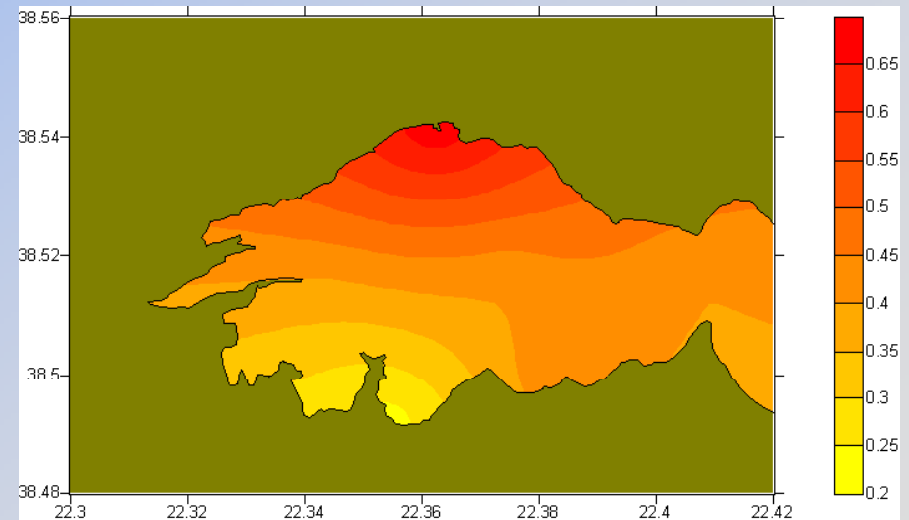


## Ολικός φωσφόρος στα ιζήματα

0,35 – 0,45 mg/g στο εσωτερικό του κόλπου

0,22 – 0,68 mg/g στους παράκτιους σταθμούς

0,15 – 0,87 mg/g στις εκβολές του ποταμού

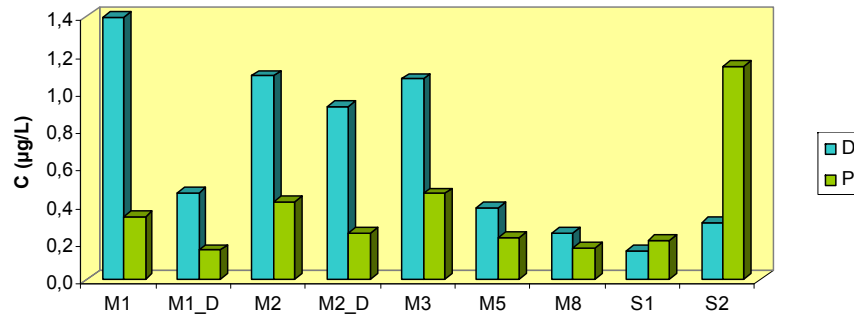


# ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

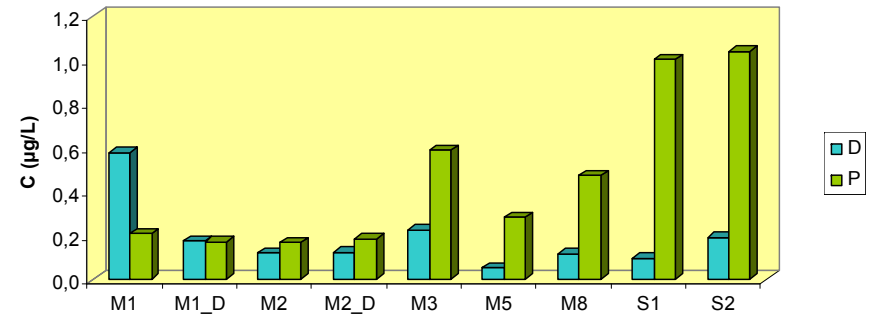


# Μέταλλα στην υδάτινη στήλη

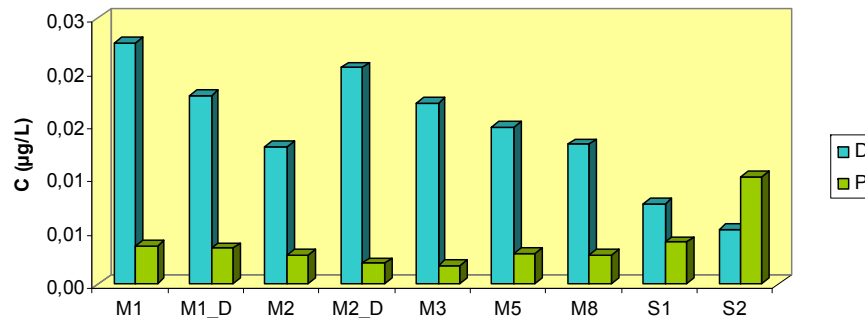
### Κατανομή Cu Μάιος



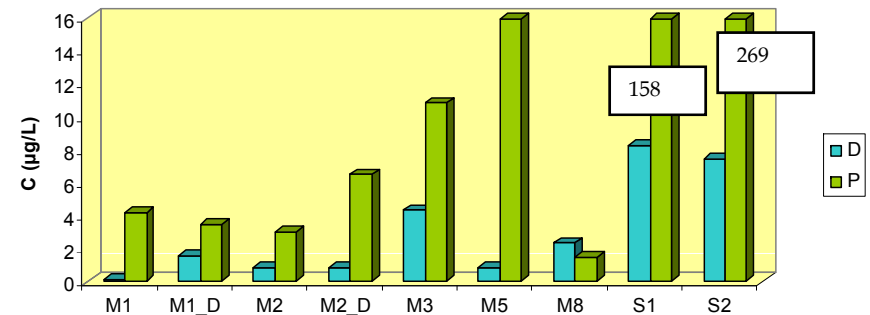
### Κατανομή Pb Σεπτέμβριος



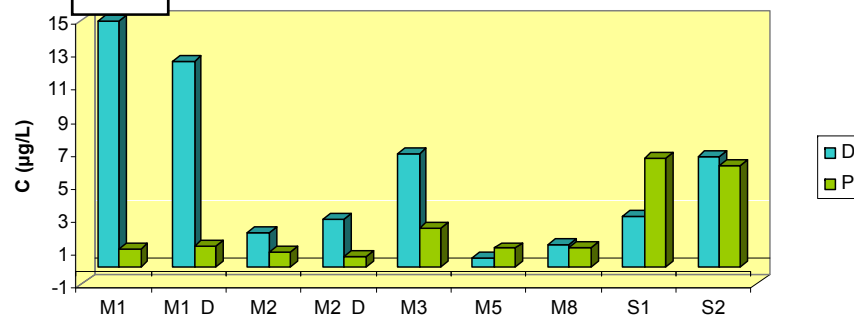
### Κατανομή Cd Μάιος



### Κατανομή Mn Δεκέμβριος

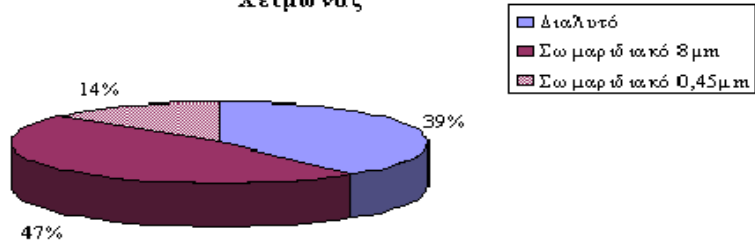


### Κατανομή Zn Σεπτέμβριος

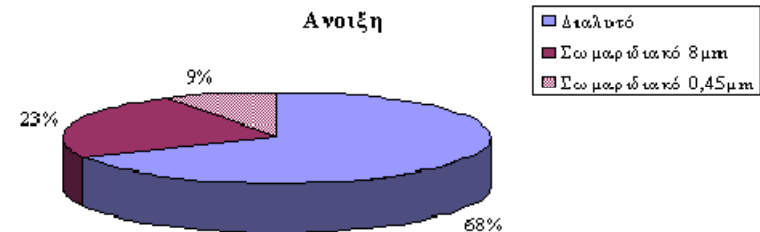


Διαλυτή μορφή : Cd  
 Σωματιδιακή μορφή: Mn, Pb  
 Zn, Cu διαλυτή μορφή στον κόλπο

**Zn**  
Χειμώνας



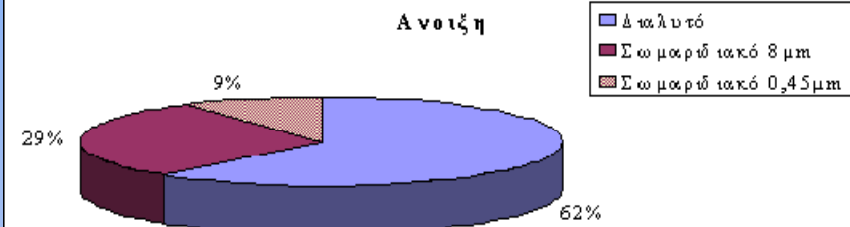
**Zn**  
Ανοιξη



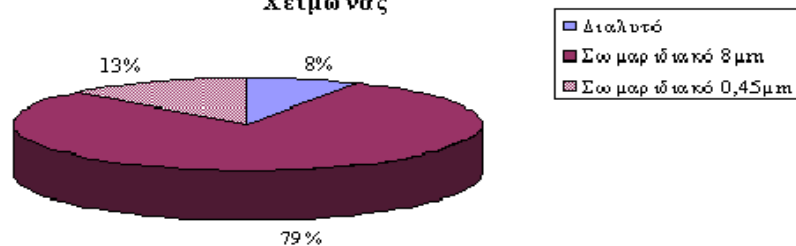
**Cu**  
Χειμώνας



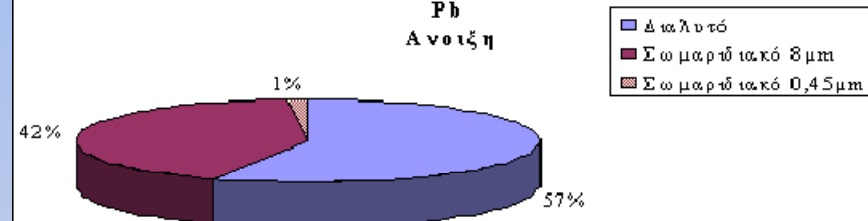
**Cu**  
Ανοιξη



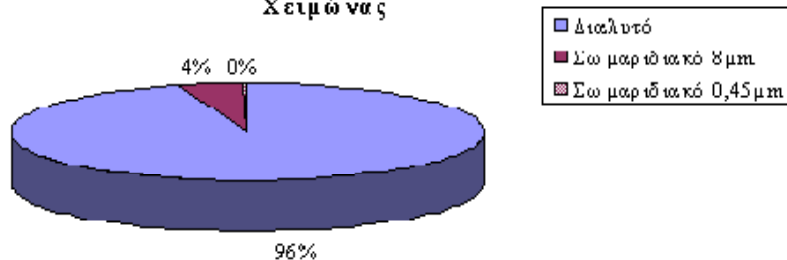
**Pb**  
Χειμώνας



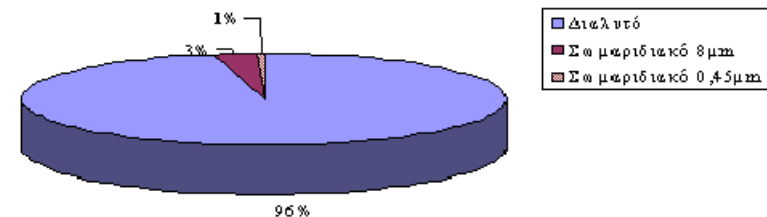
**Pb**  
Ανοιξη



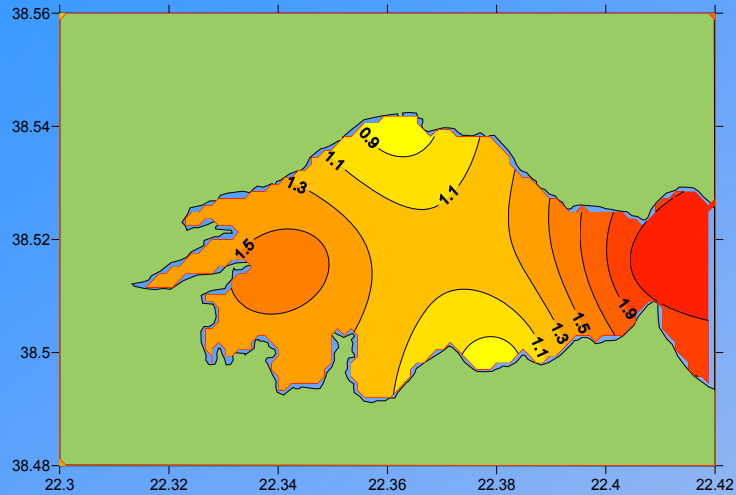
**Cd**  
Χειμώνας



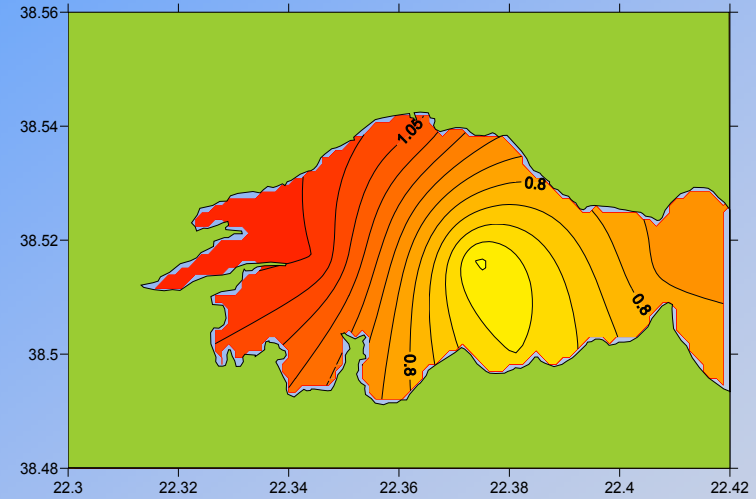
**Cd**  
Ανοιξη



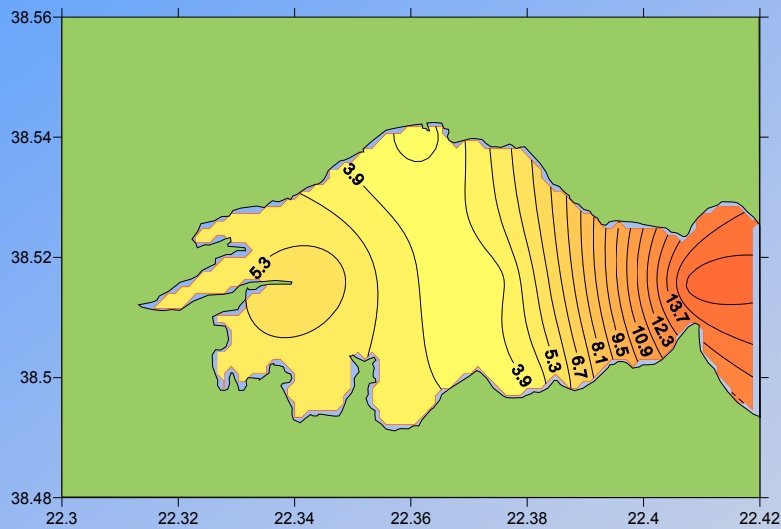
## Χαλκός



## Μόλυβδος



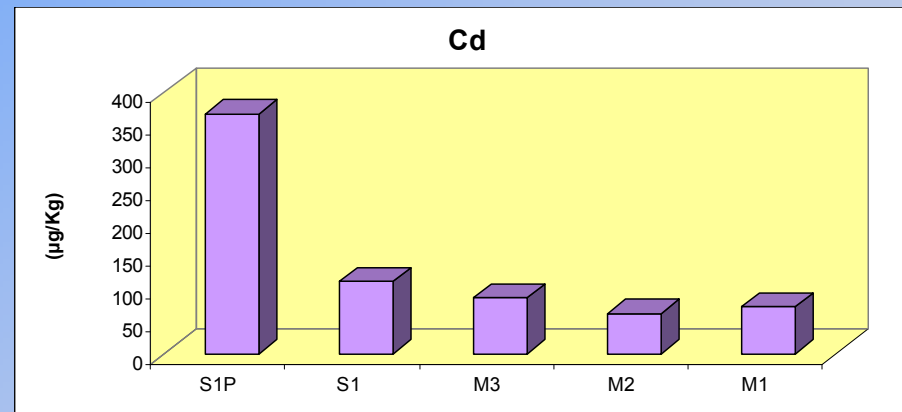
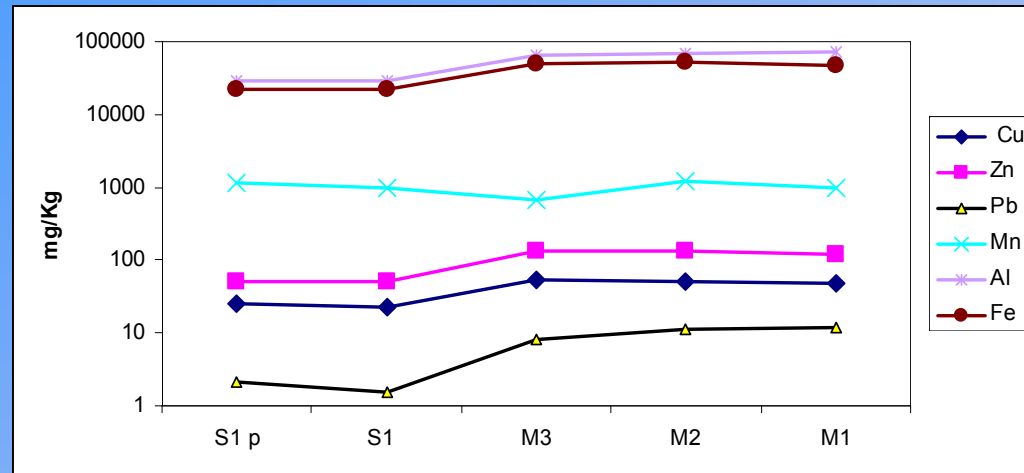
## Ψευδάργυρος



❖ Cu Zn μεγαλύτερη επιβάρυνση στο ανατολικό τμήμα

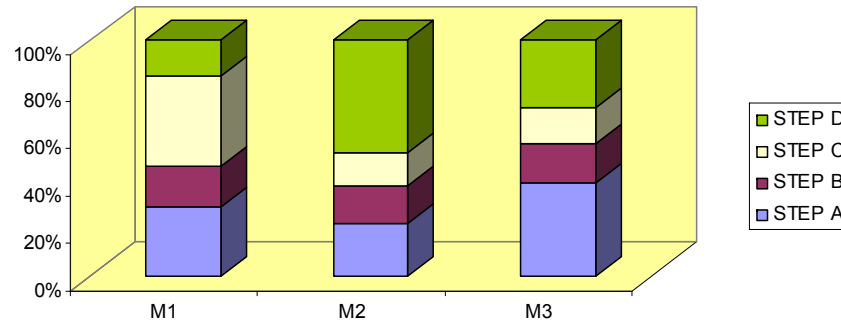
❖ Pb μεγαλύτερη επιβάρυνση στο βορειοδυτικό τμήμα

# Ολικό περιεχόμενο μετάλλων στα ιζήματα

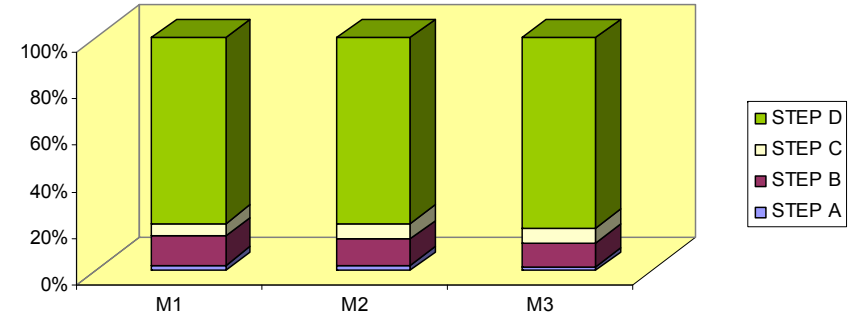


- ❖ Cu, Zn, Pb Fe, Al τάση αύξησης από Δύση προς Ανατολή
- ❖ Cd υψηλότερες συγκεντρώσεις σε εκβολές
- ❖ Mn ίδια επίπεδα συγκεντρώσεων με ελάχιστο στον M3

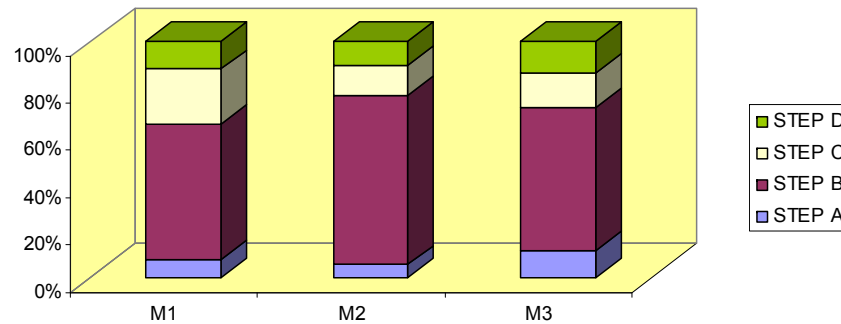
Ποσοστά % Cd



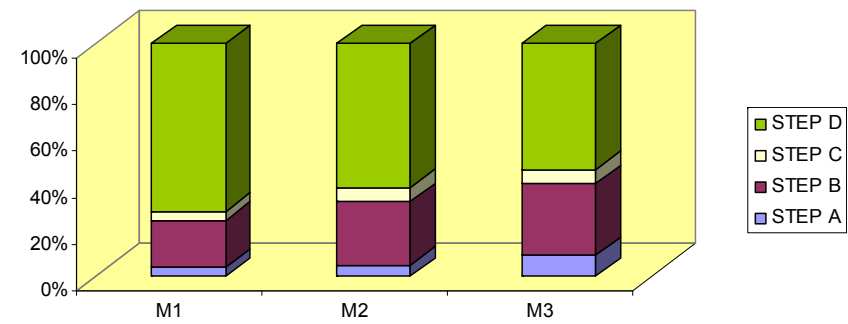
Ποσοστά % Zn



Ποσοστά % Pb



Ποσοστά % Cu



Pb κυρίως στο αναγώγιμο κλάσμα (μέχρι 60%)

Cd βρίσκεται κυρίως συνδεδεμένο με τα ανθρακικά και την οργανική ύλη

Στα τρία πρώτα κλάσματα ποσοστά μέχρι 80%

Το μεγαλύτερο ποσοστό δυναμικά βιοδιαθέσιμο

- Zn και Cu βρίσκονται στο κρυσταλλικό πλέγμα σε ποσοστά μέχρι και 80%
- Ισχυρά συνδεδεμένα στα ιζήματα

Πίνακας 9: Σύγκριση Μαλιακού με άλλους ελληνικούς κόλπους  
(συγκεντρώσεις μετάλλων σε µg/l)

	Cu	Pb	Zn	Cd
<b>Μαλιακός</b>	<b>0,91</b>	<b>1,40</b>	<b>8,56</b>	<b>0,05</b>
Πατραϊκός	2,24	1,52	2,73	
Αμβρακικός	0,62	0,37	3,34	
Ν. Ευβοϊκός	0,24	1,02	2,00	
Σαρωνικός	1,63	0,69	6,55	0,04
Θερμαϊκός		0,30		0,64

### Συγκεντρώσεις μετάλλων στο Μαλιακό κόλπο

	Cd µg/L		Zn µg/L		Cu µg/L		Pb µg/L		Mn µg/L	
	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P
1984	0,30	0,08	4,70	3,80	1,10	0,50	0,60	1,10	0,1	-
2000	0,54	0,02	2,77	2,34	0,25	0,52	0,62	0,70	0,08	4,52
2001	0,30	0,02	7,56	7,30	1,14	1,15	0,61	1,40	-	-
2003	0,04	0,01	7,11	4,81	0,72	1,79	1,02	1,75	-	-
<b>2005</b>	<b>0,07</b>	<b>0,003</b>	<b>5,75</b>	<b>1,48</b>	<b>1,16</b>	<b>0,26</b>	<b>0,30</b>	<b>0,97</b>	<b>3,45</b>	<b>5,75</b>

**Οι συγκεντρώσεις των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων βρέθηκαν πάντα μικρότερες του 1 ppb και συνήθως ήταν χαμηλότερες από το όριο ανίχνευσης, πιθανώς λόγω της μικρής κυκλοφορίας των πλοίων στον κόλπο, της απουσίας ατυχημάτων τα τελευταία χρόνια, της έλλειψης σημαντικών βιομηχανιών και της καλής σχετικά κυκλοφορίας των υδάτων.**



# Συμπεράσματα

- Ο Μαλιακός κόλπος έχει ιδιαίτερη οικολογική και οικονομική σημασία και για το λόγο αυτό στόχος της περιβαλλοντικής πολιτικής θα πρέπει να είναι όχι απλώς η διατήρηση αλλά η βελτίωση της περιβαλλοντικής του υγείας.
- Ο Σπερχειός Ποταμός αποτελεί σημαντική πηγή ρύπων για τον Μαλιακό Κόλπο, χωρίς όμως οι ποσότητες των ουσιών αυτών να δημιουργούν ιδιαίτερα προβλήματα στο σύστημα.
- Γενικά η ποιότητα του υδάτινου περιβάλλοντος χαρακτηρίζεται καλή, ενώ ο ευτροφισμός φαίνεται να είναι η κύρια ενδεχόμενη απειλή για το οικοσύστημα.
- Συνεπώς, κρίνεται απαραίτητη η αποφυγή δημιουργίας νέων πηγών ρύπανσης που θα αυξήσουν τις περιβαλλοντικές πιέσεις, ενώ οι ήδη υπάρχουσες πρέπει να ελεγχθούν αποτελεσματικότερα.
- Έτσι, απαιτείται ορθολογικός σχεδιασμός και έλεγχος των διαφόρων δραστηριοτήτων στην περιοχή, όπως είναι η διέλευση πλοίων, η διάθεση απορριμμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων και αστικών λυμάτων, η αλιεία, οι υδατοκαλλιέργειες, η χρήση λιπασμάτων κλπ.
- Επίσης, ο Μαλιακός Κόλπος θα πρέπει να ενταχθεί σε δίκτυο των περιοχών παρακολούθησης θαλάσσιου περιβάλλοντος, μαζί με τον Παγασητικό και τον Ευβοϊκό που αποτελούν ένα ενιαίο σύστημα κόλπων της ανατολικής κεντρικής Ελλάδας
- Επιπλέον, απαιτείται περισσότερο εκτεταμένη μελέτη για να προσδιοριστούν με μεγαλύτερη λεπτομέρεια τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά του κόλπου και να τεθούν κριτήρια ποιότητας

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ!**