



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

Υδρογεωχημεία- Αναλυτική Γεωχημεία

Ενότητα 2: Γεωχημεία αστικών ρεμάτων Αθηνών

Αριάδνη Αργυράκη

Σχολή Θετικών Επιστημών

Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος

Γεωχημεία επιφανειακών νερών

Γεωχημεία αστικών ρεμάτων του Λεκανοπεδίου Αθηνών:
Κηφισός-Ποδονίφτης-Πικροδάφνη

Στόχοι έρευνας

- ❑ Η αποτύπωση της παρούσας κατάστασης ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού και του ενεργού ιζήματος των ρεμάτων Κηφισού, Ποδονίκη, Πικροδάφνης
- ✓ Νερό- κύρια ανιόντα, κατιόντα και βαρέα μέταλλα
- ✓ Ίζημα- βαρέα μέταλλα
- ❑ Η αξιολόγηση της φυσικής και ανθρωπογενούς επίδρασης στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των τριών υδατορεμάτων



Χάρτης υδρογραφικού δικτύου Λεκανοπεδίου Αθηνών

Εμβαδόν λεκάνης: 540 Km²



Εικόνα 1



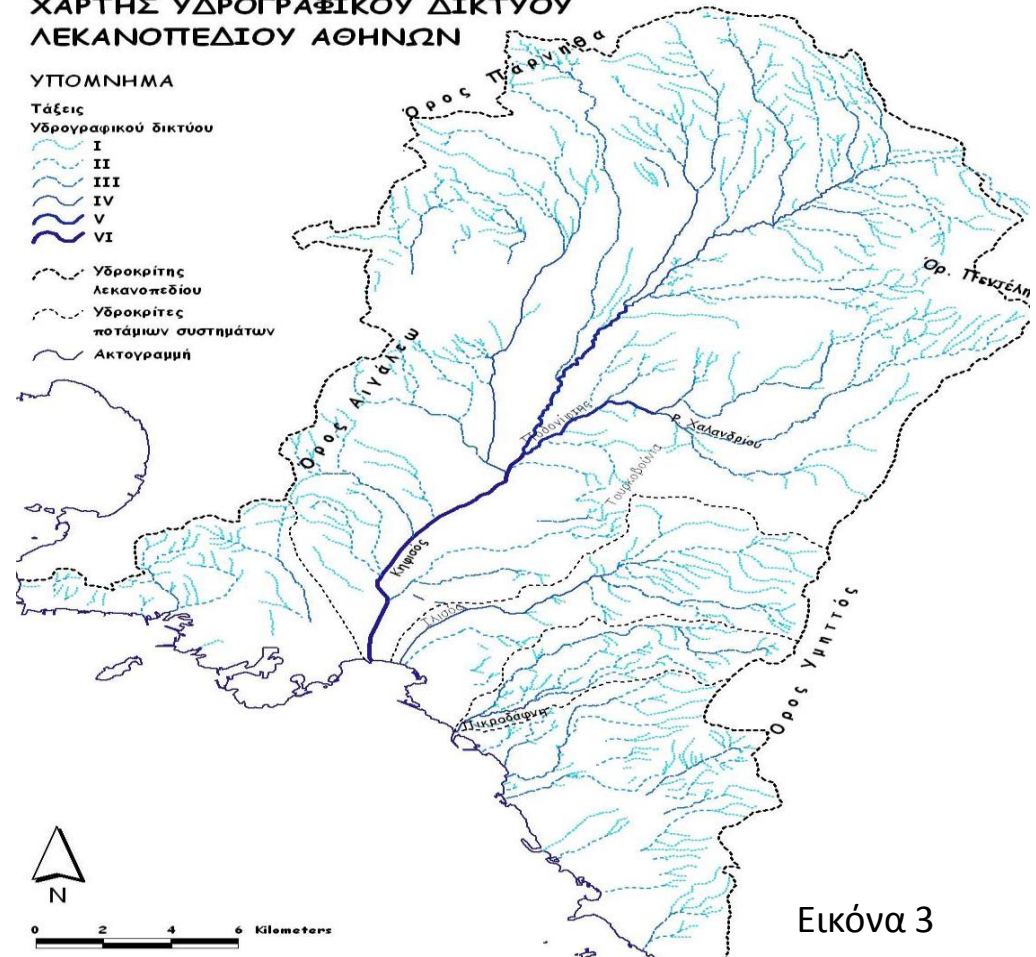
Εικόνα 2

ΧΑΡΤΗΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Τάξεις
Υδρογραφικού δικτύου

- I
 - II
 - III
 - IV
 - V
 - VI
- Υδροκρίτης
Λεκανοπεδίου
- Υδροκρίτης
ποτάμιων συστημάτων
- Ακτογραμμή



Εικόνα 3

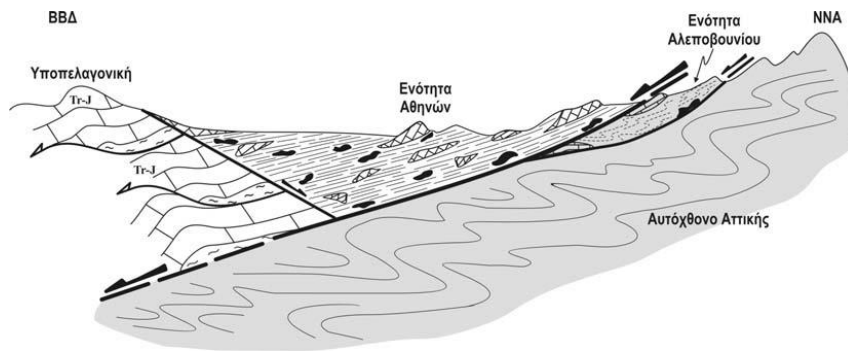
Κηφισός- Ποδονίφτης- Πικροδάφνη

- Διαρρέουν το Λεκανοπέδιο Αθηνών – δέχονται απορροή του αστικού ιστού
- Έχουν συνεχή ροή ετησίως
- Τμηματική κάλυψη- εγκιβωτισμός κοίτης, αλλά υπάρχουν τμήματα φυσικής κοίτης
- Πηγάζουν από τους τρεις ορεινούς όγκους που περιβάλλουν το Λεκανοπέδιο

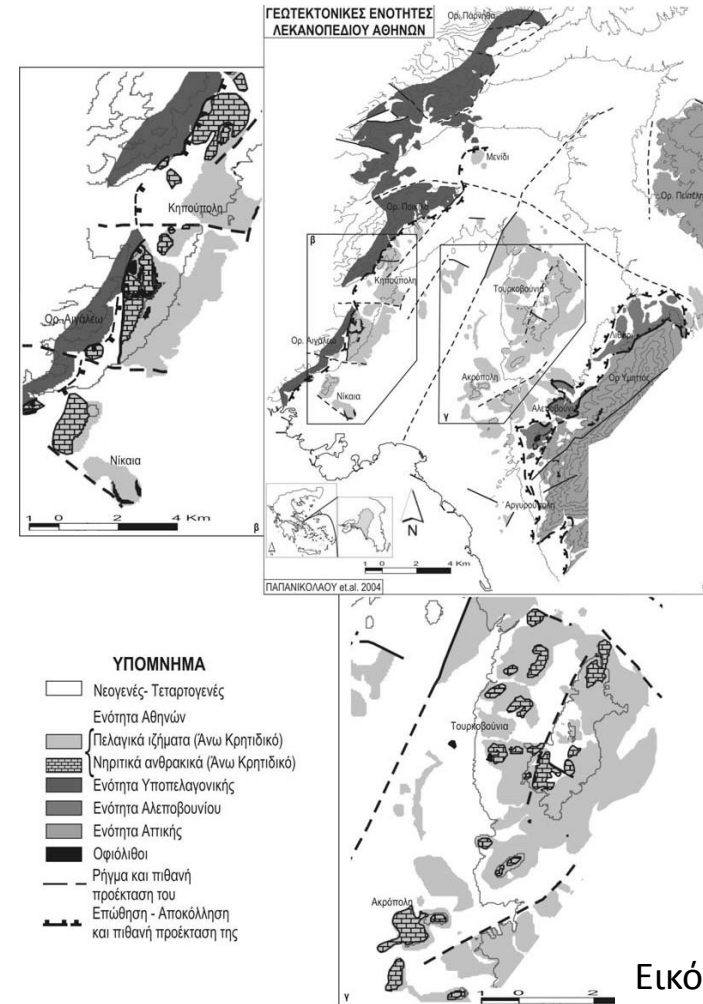


Γεωλογία περιοχής μελέτης

(Παπανικολάου *et al.* 2004)



Εικόνα 4



Εικόνα 5



Μορφολογική σύγκριση ποτάμιων συστημάτων του λεκανοπεδίου (1/2)

| | Κηφισός | Κηφισός | Ποδονίφτης | Ποδονίφτης | Πικροδάφνη | Πικροδάφνη |
|--------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|
| Τάξη | Αριθμός κλάδων | Μήκος κλάδων (m) | Αριθμός κλάδων | Μήκος κλάδων (m) | Αριθμός κλάδων | Μήκος κλάδων (m) |
| I | 341 | 233.966,4 | 56 | 48.757 | 47 | 18.337 |
| II | 83 | 153.987,1 | 13 | 28.800 | 12 | 14.831 |
| III | 25 | 89.233 | 5 | 21.262 | 3 | 14.816 |
| IV | 5 | 28.805 | 2 | 2.099 | 1 | 3.093 |
| V | 2 | 12.976 | 1 | 5.097 | | |
| VI | 1 | 10.341 | | | | |
| Σύνολο | 457 | 52 | | | | |

(Μπάση, 2004)

Πίνακας 1



Μορφολογική σύγκριση ποτάμιων συστημάτων του λεκανοπεδίου (2/2)

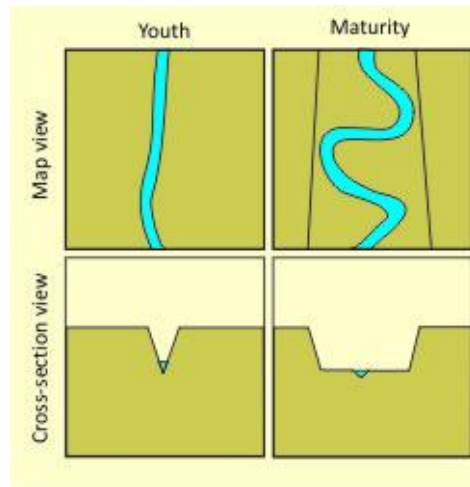
| | Τάξη | Αριθμός κλάδων n | Μήκος κλάδων l (m) | Εμβαδόν λεκάνης E (m ²) | Υδρογραφική πυκνότητα d=l/E | Υδρογραφική συχνότητα f=n/E | Ποσοστό λεκανιδίου που αποστραγγίζει |
|------------|------|------------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Κηφισός | VI | 471 | 529.309 | 362.294.893 | 0,00146 | 0.0013 | 67% |
| Ιλισός | IV | 54 | 82.187 | 36.499.459 | 0.00225 | 0.00148 | 7% |
| Πικροδάφνη | IV | 63 | 51.077 | 21.584.093 | 0.00237 | 0.00292 | 4% |
| Ποδονίφτης | V | 77 | 106.015 | 81.422.490 | 0.0013 | 0.00095 | 15% |
| Σύνολο | | 790 | 825.995 | 538.750.638 | | | |

(Μπάση, 2004)

Πίνακας 2



Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά ρεμάτων



Εικόνα 6

Πικροδάφνη:

- Δεν παρατηρούνται ουσιαστικά αποθέσεις κοίτης που να έχουν σχηματίσει αναβαθμίδες.
- Εκβαθύνει συνεχώς, χωρίς να έχει φτάσει σε σταθερή, ισορροπημένη κατάσταση.
- Έντονη η κατά βάθος διάβρωση στα κατόντη της Πικροδάφνης.

Κηφισός- Ποδονίφτης:

- Έως 500 MA πριν, ύπαρξη φυσικού φράγματος στο βόρειο τμήμα του σημερινού λεκανοπέδιου → βασικό επίπεδο περί τα 100-140m ψηλότερα από το σημερινό. (μαιανδρική μορφή και αποθέσεις αναβαθμίδων)
- Σήμερα καθεστώς διάβρωσης

Σταθμοί δειγματοληψίας



Εικόνα 7



Σταθμοί δειγματοληψίας- Πικροδάφνη



Εικόνα 8

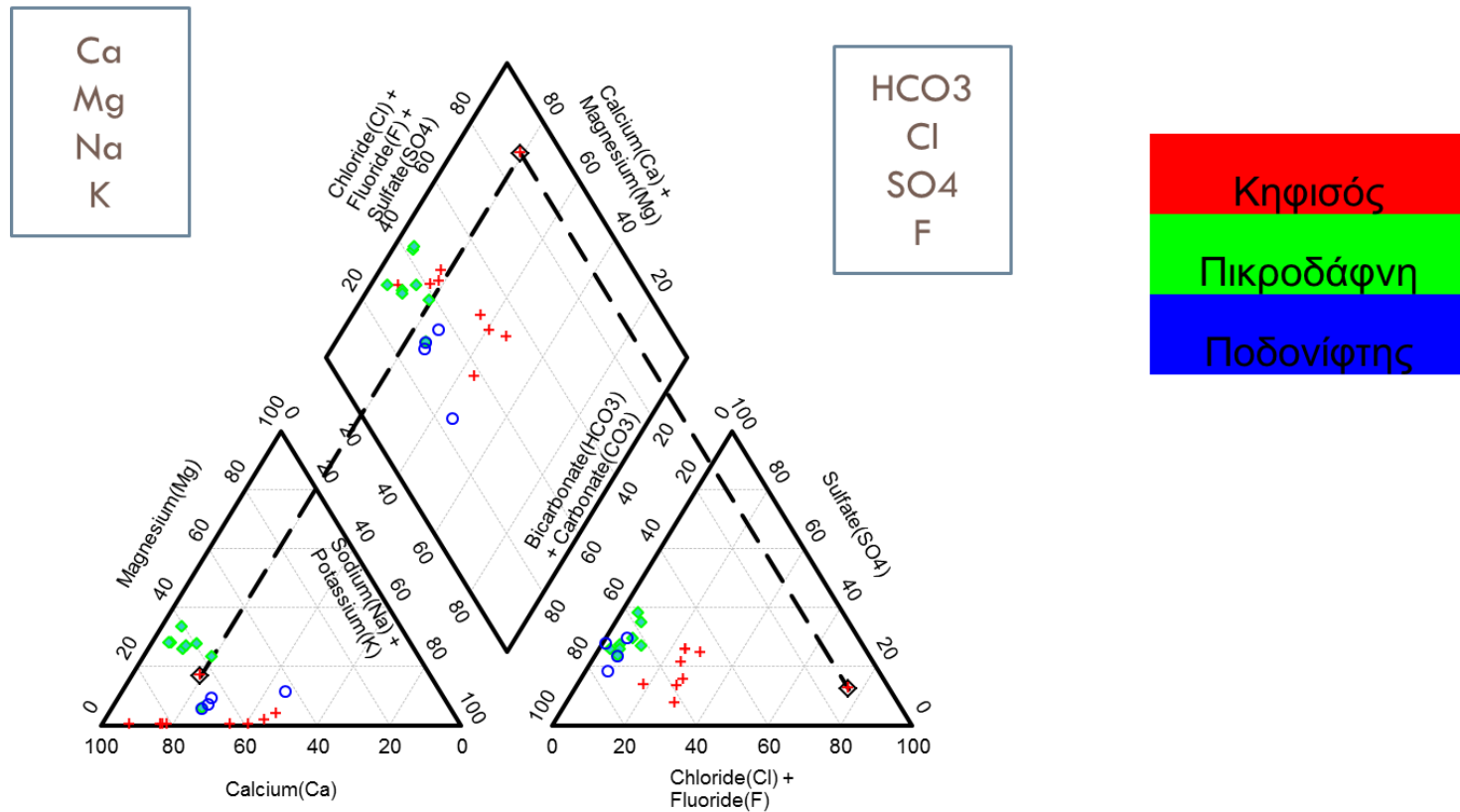
Εικόνα 9

Μέθοδοι ανάλυσης

- Επιτόπου μετρήσεις:
 - ✓ T, pH, COND
- Ογκομέτρηση- digital titrator HACH :
 - ✓ alkalinity, hardness
- Φασματοφωτομετρία HACH:
 - ✓ NO₃, PO₄, SO₄, Cl
- Φλογοφωτομετρία:
 - ✓ K, Na, Ca
- Φασματοσκοπία ατομικής απορρόφησης:
 - ✓ Pb, Zn, Mn, Cu, Ni, Co, Cd



Σύγκριση κύριων παραμέτρων- τύπος νερού ποτάμιων συστημάτων του Λεκανοπεδίου

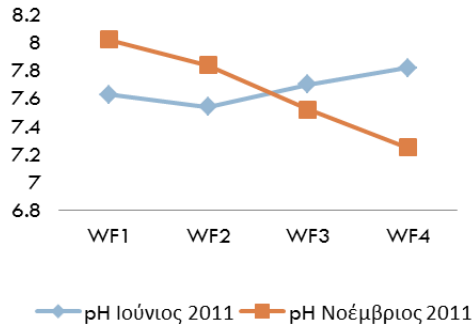


Εικόνα 10

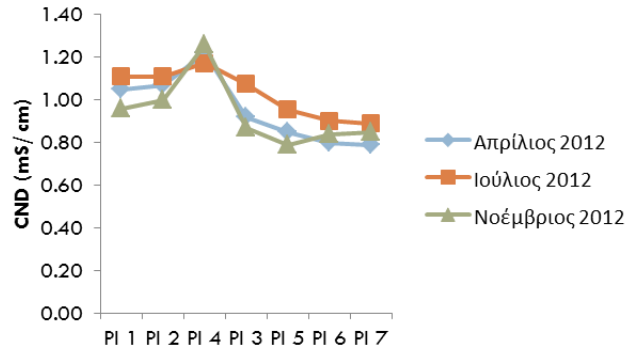
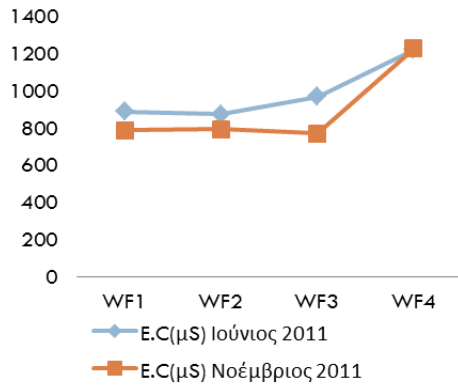
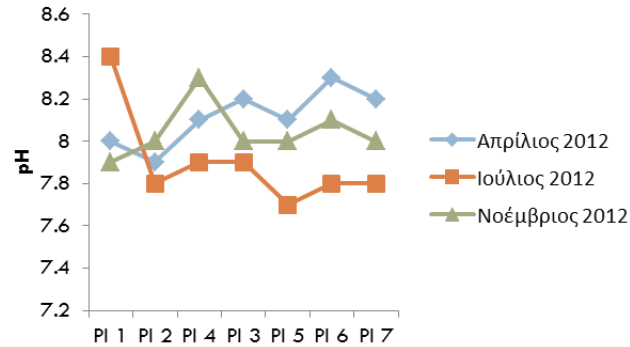


Φυσικοχημικές παράμετροι pH- CND

Ποδονίφτης



Πικροδάφνη

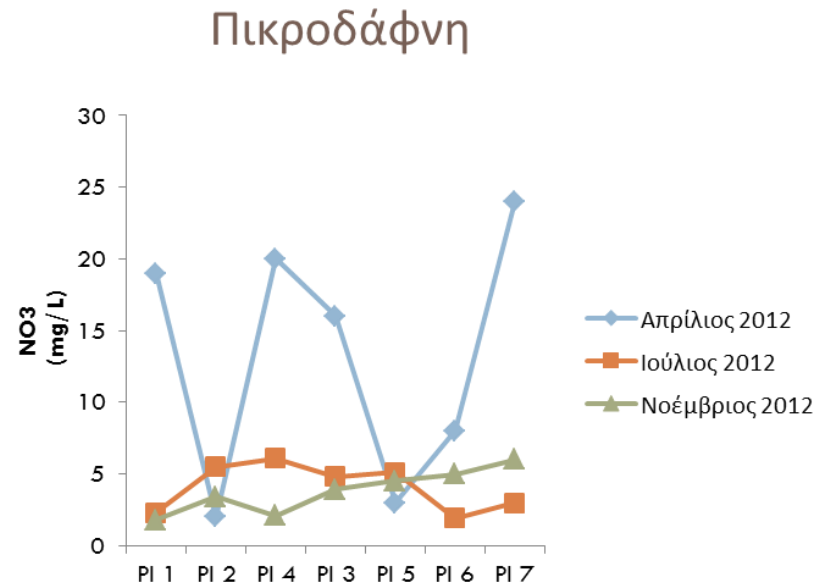
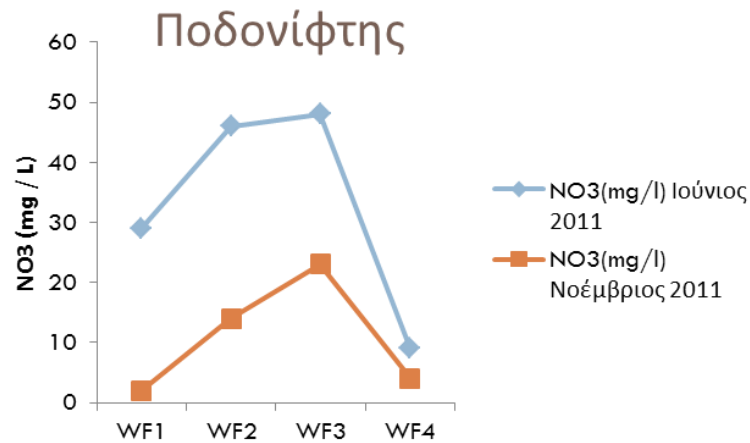
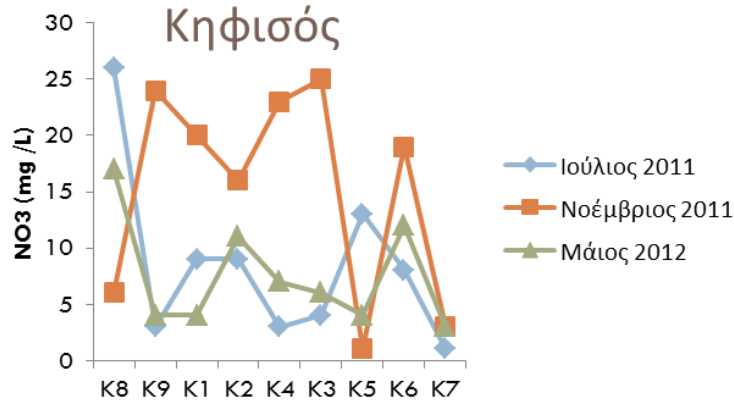


Εικόνα 11



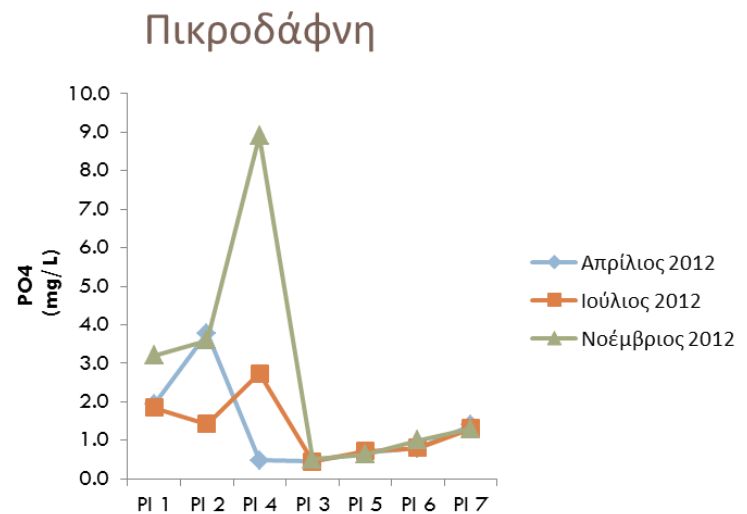
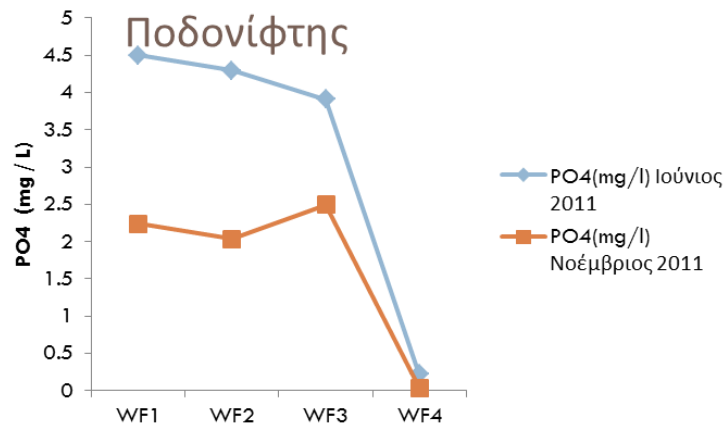
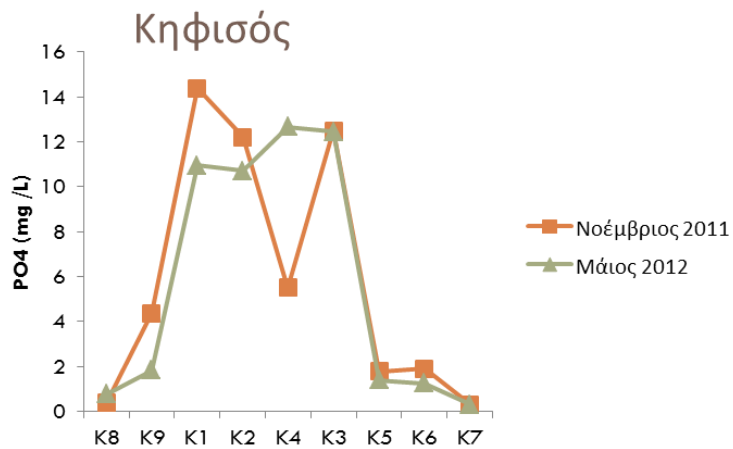
Εικόνα 12

Συγκεντρώσεις NO₃



Εικόνα 13

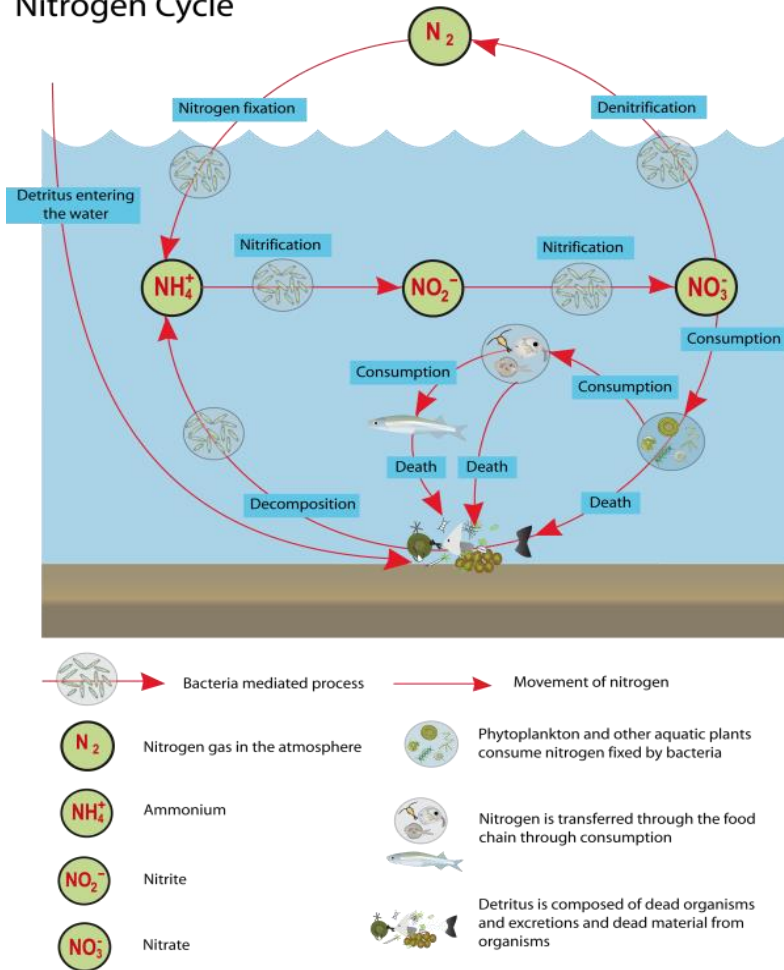
Συγκεντρώσεις PO₄



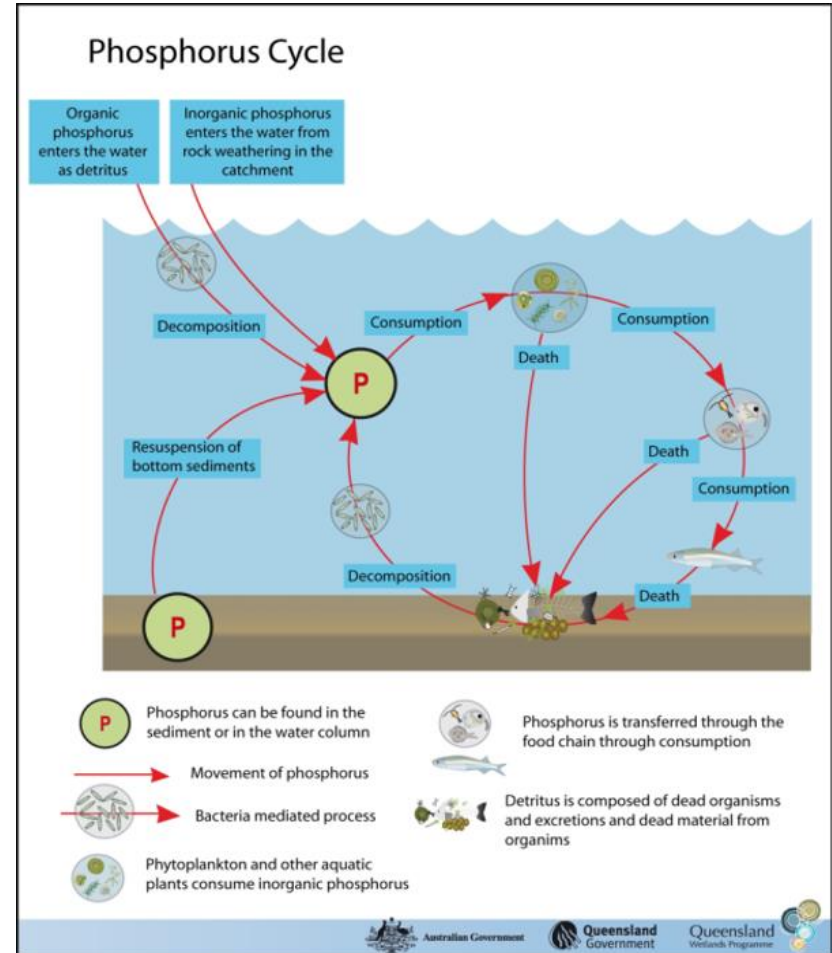
Εικόνα 14

Φυσικοί κύκλοι αζώτου, φωσφόρου

Nitrogen Cycle

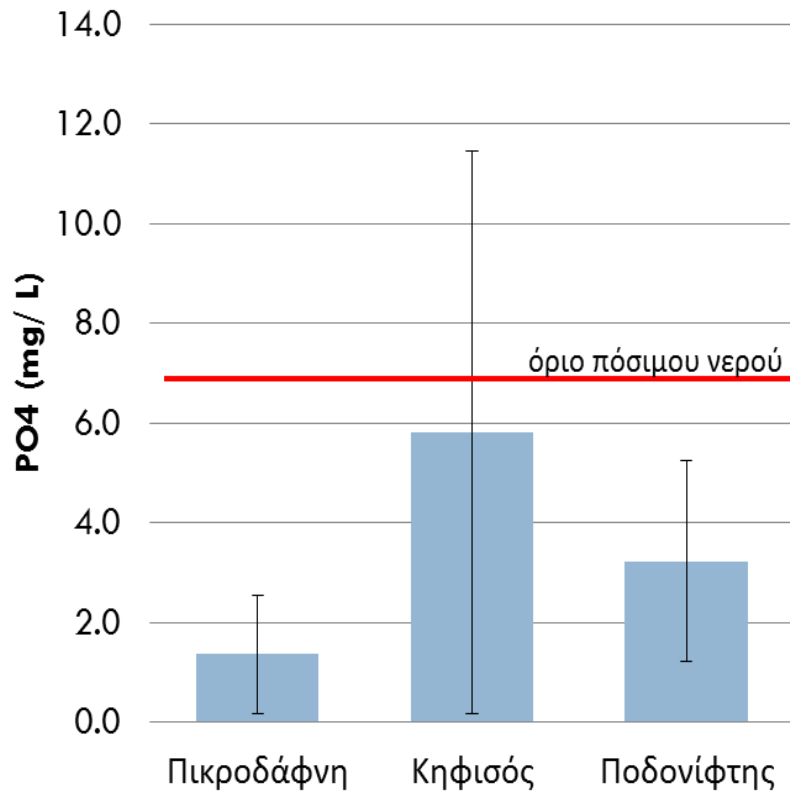


Εικόνα 15

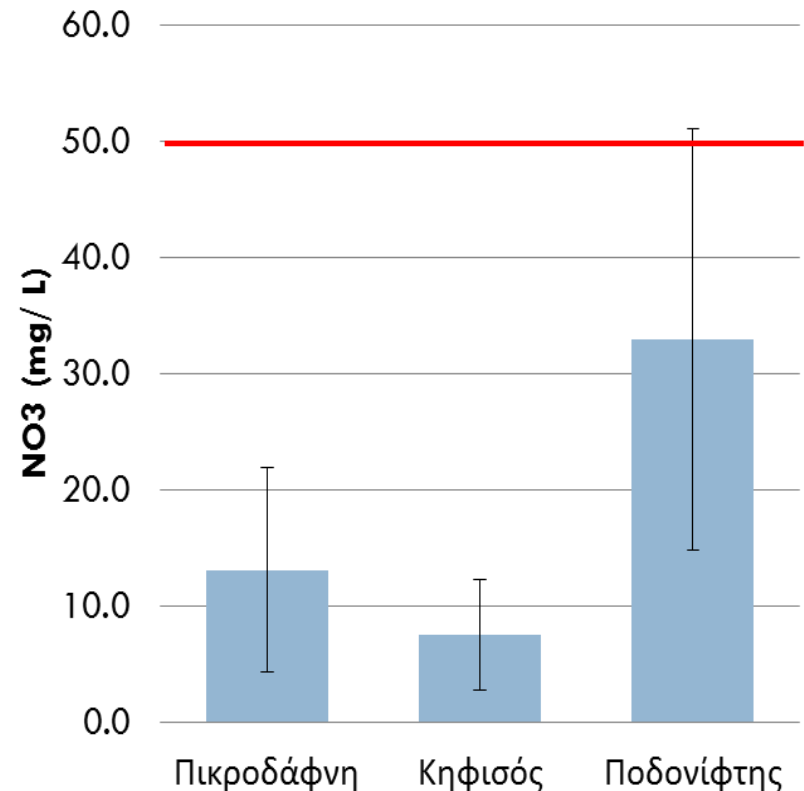


Εικόνα 16

Συγκεντρώσεις φωσφορικών & νιτρικών ιόντων στο νερό (άνοιξη 2012)

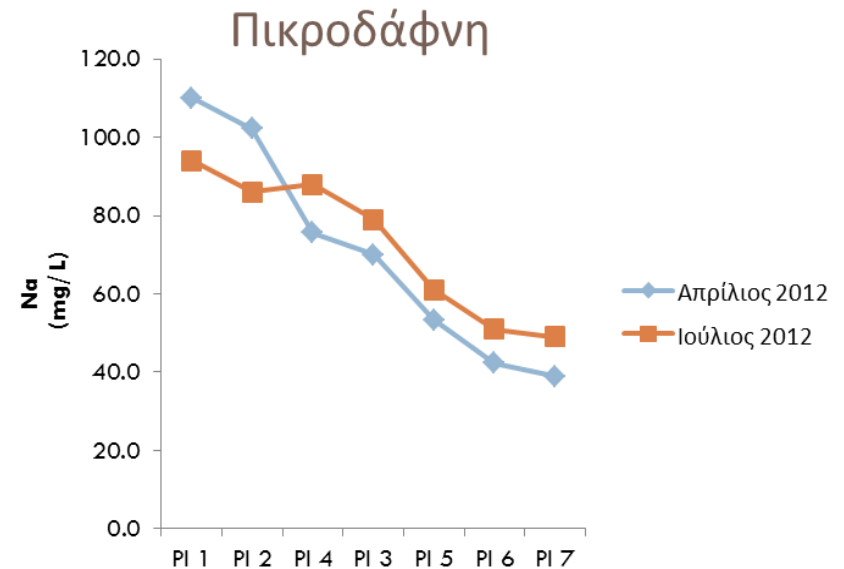
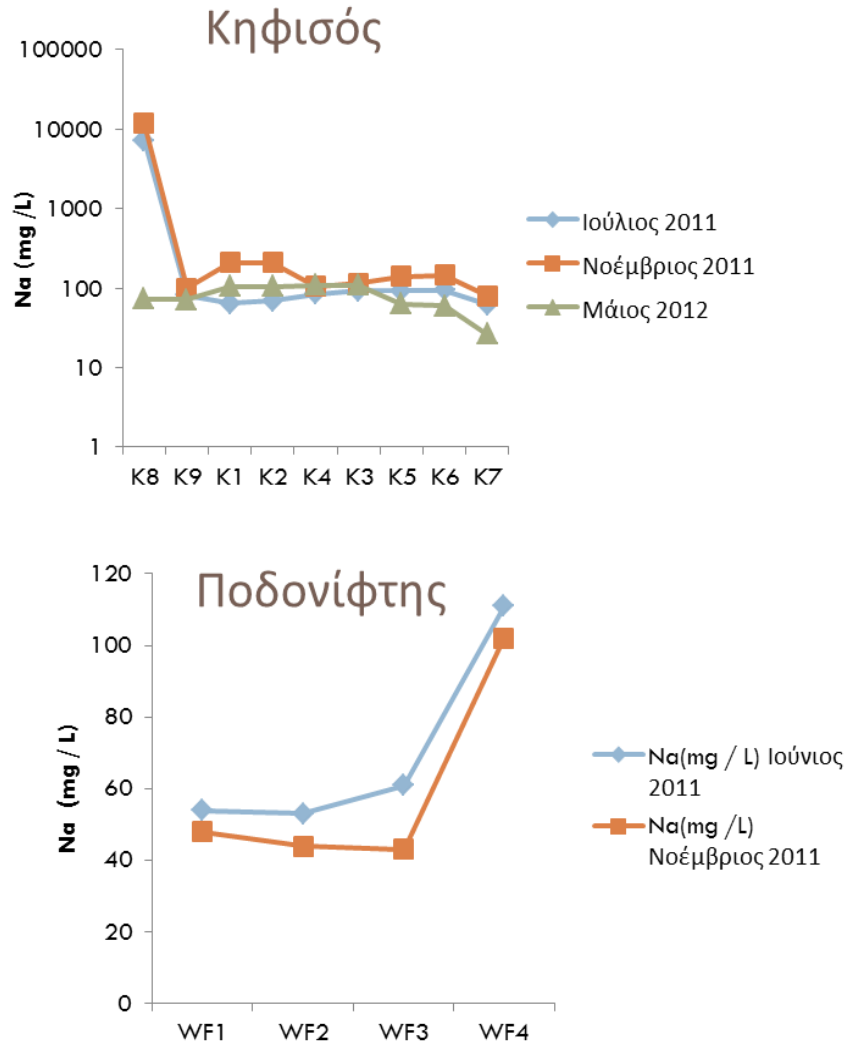


Εικόνα 17



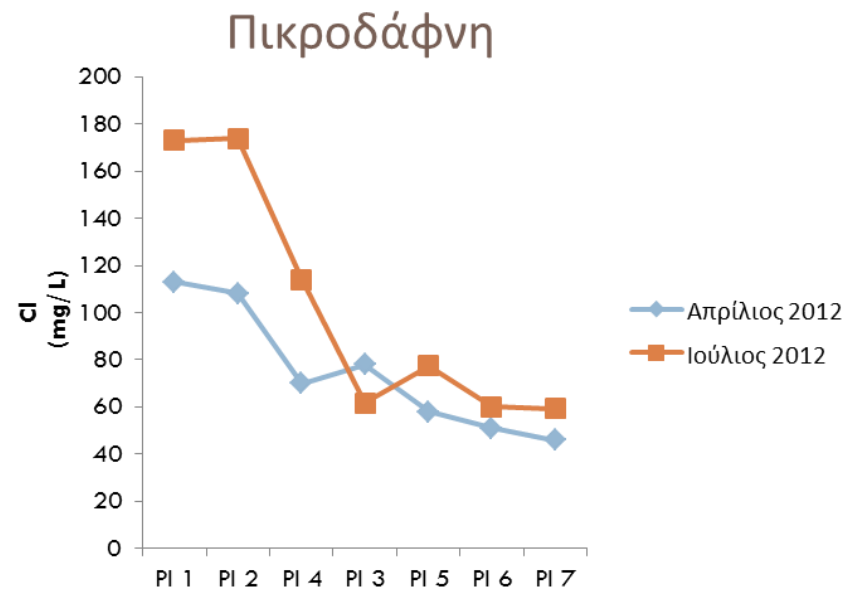
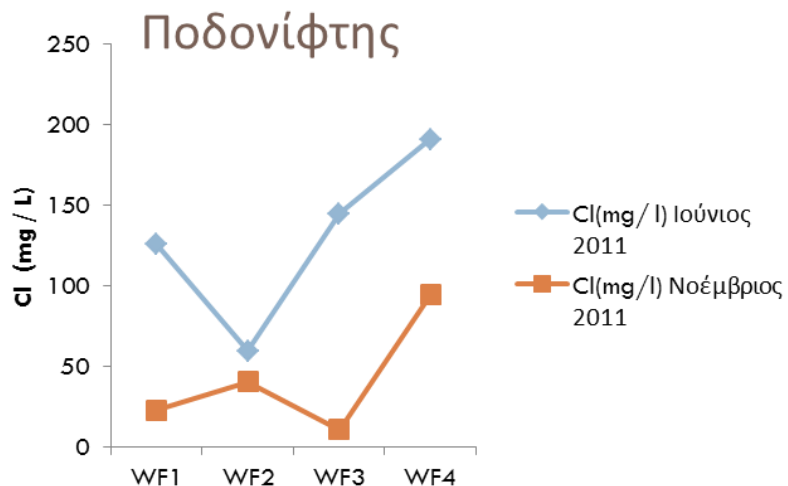
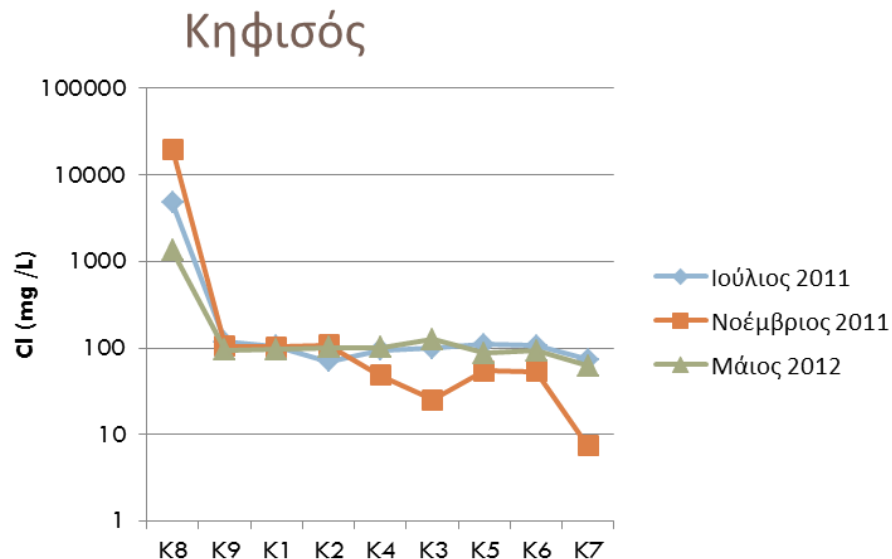
Εικόνα 18

Συγκεντρώσεις Na



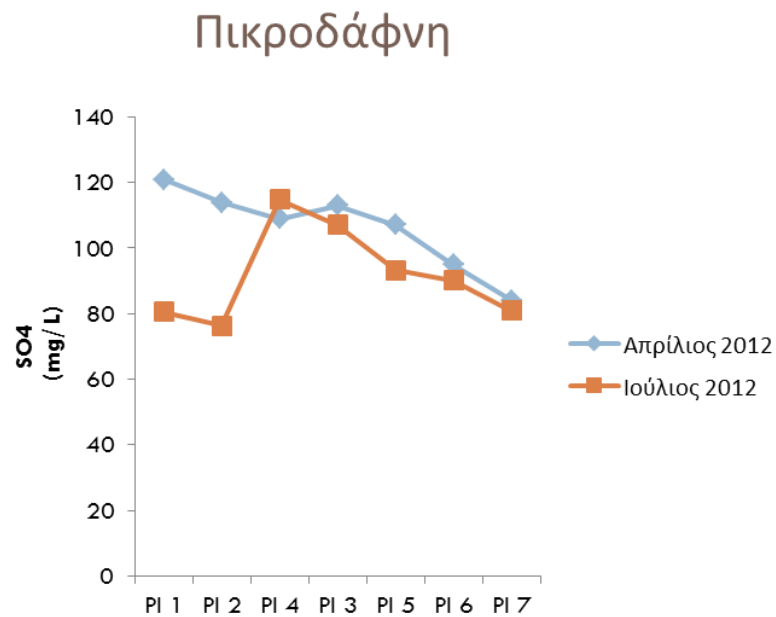
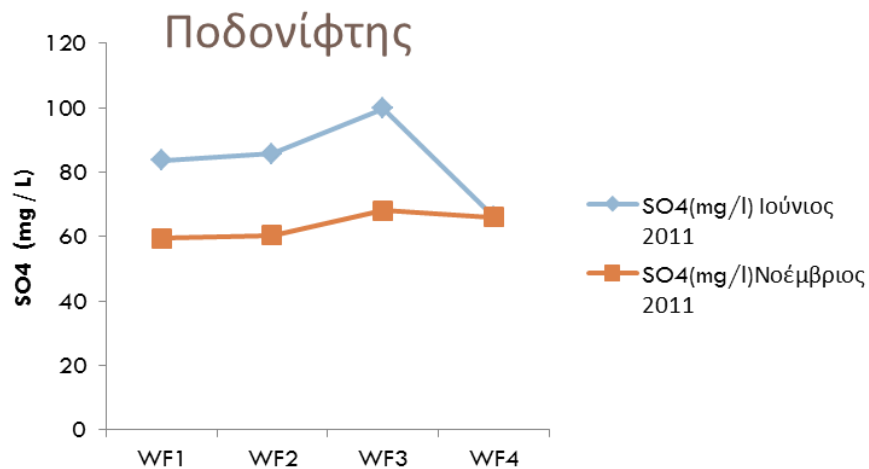
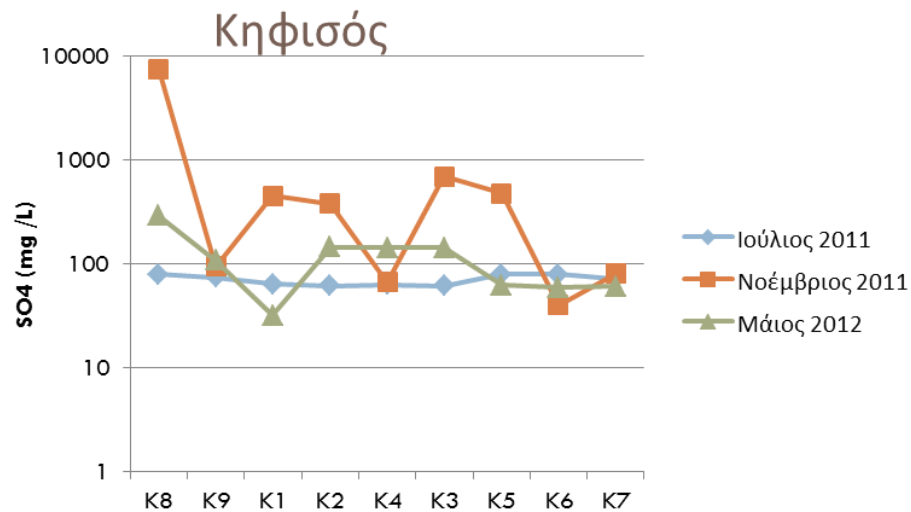
Εικόνα 19

Συγκεντρώσεις Cl



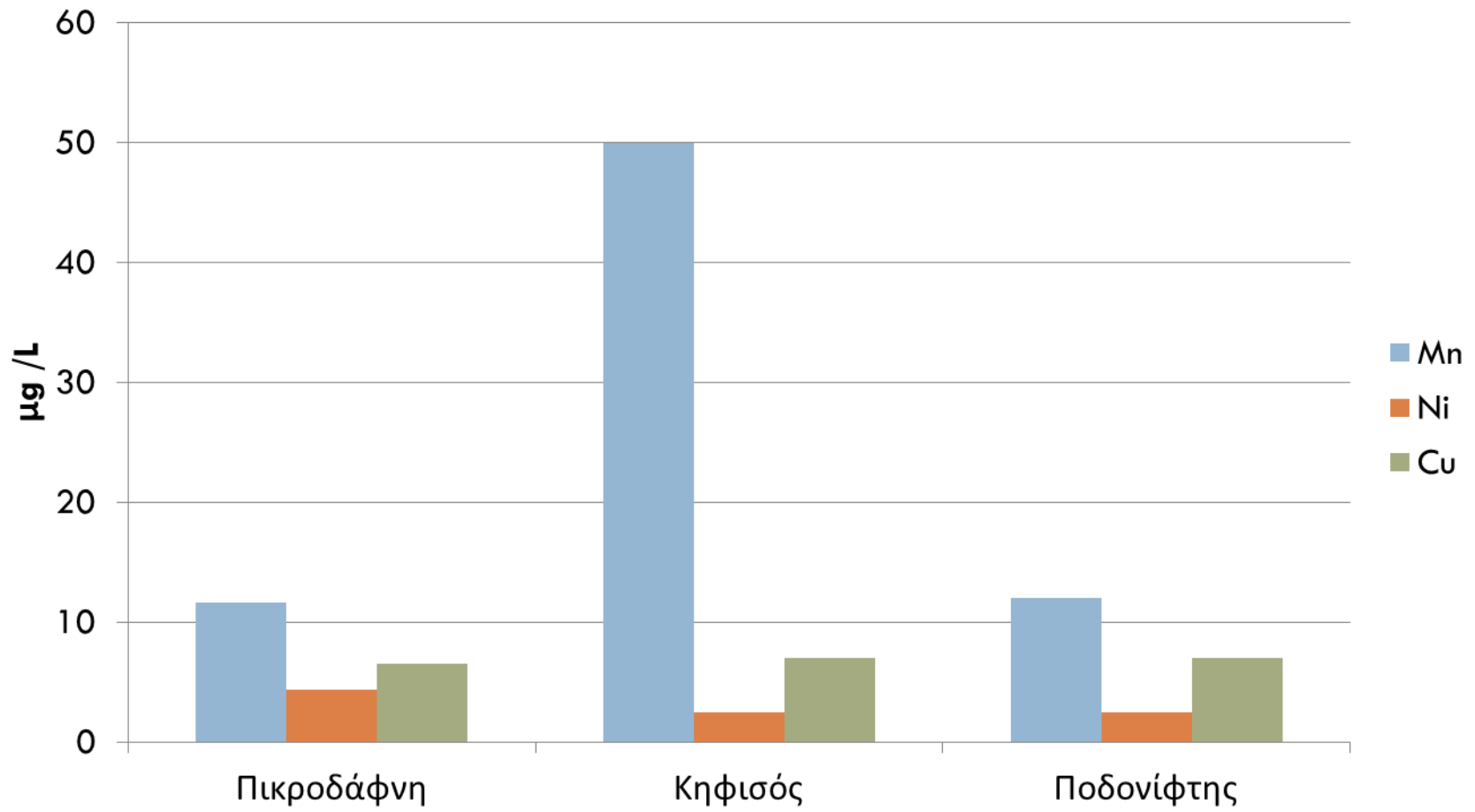
Εικόνα 20

Συγκεντρώσεις SO4



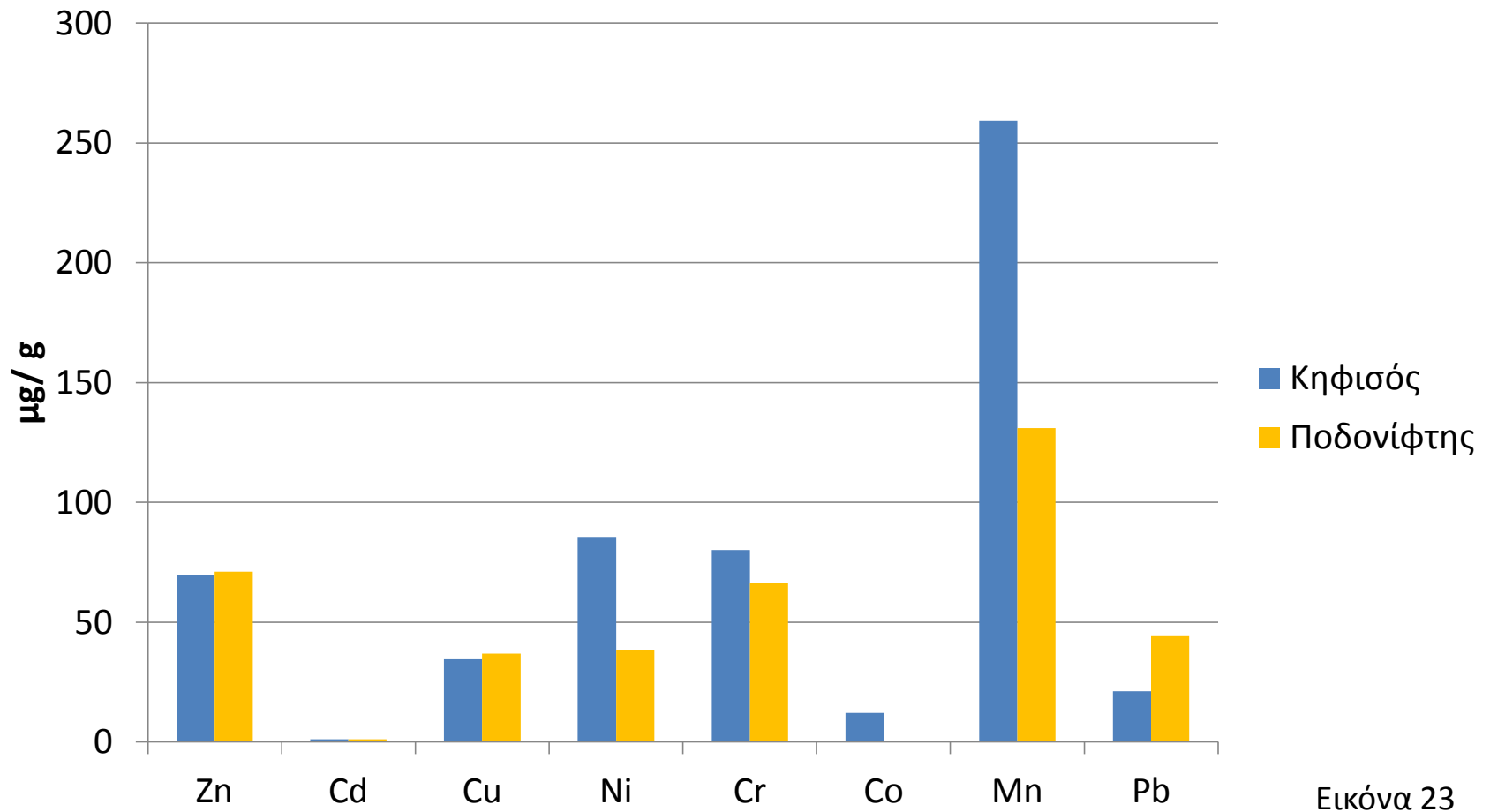
Εικόνα 21

Συγκεντρώσεις ιχνοστοιχείων στο νερό των ρεμάτων



Εικόνα 22

Βαρέα μέταλλα στο ενεργό ίζημα των ρεμάτων



Εικόνα 23



«Βρέθηκε ψάρι 31 εκατοστά, στον Κηφισό !» Πέμπτη, 1 Ιουλίου 2010

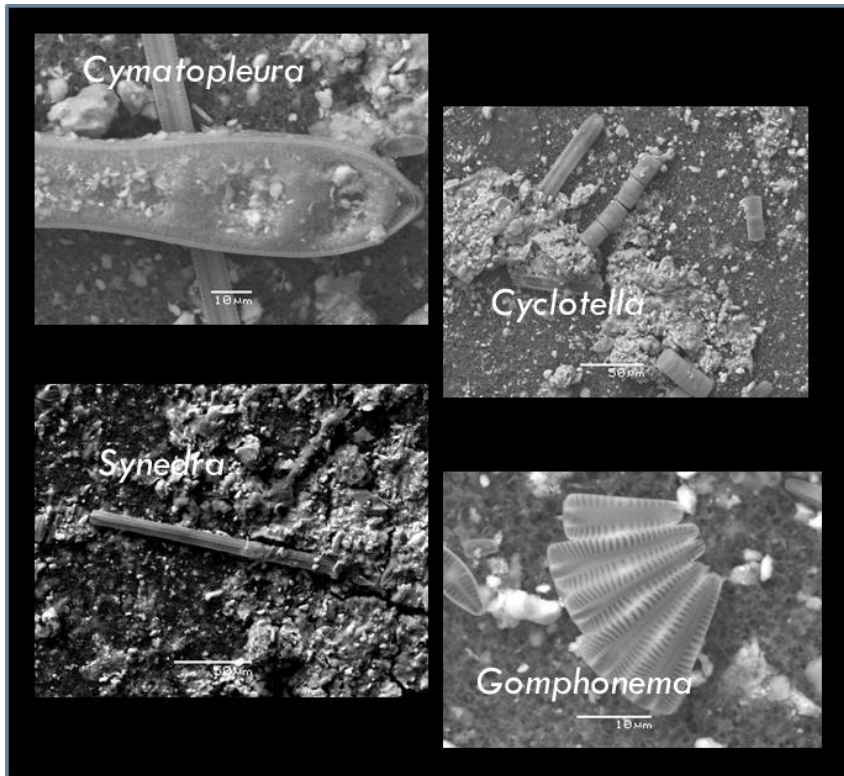


Εικόνα 24



Γένη διατόμων (1/2)

Κηφισός

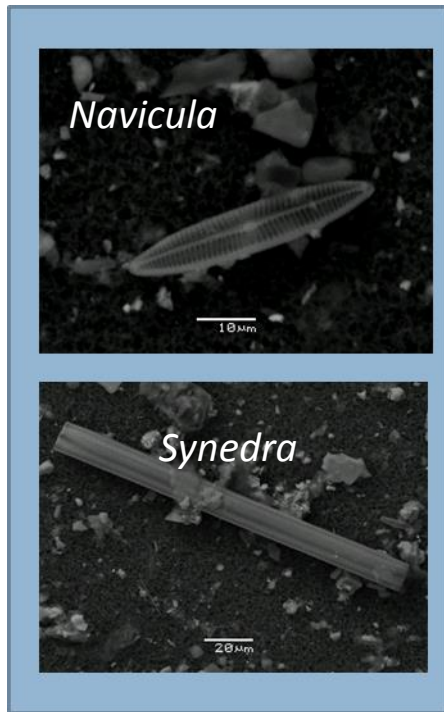


Εικόνα 25



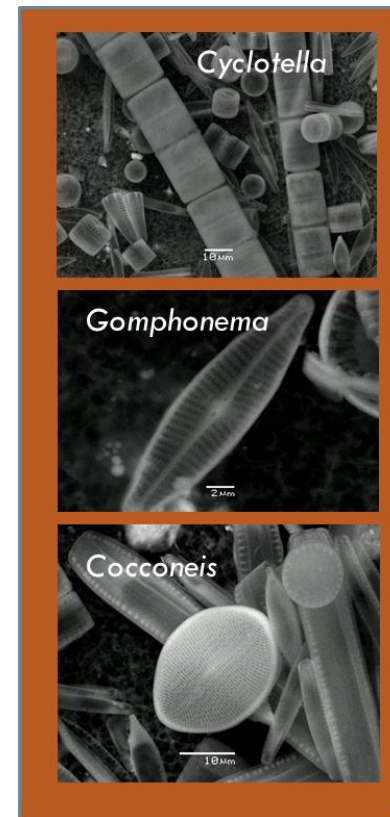
Γένη διατόμων (2/2)

Ποδονίφτης



Εικόνα 26

Πικροδάφνη



Εικόνα 27



Συμπεράσματα

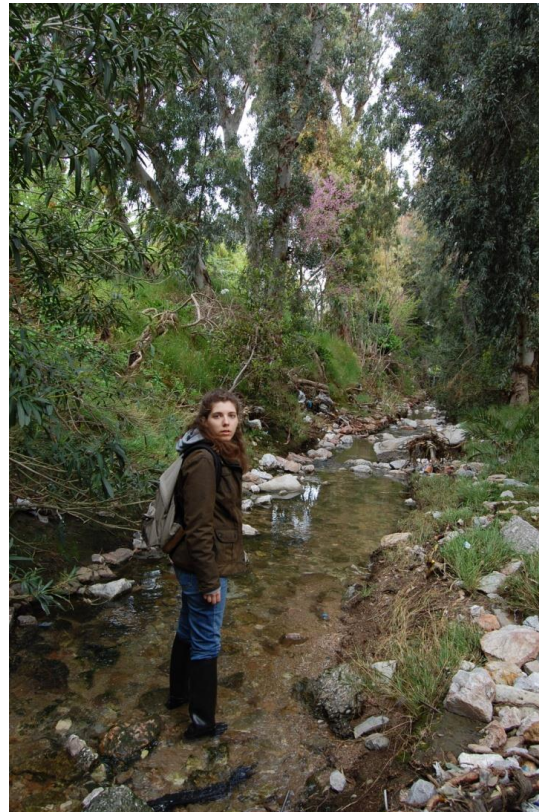
- ❑ Τα γεωχημικά χαρακτηριστικά των 3 ρεμάτων του λεκανοπεδίου δεν μαρτυρούν ιδιαίτερα έντονη ποιοτική υποβάθμιση του νερού και του ιζήματος ως προς τις παραμέτρους που εξετάστηκαν
- ❑ Διαπιστώθηκε ποιοτική διαφοροποίηση ως προς τις κύριες παραμέτρους του νερού → δράση φυσικών διεργασιών
- ❑ Εξέταση πρόσθετων παραμέτρων νερού- ιζήματος (π.χ. οργανικοί ρύποι)
- ❑ Χρήση πρόσθετων δεικτών υγείας του οικοσυστήματος π.χ. πληθυσμοί διατόμων
- ❑ Δυνατότητα ανάδειξης και αξιοποίησης του φυσικού περιβάλλοντος



Φωτογραφίες ρεμάτων Λεκανοπεδίου Αθηνών



Εικόνα 28



Εικόνα 29



Εικόνα 30



Τέλος Ενότητας

Γεωχημεία αστικών ρεμάτων του Λεκανοπεδίου Αθηνών:
Κηφισός-Ποδονίφτης-Πικροδάφνη

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Αριάδνη Αργυράκη 2015, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια. «Υδρογεωχημεία-Αναλυτική Γεωχημεία. Γεωχημεία αστικών ρεμάτων του Λεκανοπεδίου Αθηνών: Κηφισός-Ποδονίφτης-Πικροδάφνη». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/GEOL103/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/3)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα 4,5: Γεωλογικός χάρτης Λεκανοπεδίου Αττικής. Copyright Ελληνική Γεωλογική Εταιρία. Πηγή : Η γεωλογική δομή του Αλλόχθονου συστήματος των «Σχιστολίθων Αθηνών», από Παπανικολάου Δ. Λόζιο Σ., Σούκη Κ. & Σκούρτσο Εμ. 2004. Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας, Τόμος XXXVI, 2004, Πρακτικά 10^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου. Σύνδεσμος : <http://www.geo.auth.gr>

Εικόνα 6: Στάδια εξέλιξης ποταμού. Copyright American Geophysical Union.. Σύνδεσμος : <http://blogs.agu.org/mountainbeltway/2010/06/11/river-landscape-evolution/>

Εικόνα 15 : Ο κύκλος του αζώτου. Copyright Queensland Government, Department of Environmental and Heritage Protection. Σύνδεσμος : <http://wetlandinfo.ehp.qld.gov.au>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/3)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα 16 : Ο κύκλος του φωσφόρου. Copyright Queensland Government, Department of Environmental and Heritage Protection. Σύνδεσμος :

<http://wetlandinfo.ehp.qld.gov.au>

Εικόνα 24: Ψάρι Κηφισού. Copyright Newsit. Σύνδεσμος : <http://www.newsit.gr>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/3)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Πίνακες

Πίνακες 1,2: Μορφολογική σύγκριση ποτάμιων συστημάτων του λεκανοπεδίου. Copyright Ελληνική Γεωλογική Εταιρία. Πηγή: Παλαιογεωγραφική εξέλιξη του Λεκανοπεδίου Αθηνών από το Ανω Μειόκαινο έως σήμερα, από Παπανικολάου Δ., Μπάση Ε-Κ., Κράνη Χ., Δανάμο Γ. Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας, Τόμος ΧΧΧVI, 2004, Πρακτικά 10^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου. Σύνδεσμος : <http://www.geo.auth.gr>

