

Θερμαινικός Κόλπος : Το θαλάσσιο μέτωπο της πόλης μας



Χρυσάνθη Αντωνιάδου & Χαρίτων Σ. Χιντήρογλου
Τομέας Ζωολογίας Τμήμα Βιολογίας ΑΠΘ
Με την ευγενική συμβολή της Msc. Δήμητρα-Λήδας Ράμμου

Λίγα Ιστορικά στοιχεία
(π.Χ. ... και ... μ.Χ.)

μια εικόνα = 1000 λέξεις...



Cybergeo : European Journal of Geography

2009

Environnement, Nature, Paysage

Matthieu Ghilardi, Éric Fouache, George Syrides, Mike Styllas, Stathis Stiros et Zisis Kozlakidis

Évolution des paysages de la plaine de Macédoine centrale : entre géographie historique et approche paléoenvironnementale



4000 π.Χ.



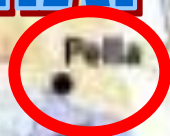
4000 av. J.-C.

2500 π.Χ.



2500 av. J.-C.

1600 π.Χ.



1600 av. J.-C.

500-350 π.Χ.



500/350 av. J.-C.



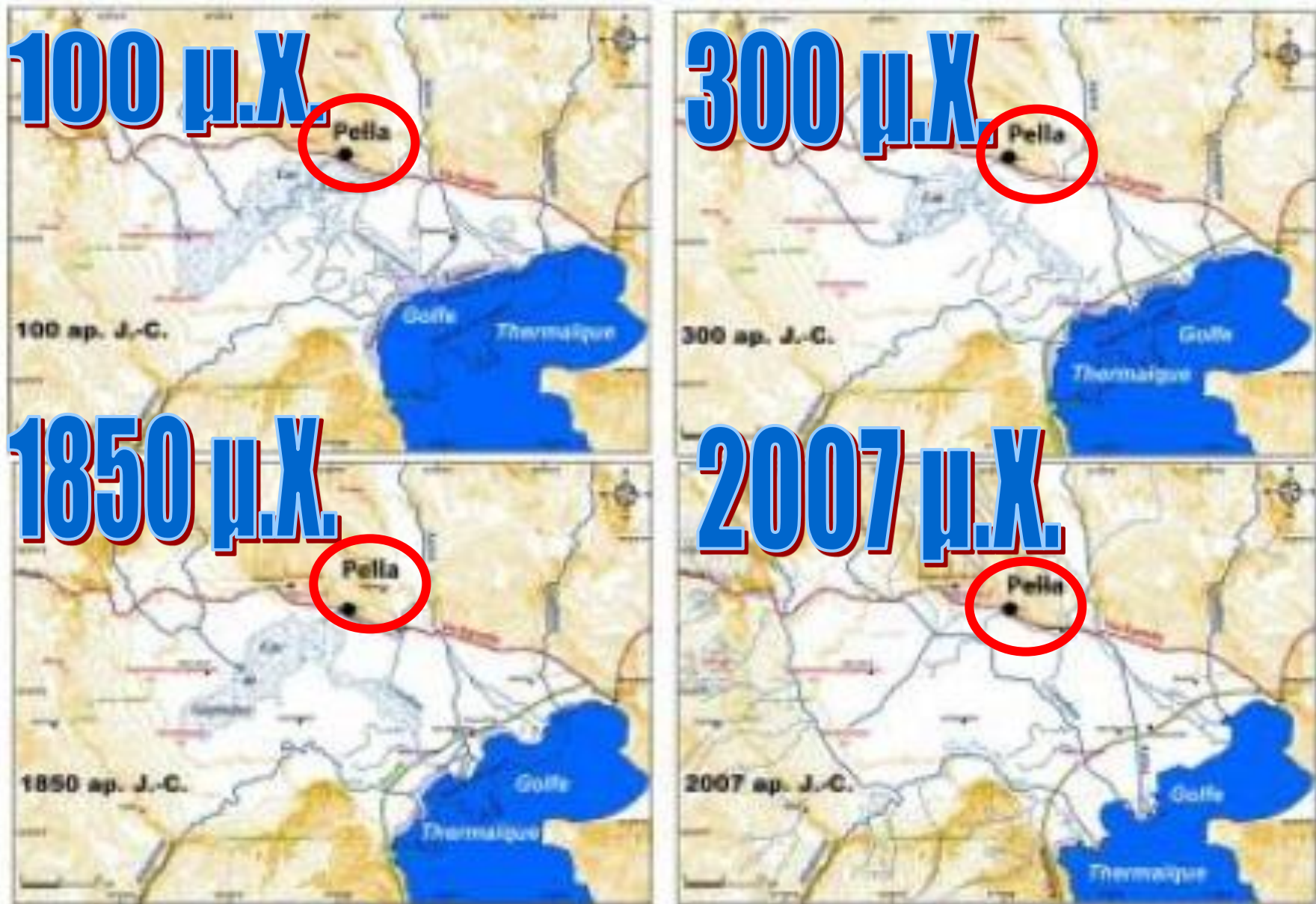


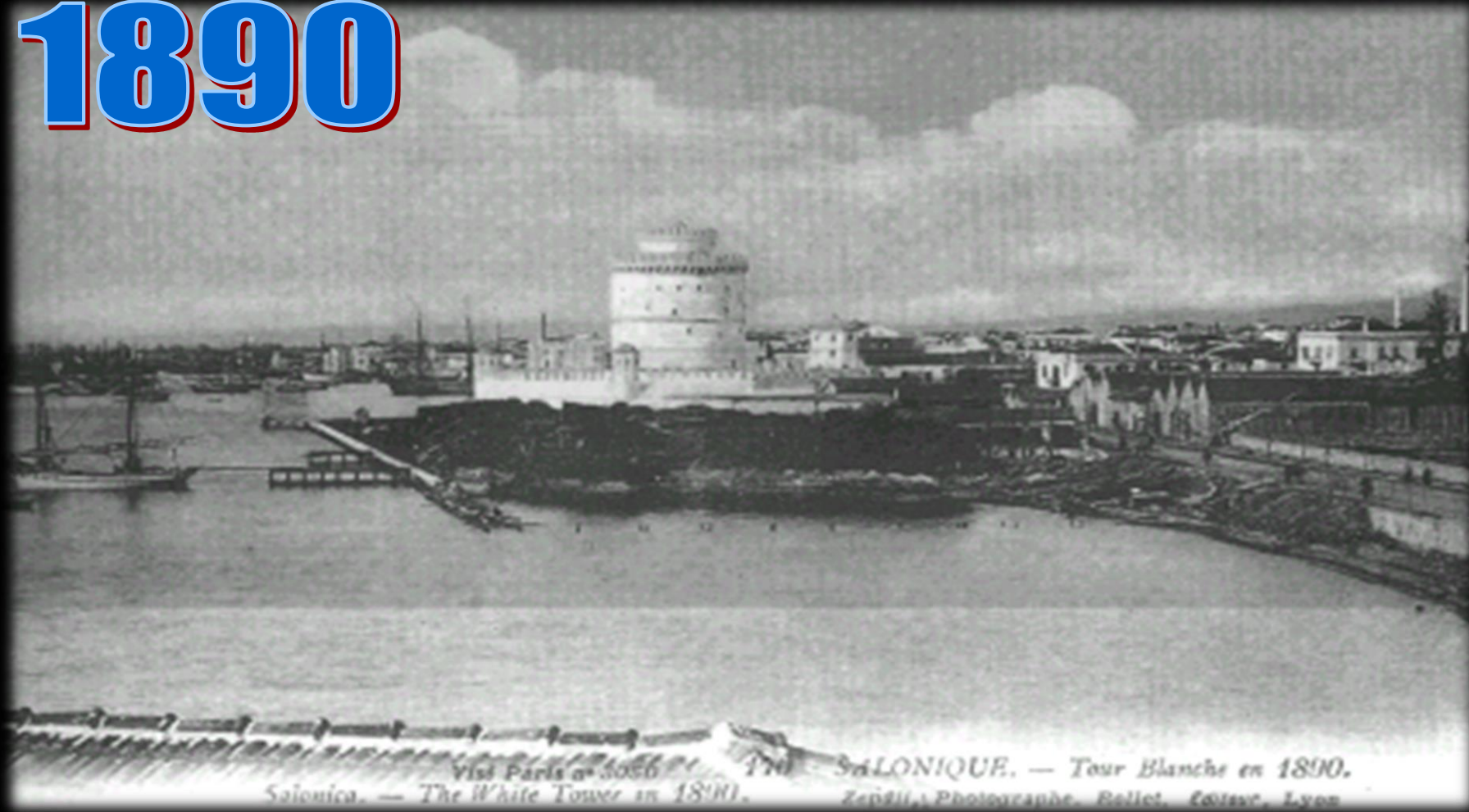
Figure 7 : évolution paléogéographique de la plaine de Thessalonique au cours des 6 000 dernières années.

1784 (Απόσπασμα χάρτη των κολπίσκων που μπαζώθηκαν. Διακρίνεται η περιοχή της σχολής τυφλών και η θέση του Λευκού Πύργου αριστερά της εικόνας).



1890. Άποψη του Λευκού πύργου. Διακρίνεται η ακτογραμμή στην περιοχή.

1890



110 SALONIQUE. — Tour Blanche en 1890.
Salonica. — The White Tower in 1890.
Zephi, Photographie, Ballet, Coisne, Lyon

1915



Χάρτης του Θερμαϊκού, έτος 1915. Βιβλιοθήκη Α.Π.Θ. Illustration 1915 Arist. Univ. Thessaloniki.

Ο χάρτης απεικονίζει τις θέσεις του Γαλλικού στρατού στο στρατόπεδο του Παύλο Μελά. Από το χάρτη όμως γίνεται φανερό η φυσιογνωμία της ακτογραμμής του κόλπου της Θεσσαλονίκης. Στο Δήμο Θερμαϊκού βρίσκονται λιμνοθάλασσες, όπως επίσης και στην περιοχή της **Χαλάστρας** υπάρχουν επίσης έλη και λιμνοθαλάσσια συστήματα.

Νέοι Επιβάτες 27-06-2010



Αγ. Τριάδα 27-06-2010



**Τυπική περίπτωση
προσχώσεων στο αλιευτικό
καταφύγιο Ν. Επιβατών μετά
την κατασκευή της
προβλήτας.**



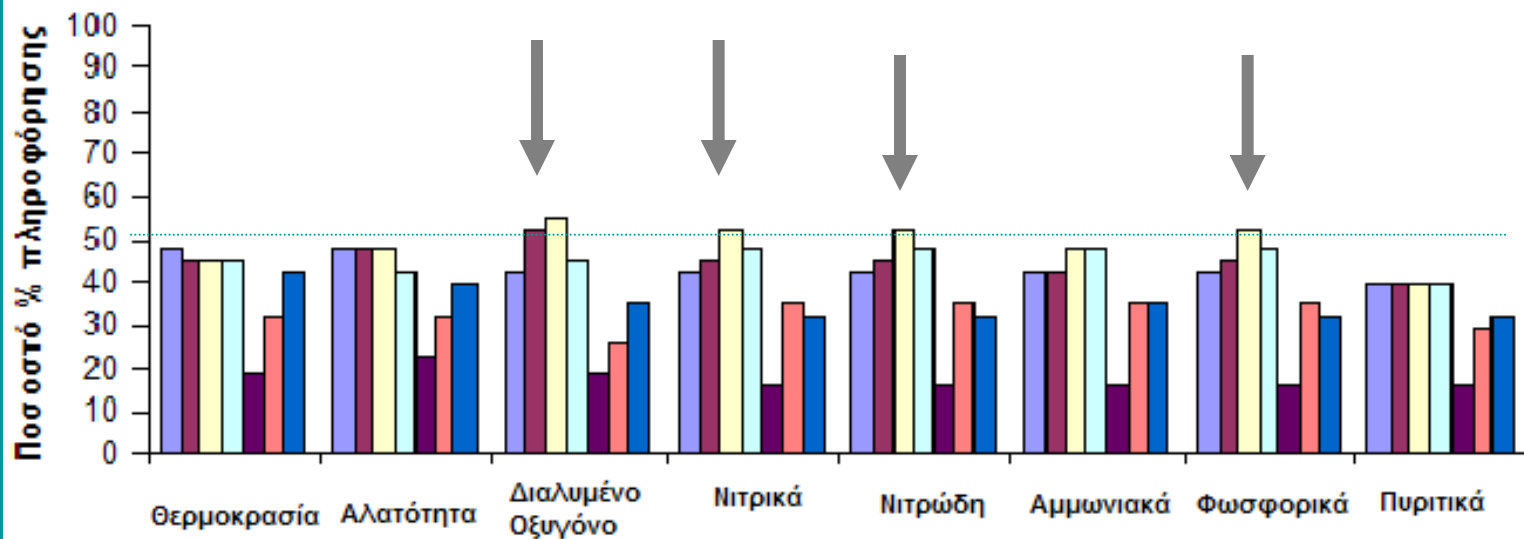
Αλιευτικό καταφύγιο Κατερίνης

Μετά την κατασκευή, διαπιστώθηκε μεγάλη προσάμμωση στη νότια πλευρά του λιμανιού και σημαντική διάβρωση στη βόρεια. Η κατάσταση αυτή οδήγησε στην κατασκευή επιπρόσθετων βραχιόνων κατά μήκος του βόρειου τμήματος της ακτογραμμής χωρίς να δίνουν λύση στην διάβρωση.

Θαλασσοκόσμος θερμαϊκού

Πως λειτουργούν τα συστήματά του;

Είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε;



Περιοχές (Π.Α. - Π.Ι.)

- Π.Α.
- Π.Β.
- Π.Γ.
- Π.Δ.
- Π.Ε.
- Π.ΣΤ.
- Π.Ζ.
- Π.Η.
- Π.Θ.

2003



• Για καμιά από τις 7 υποπεριοχές δεν παρατηρείται πλήρης χρονοσειρά δεδομένων 30ετούς παρακολούθησης.

• Από τις υποπεριοχές με τη σημαντικότερη πληροφόρηση που μόλις ξεπερνά το 50% μιας τριακονταετίας, δηλαδή 15 έτη παρακολούθησης, είναι η Π.Δ. και Π.Ε.

2003

Θαλάσσια ρεύματα και οι επιπτώσεις τους στη δομή και λειτουργία των βενθικών βιοκοινοτήτων

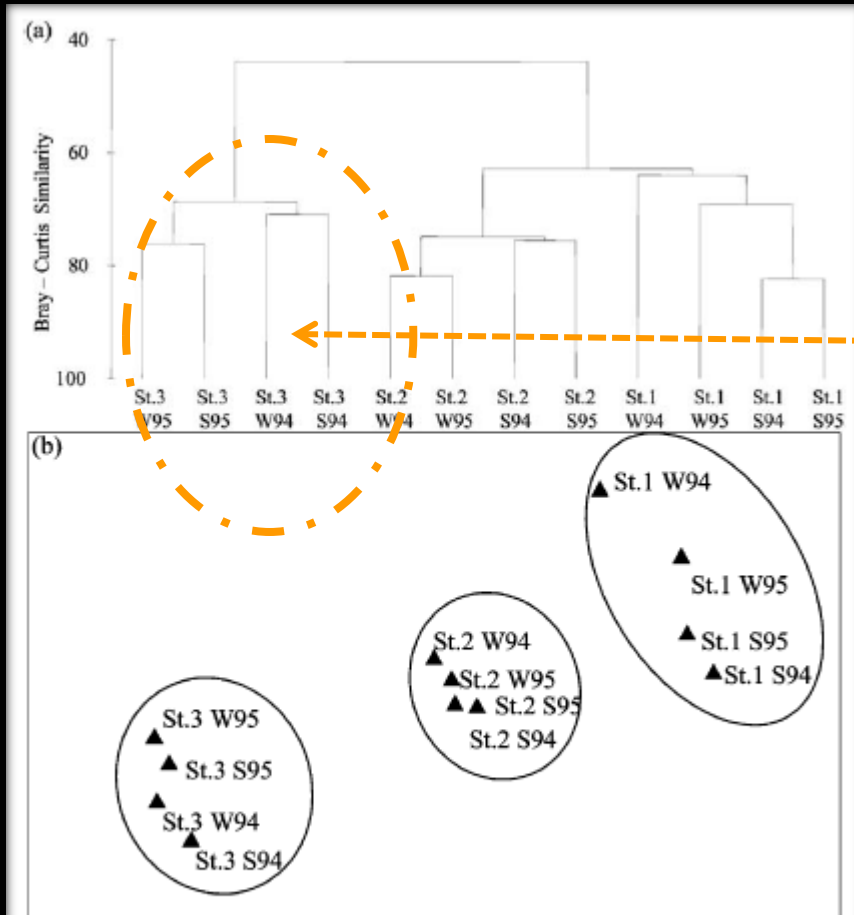


Fig. 2. Results of (a) cluster analysis and (b) MDS based on Bray-Curtis similarity index, during 2 years of survey.

P. Karalis et al. / *Oceanologica Acta* 26 (2003) 215–224

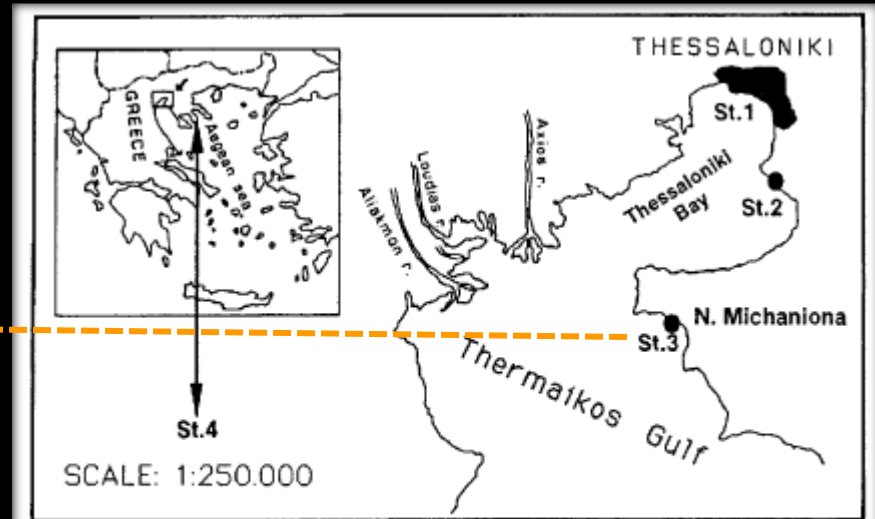


Fig. 1 Map showing sampling stations: *ST1* port of Thessaloniki; *ST2* EOT marina in Kalamaria; *ST3* fisheries port in N Michaniona; *ST4* Porto Karras Marina in Chalkidiki



Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @ DIRECT®

Oceanologica Acta 26 (2003) 215–224

OCEANOLOGICA
ACTA

www.elsevier.com/locate/oceact

Original article

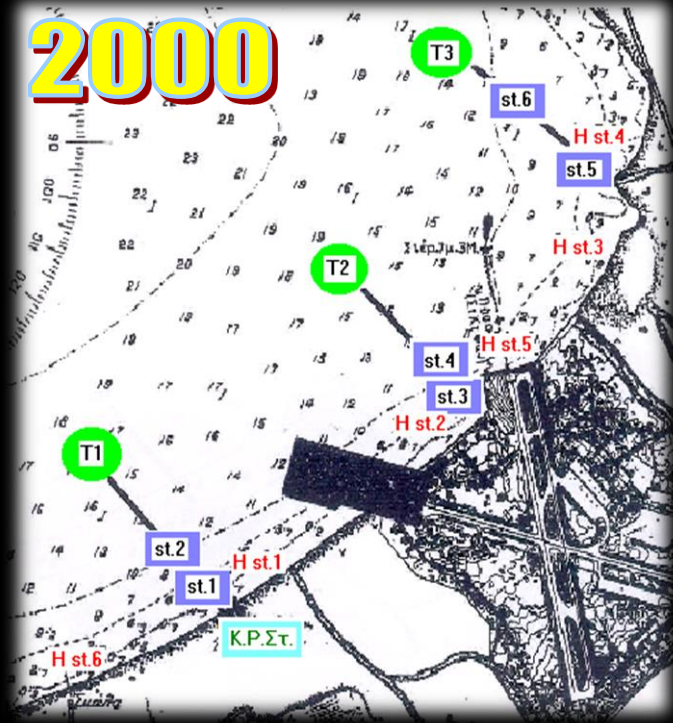
Structure of the artificial hard substrate assemblages in ports
in Thermaikos Gulf (North Aegean Sea)
Assemblages de substrats durs artificiels dans des ports du nord
de la mer Égée (golfe de Thermaikos)

Panagiotis Karalis, Chryssanthi Antoniadou, Chariton Chintiroglou*

Department of Zoology, School of Biology, Aristotle University, PO Box 134, 540 06 Thessaloniki, Greece

Received 7 November 2002; revised and accepted 27 February 2003

2000

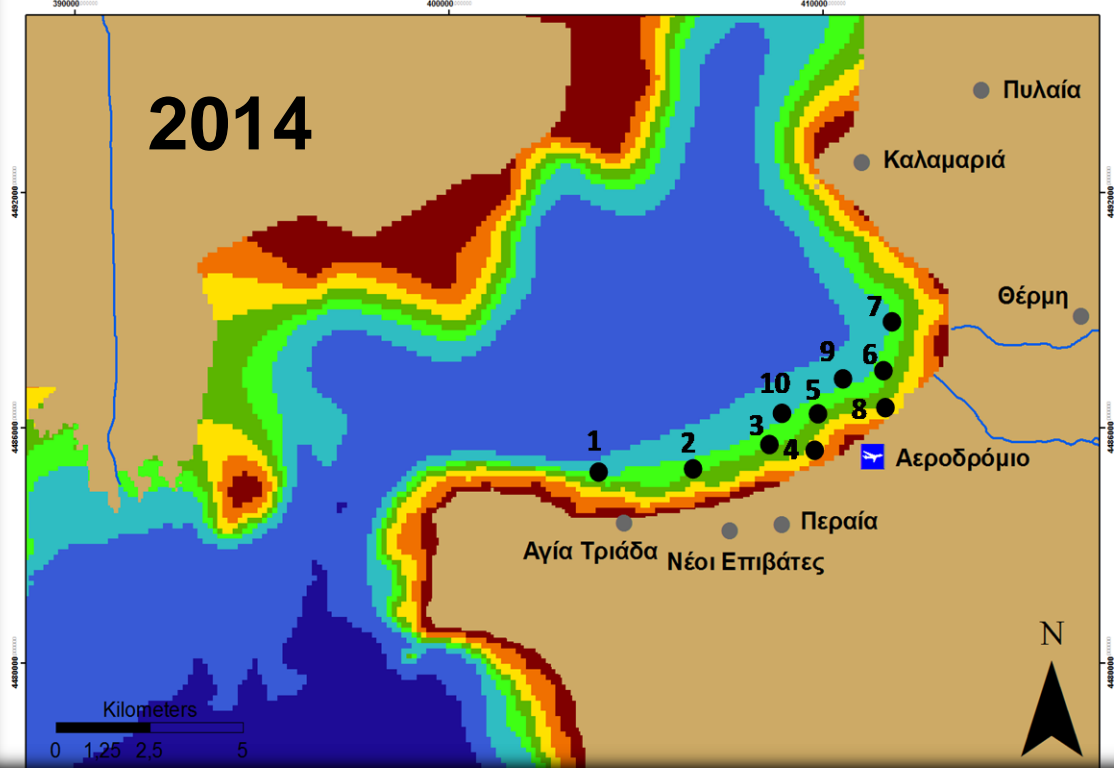


Δειγματοληψίες Πεδίου



Branchiostoma lanceolatum

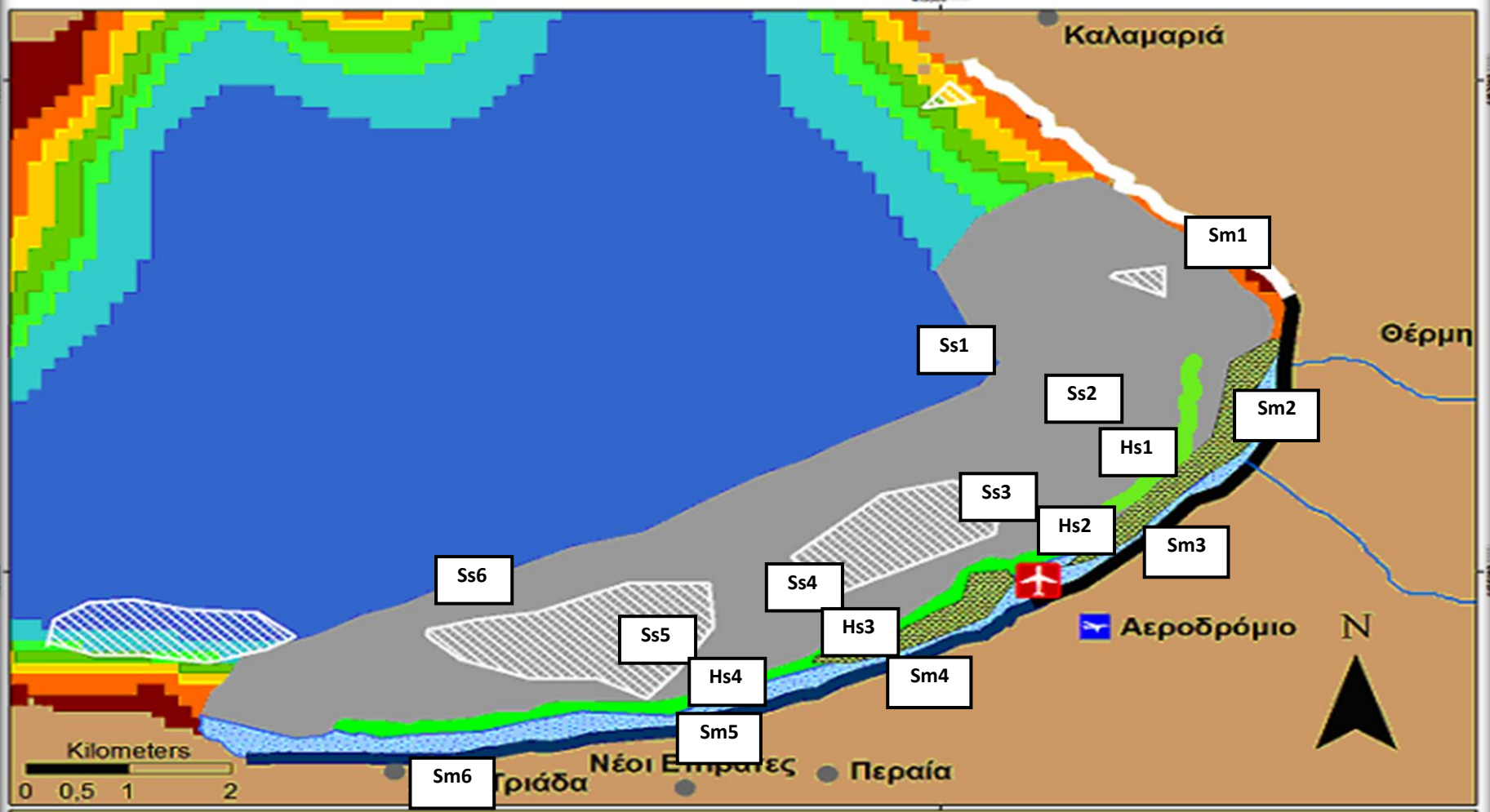
Βαθυμετρικός χάρτης



Καταγραφή βιολογικών,

βιοκοινοτικών παραμέτρων

ΒΑΘΥΜΕΤΡΙΚΟΣ - ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ



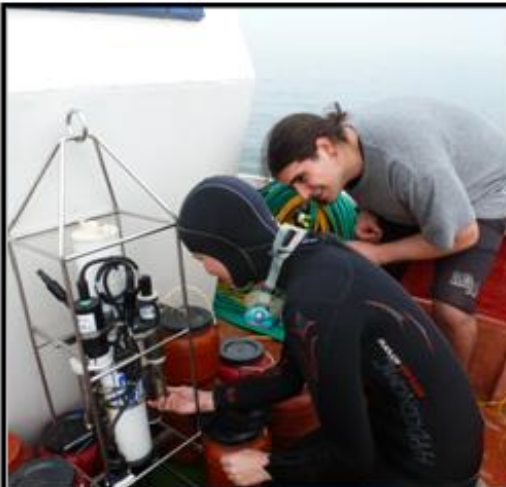
Υπόμνημα

- Διάδρομος Προσγείωσης
- Αεροδρόμιο
- Οικισμοί
- Υδρογραφικό δίκτυο

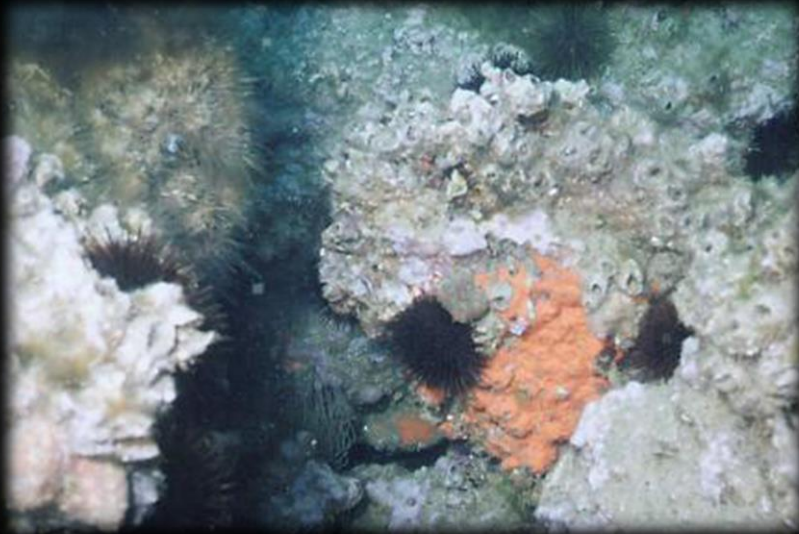
Βάθος (m)

- 30 - 20
- 20 - 15
- 9 - 6
- 15 - 12
- 6 - 3
- 12 - 9
- 3 - 0

- M - 1
- M - 2
- M - 3
- Y - 1
- Y - 2
- Y - 3
- Y - 4
- Y - 5



ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΒΕΝΘΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΦΑΣΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΕΙΩΝ



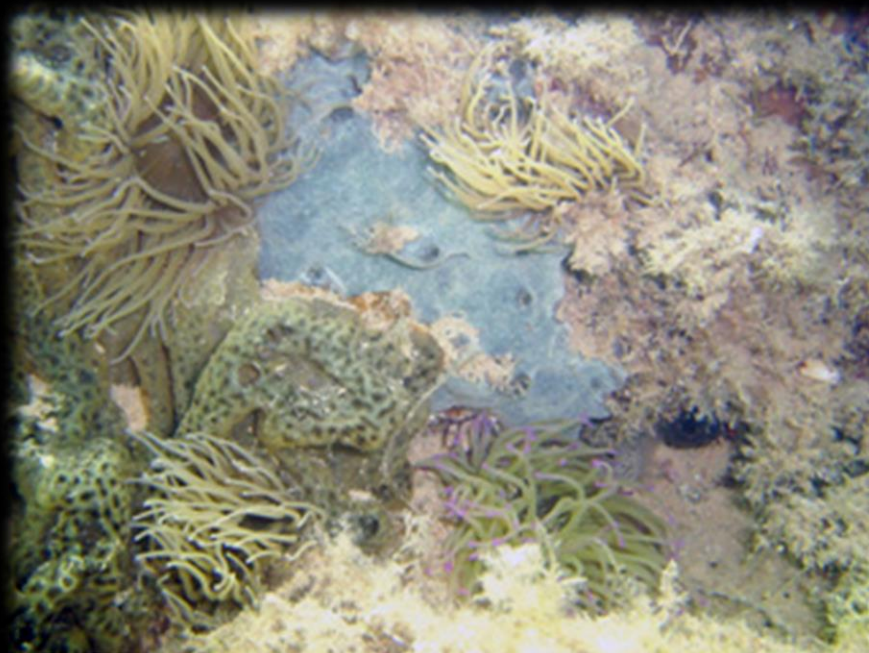
ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΣΤΟ
ΣΚΛΗΡΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ

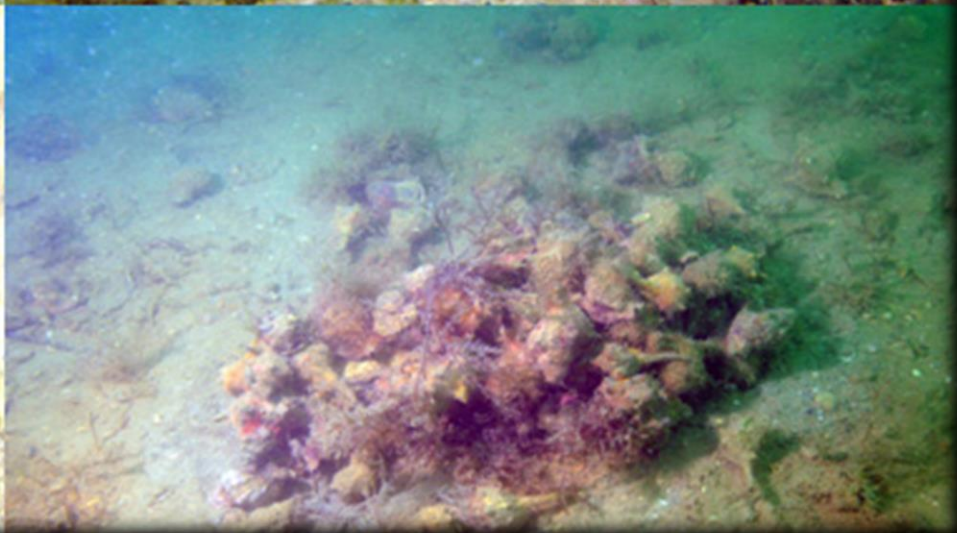
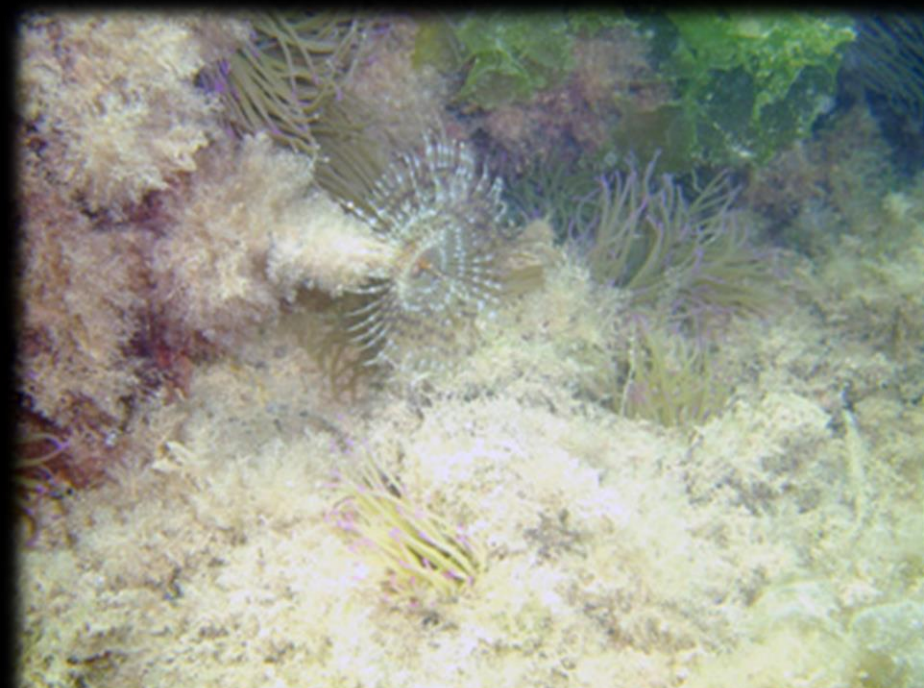


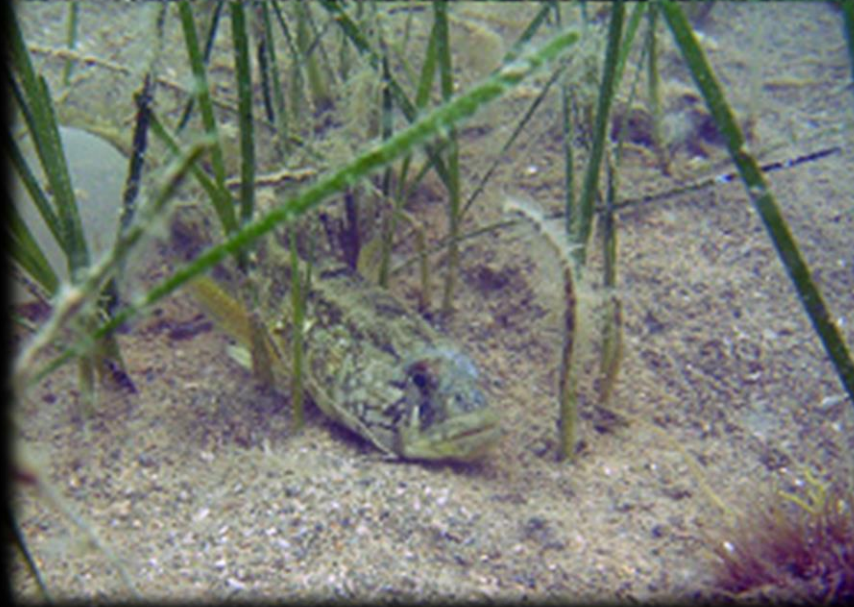
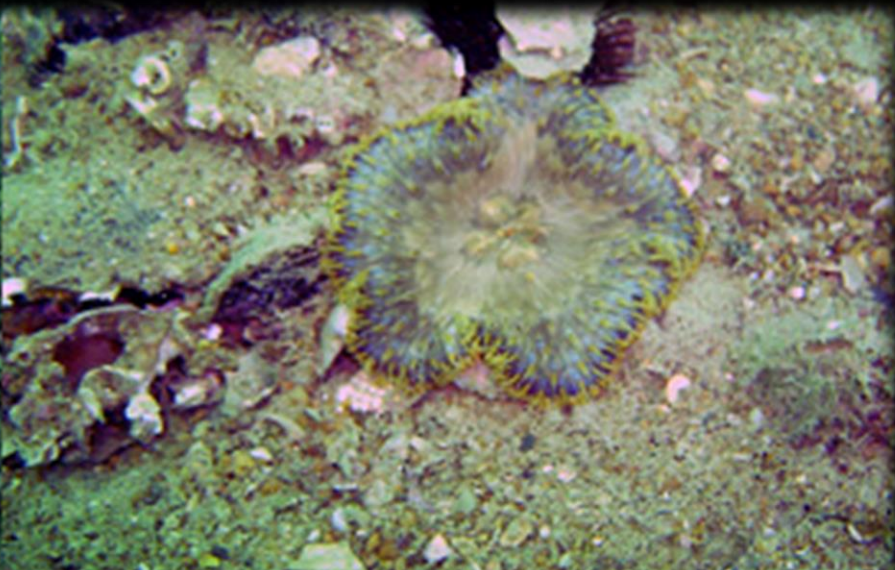
ΑΠΟΨΗ ΒΙΟΤΟΠΩΝ
ΣΚΛΗΡΟΥ
ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ





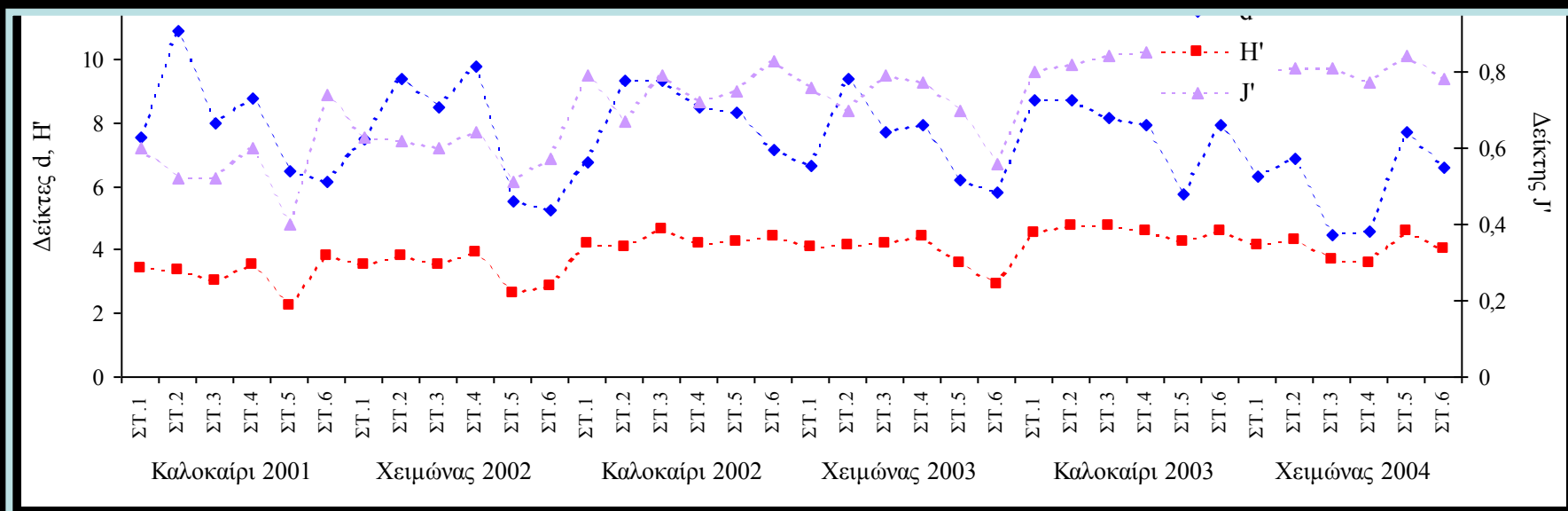
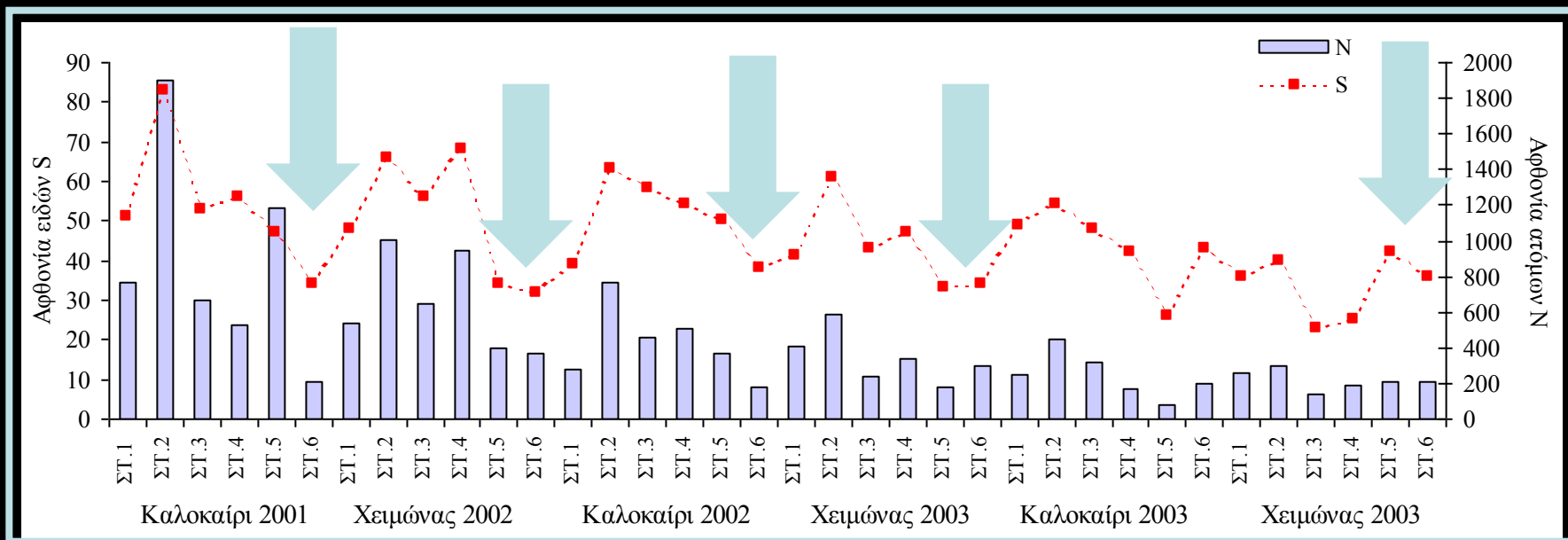








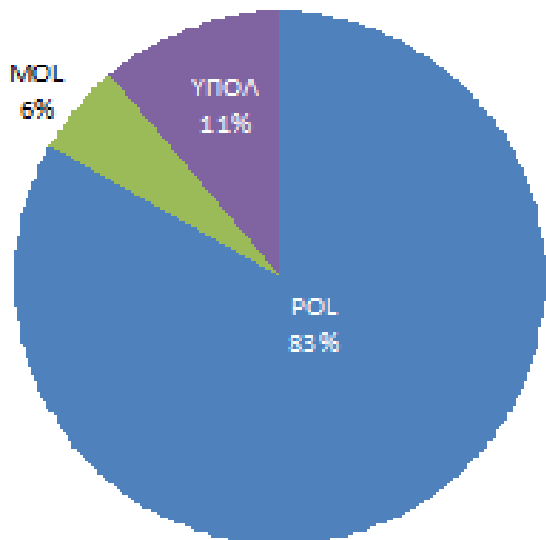
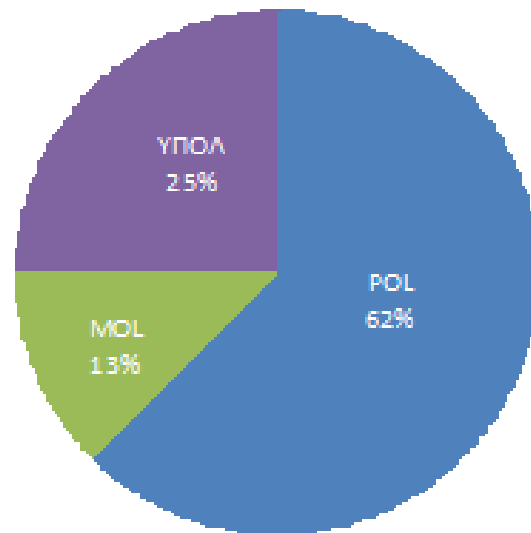
Δείκτες Ποικιλότητας 2001 - 2003



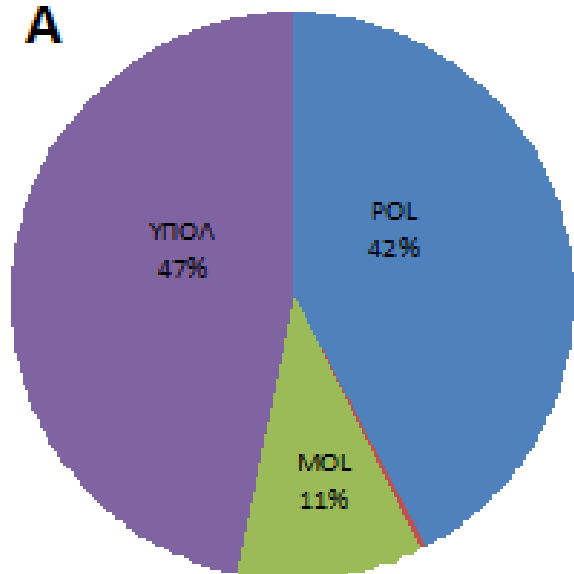
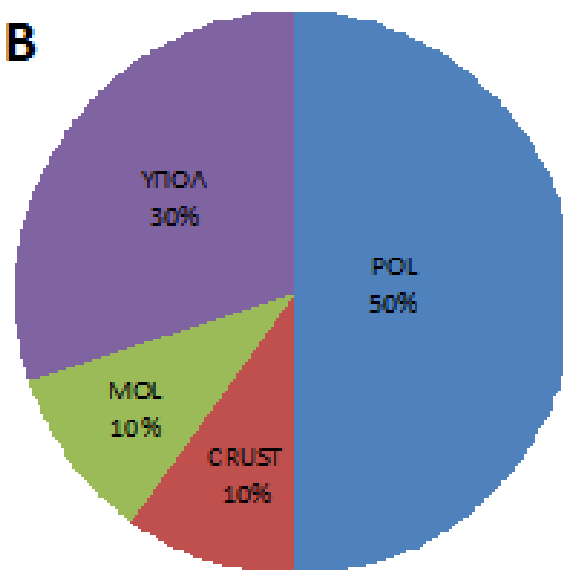
ΣΤΑΘΜΟΣ 6 (Αγ. Τριάδα)

ΣΤΑΘΜΟΣ 1 «Θέρμη»



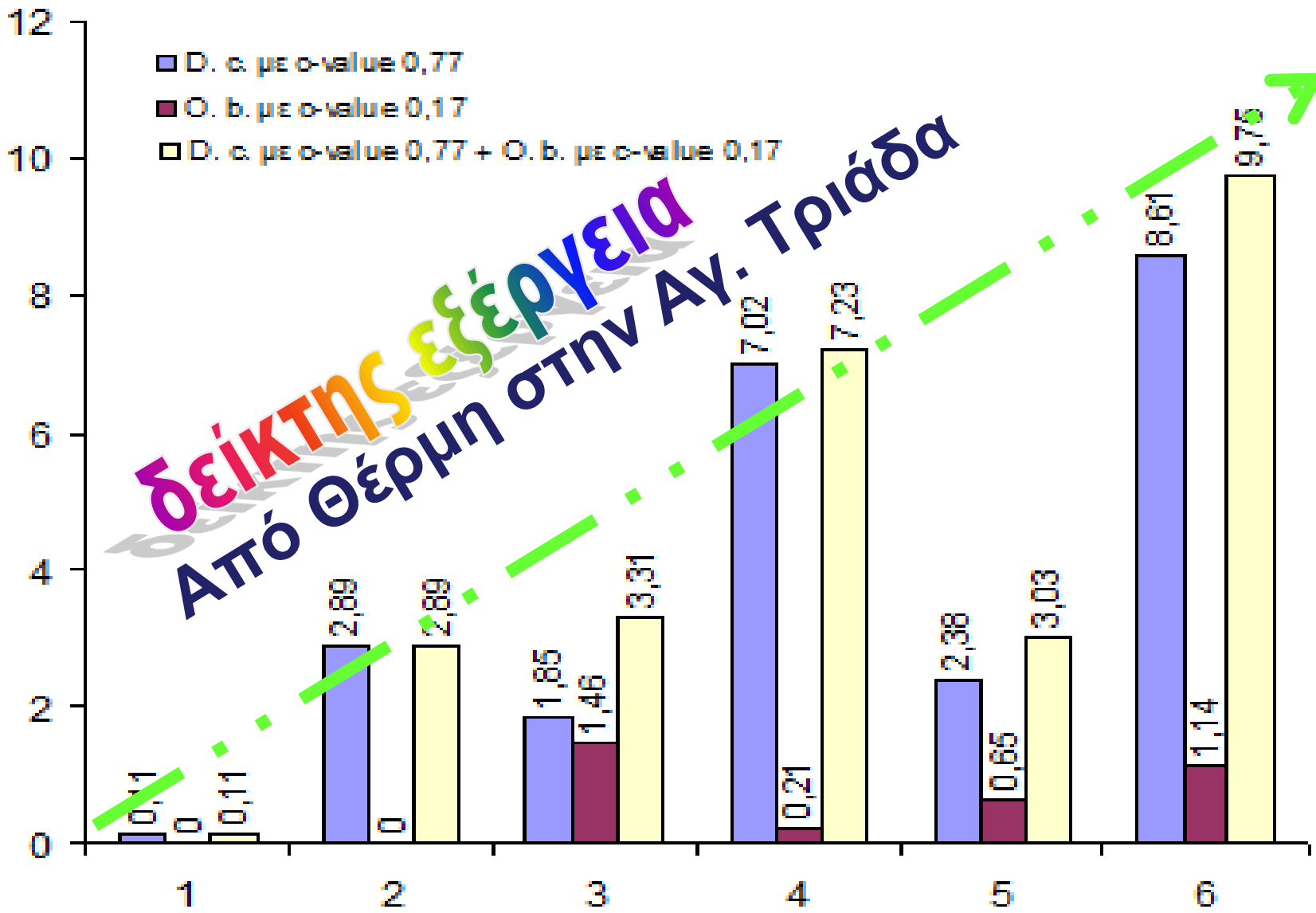
A**B**

ΣΤΑΘΜΟΣ 1
«Θέρμη»

A**B**

ΣΤΑΘΜΟΣ 6
(Αγ. Τριάδα)

Δείκτης ΕΧ



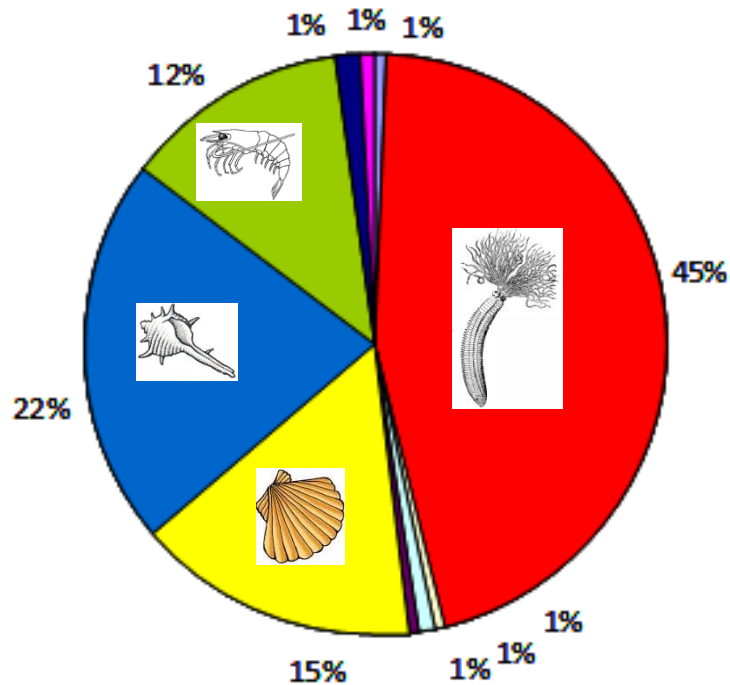
ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΞΕΡΓΕΙΑ
Από Θέρμη στην ΑΥ- Τριάδα

Σταθμοί Δειγματοληψίας

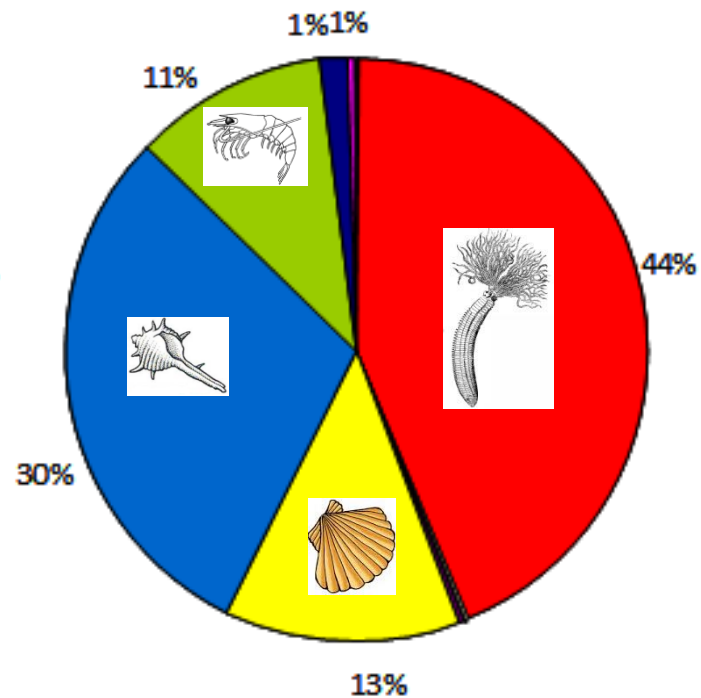
Σταθμοί Δειγματοληψίας Μαλακού Υποστρώματος

Υποπαραλιακή ζώνης

Αφθονία ειδών (S)

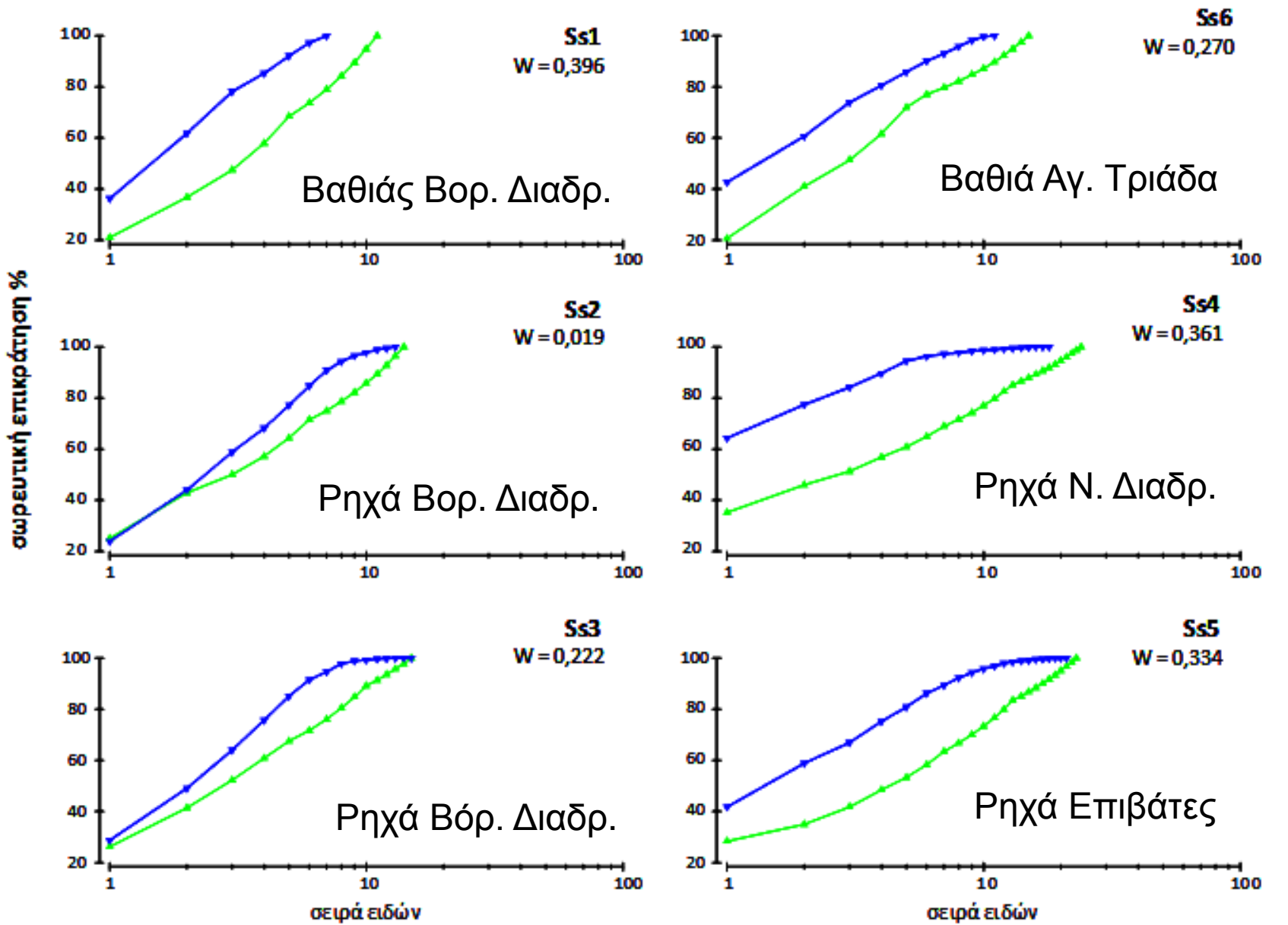


Αφθονία ατόμων (N)

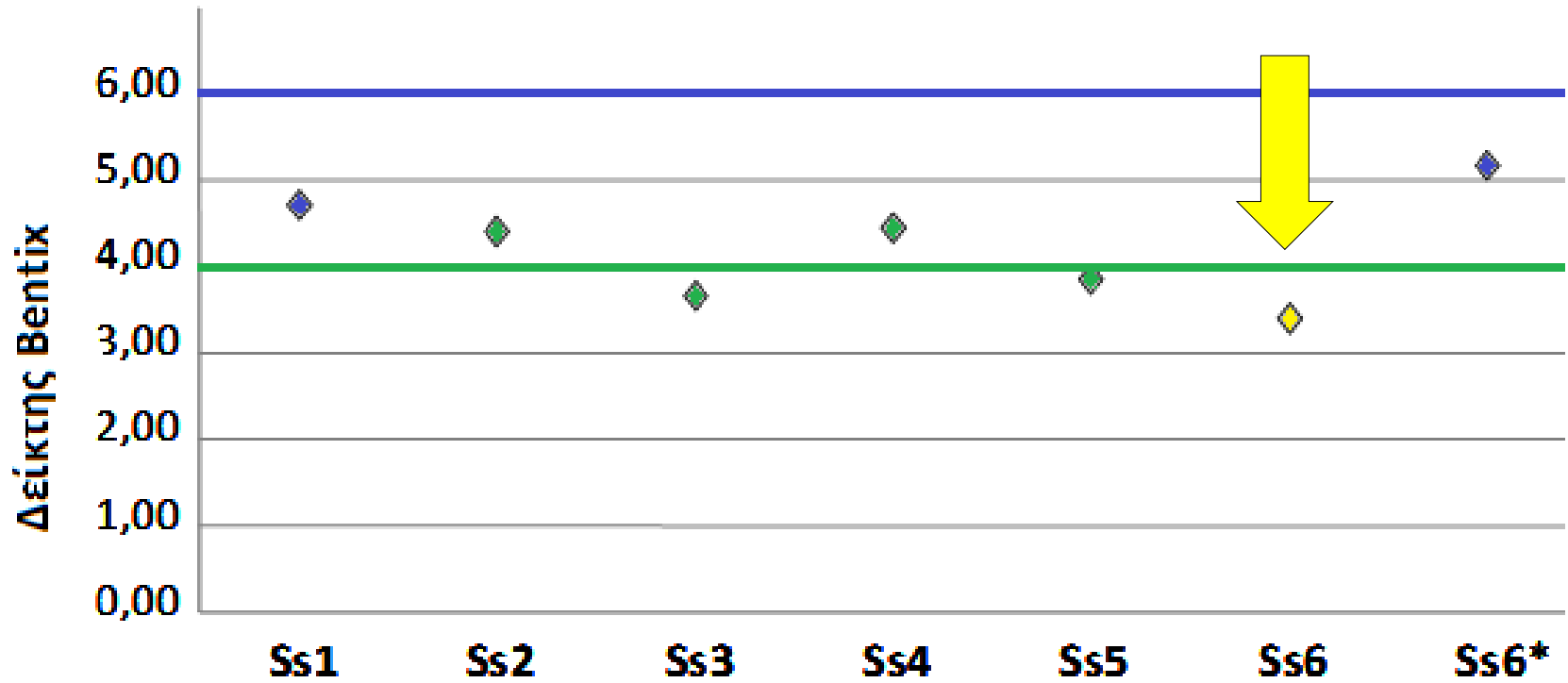


- Anthozoa
- Polychaeta
- Nemertina
- Sipuncula
- Scaphopoda
- Bivalvia
- Gastropoda
- Crustacea
- Echinodermata
- Cephalochordata

ΑΦΘΟΝΙΑΣ – ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΣΥΣΧΕΤΗΣΗ



ΔΕΙΚΤΗΣ ΒΕΝΤΙΧ ΜΑΛΑΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ



Άριστη

Καλή

Καλή

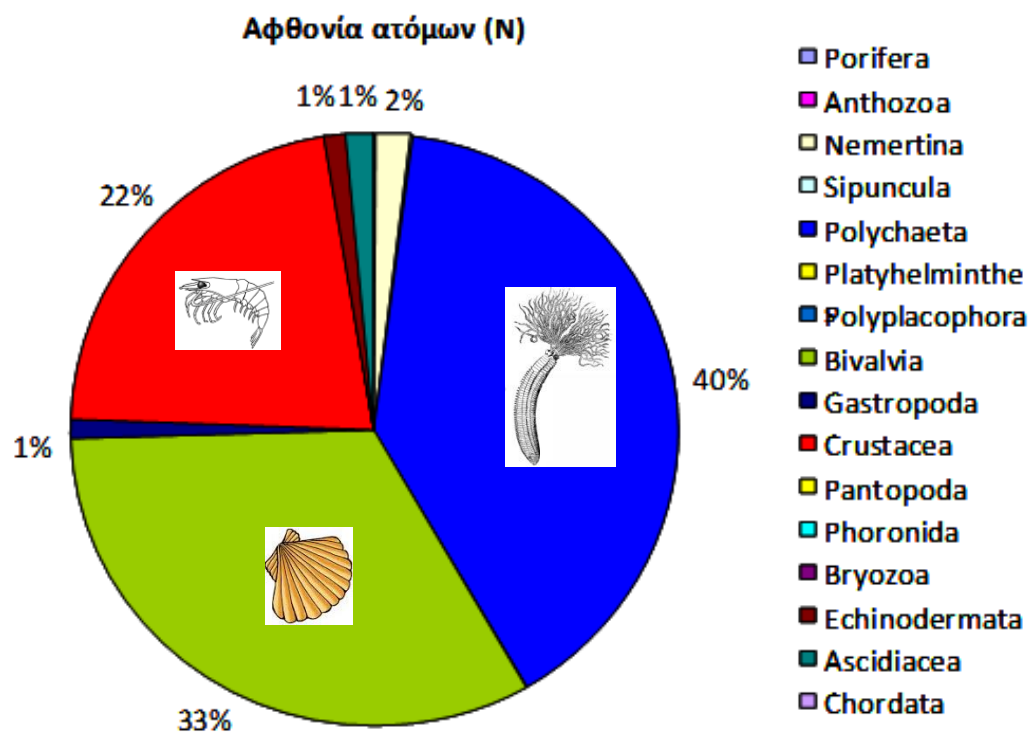
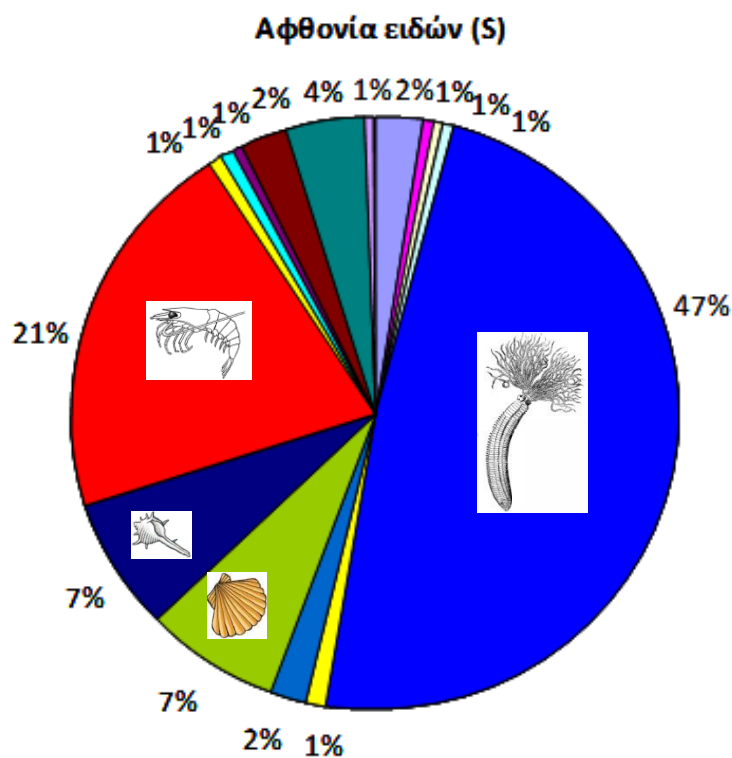
Καλή

Καλή

Μέτρια

Άριστη

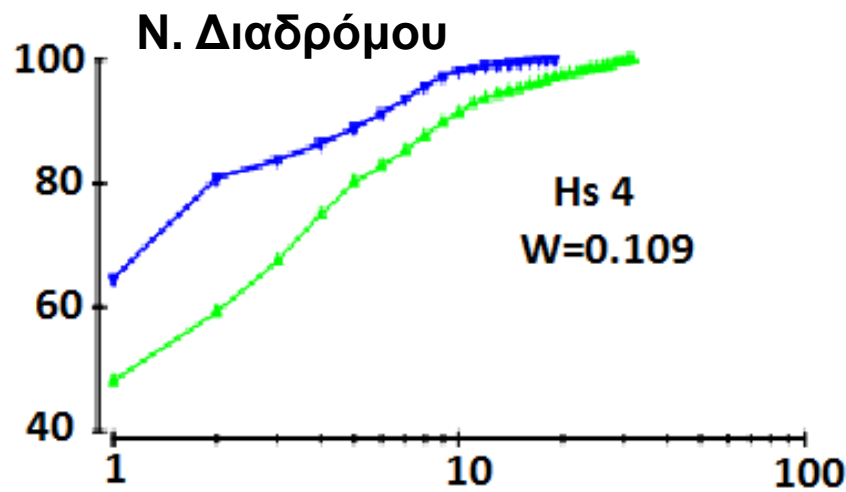
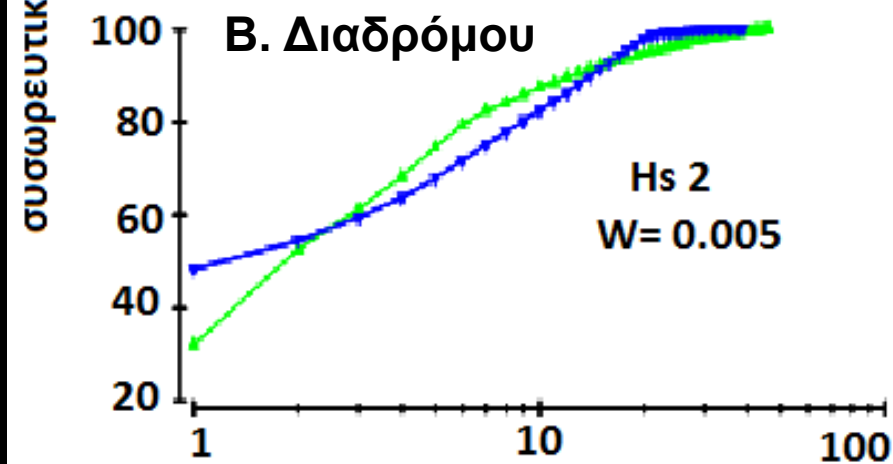
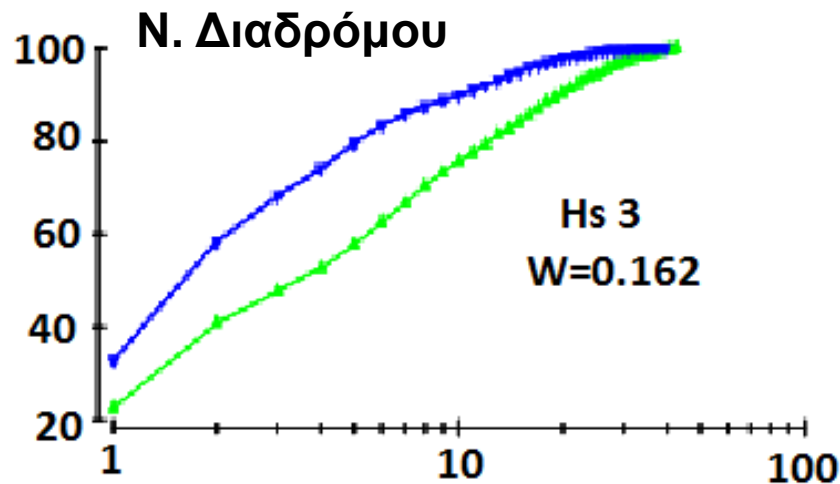
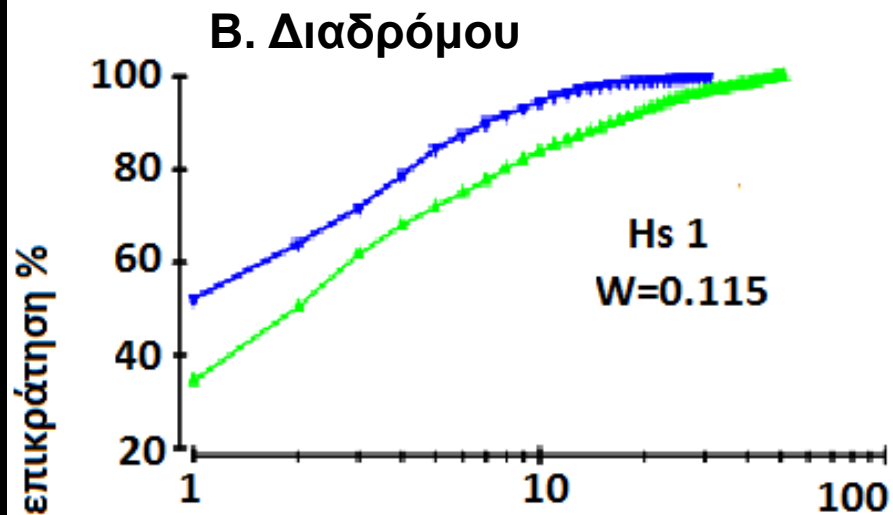
Σταθμοί Δειγματοληψίας Σκληρού Υποστρώματος Υποπαραλιακή Ζώνη



- Porifera
- Anthozoa
- Nemertina
- Sipuncula
- Polychaeta
- Platyhelminthe
- Polyplacophora
- Bivalvia
- Gastropoda
- Crustacea
- Pantopoda
- Phoronida
- Bryozoa
- Echinodermata
- Ascidiacea
- Chordata

ΑΦΘΟΝΙΑΣ – ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΣΥΣΧΕΤΗΣΗ

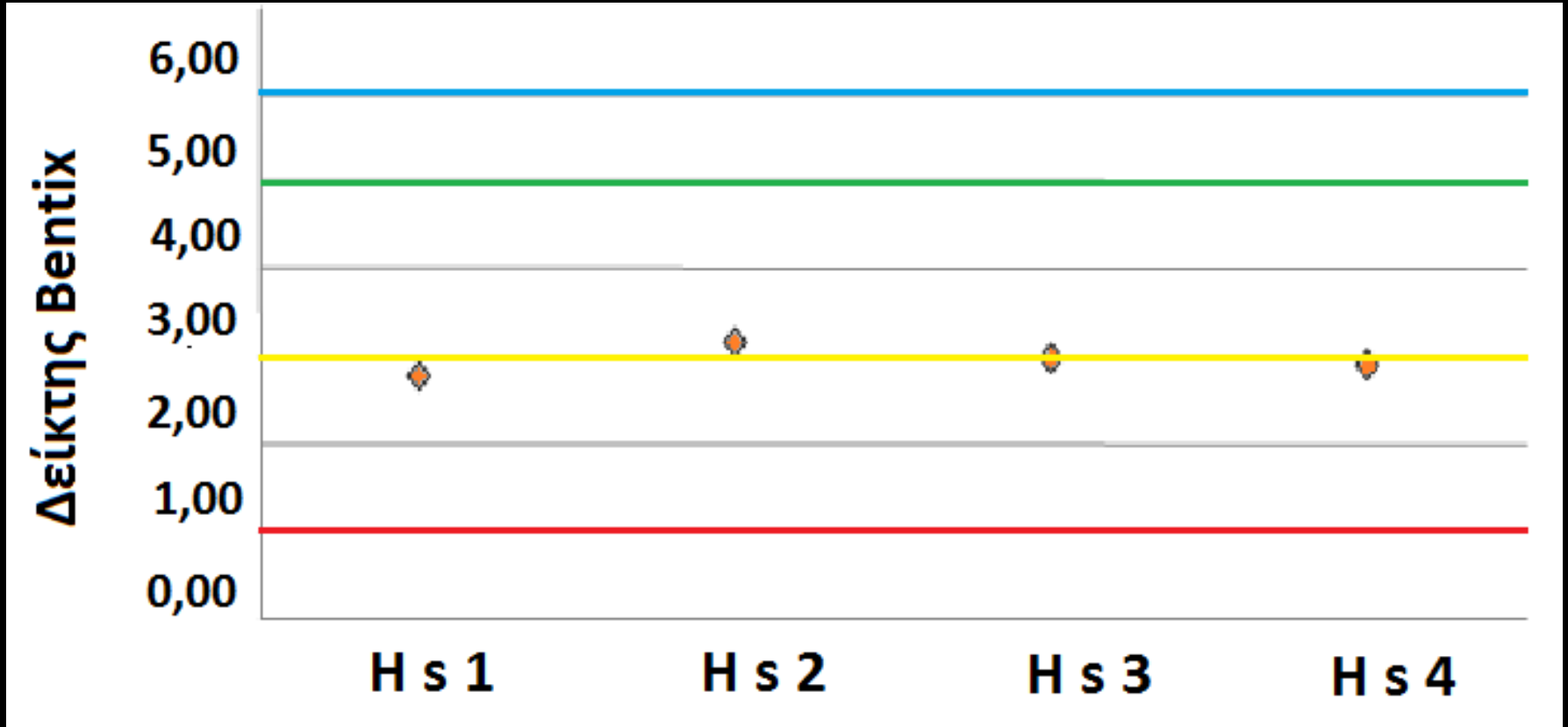
▲ Αφθονία ▼ Βιομάζα



Σειρά Ειδών

Σειρά Ειδών

ΔΕΙΚΤΗΣ ΒΕΝΤΙΧ ΣΚΛΗΡΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ



Μέτρια

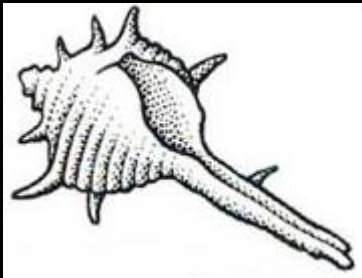
Μέτρια

Μέτρια

Μέτρια

FEEDING GUILD COMPOSITION OF A GASTROPOD MACROBENTHIC COMMUNITY IN THE NORTH AEGEAN SEA

Irini Tsikopoulou^{1*}, Chryssanthi Antoniadou¹, Eleni Voultsiadou¹ and Chariton Chintiroglou¹
¹ Department of Zoology, School of Biology, Aristotle University of Thessaloniki - etsikopo@bio.auth.gr



2010

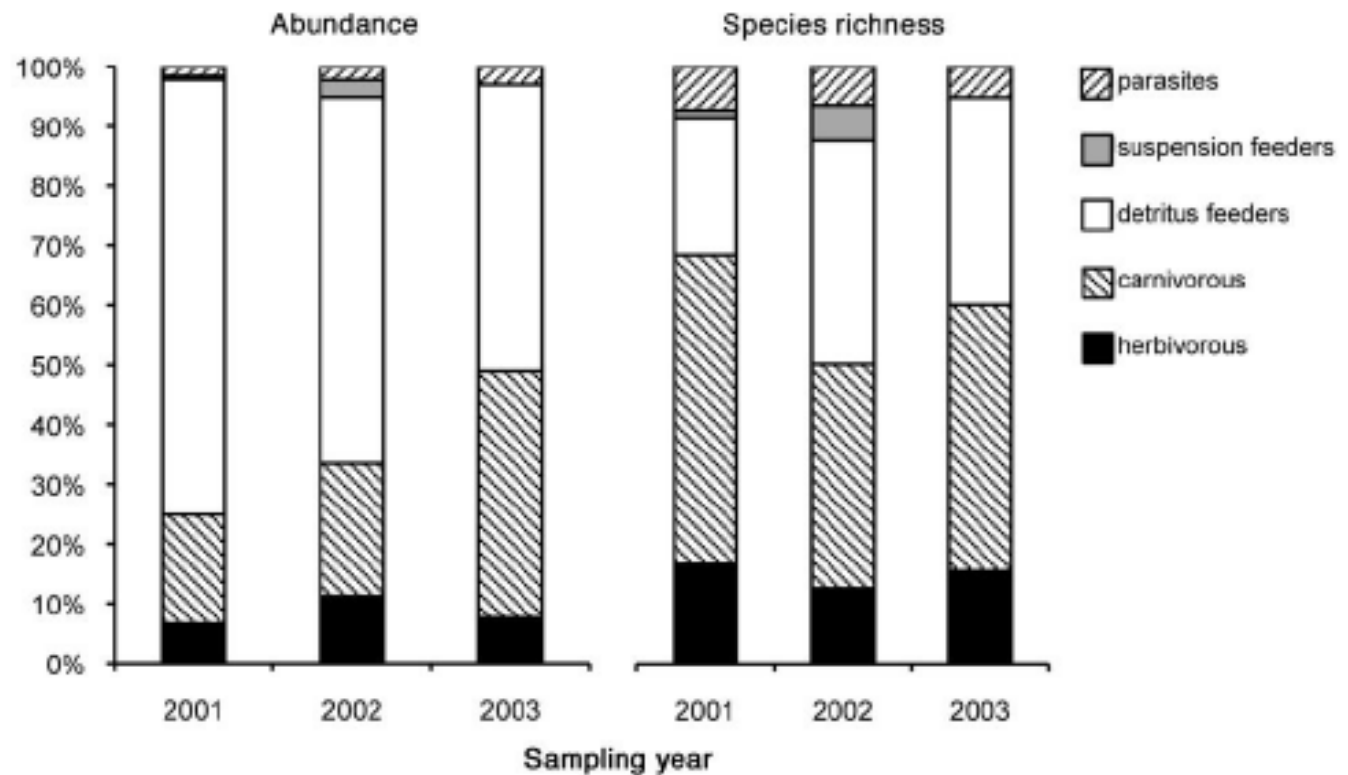
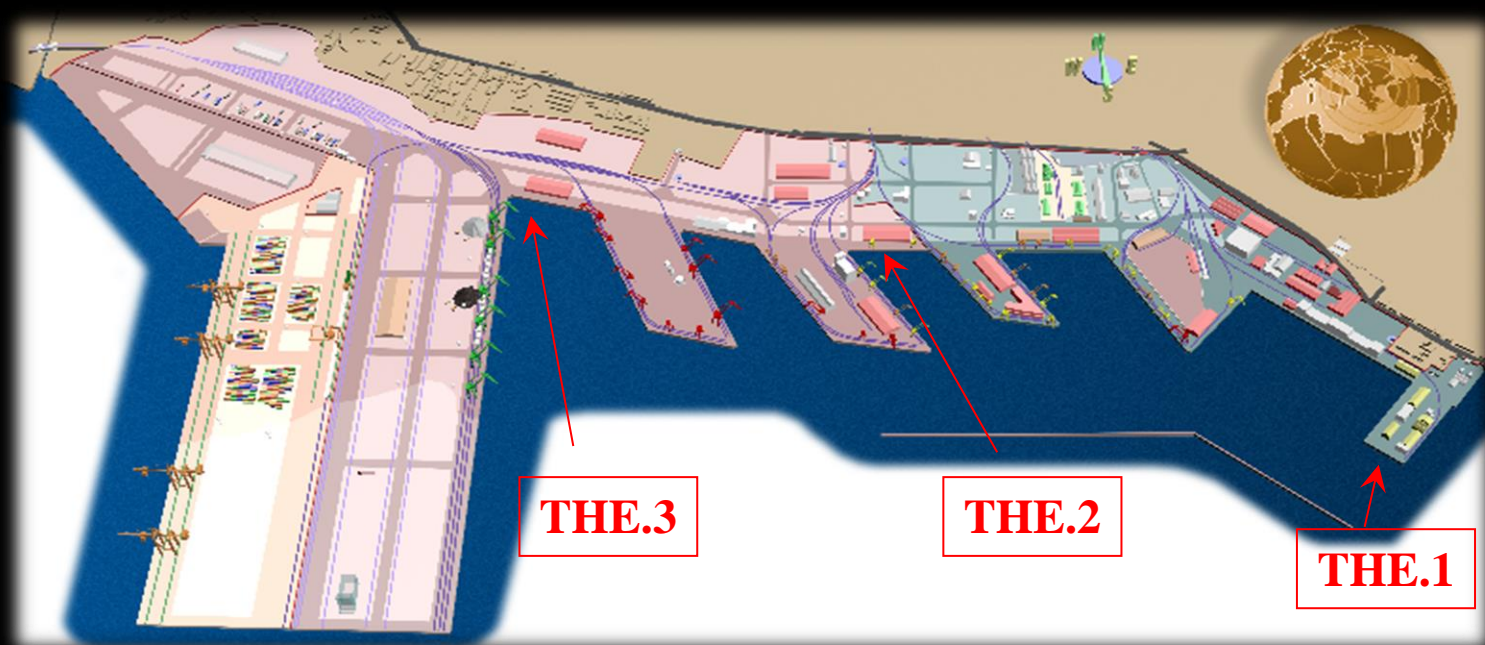


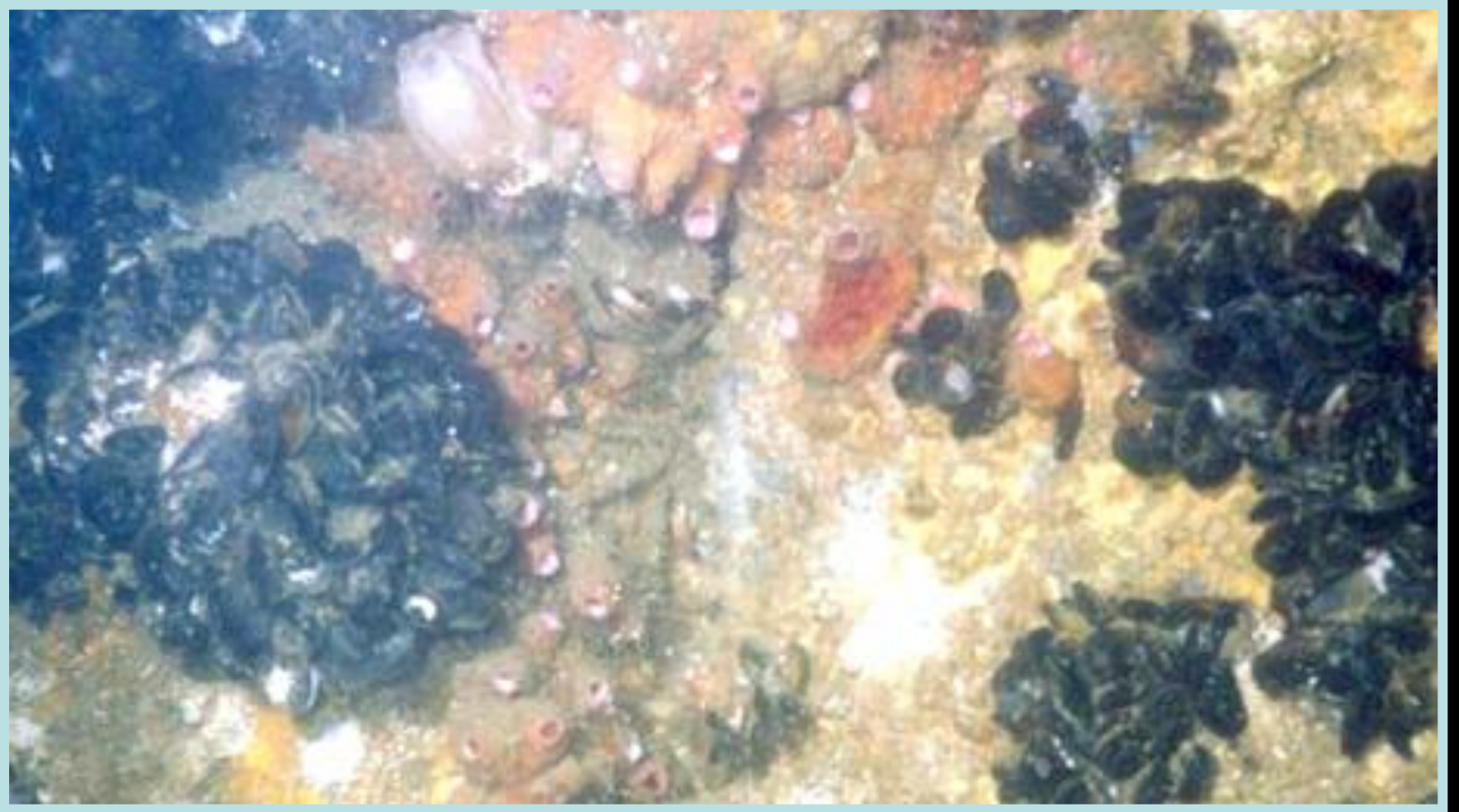
Fig. 1. Temporal variation in feeding guild composition of a gastropod macrobenthic community

Small-scale spatial variability of zoobenthic communities in a commercial Mediterranean port

CHRYSSANTHI ANTONIADOU, SARANTIS SARANTIDIS AND CHARITON CHINTIROGLOU
Aristotle University, School of Biology, Department of Zoology, Thessaloniki, Greece

2011





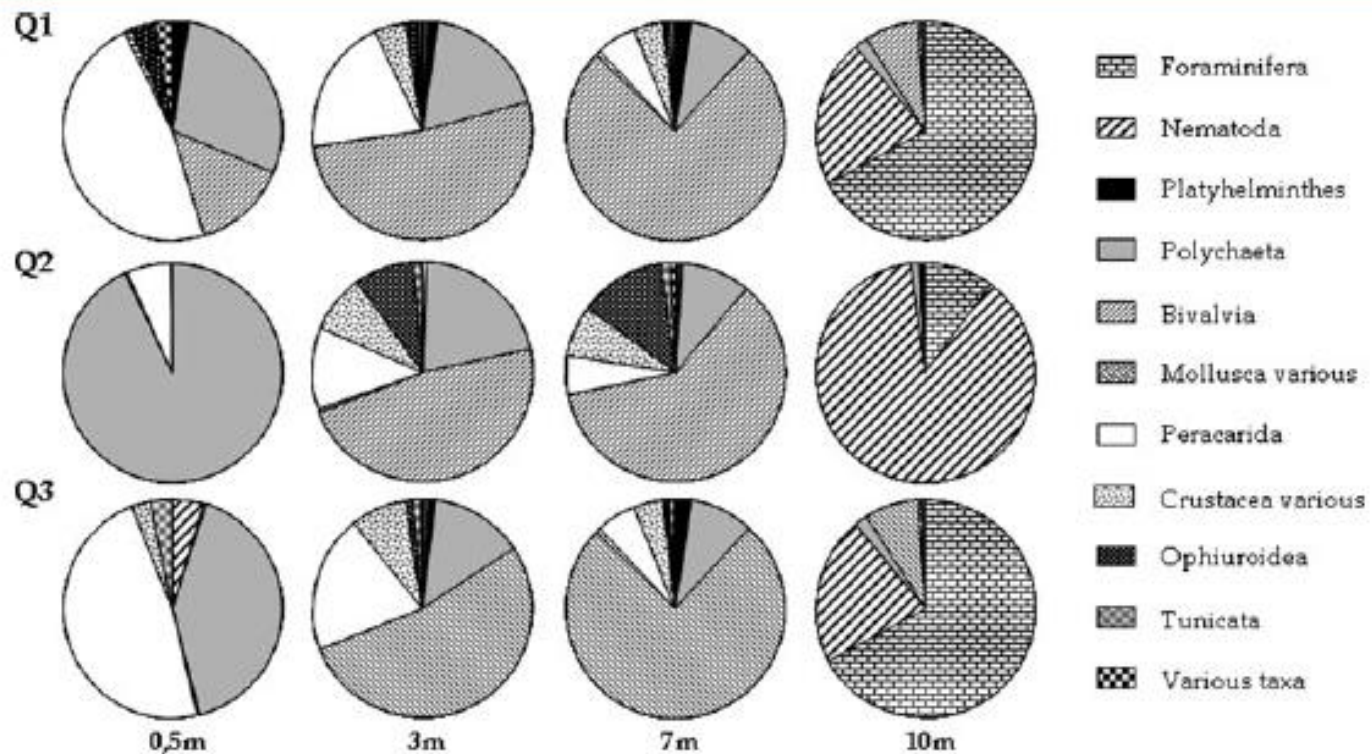


Fig. 2. Percentage contribution of the main taxonomic groups to the abundance of the fauna, at each sampling site and depth.

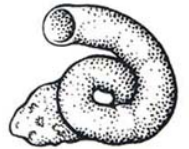
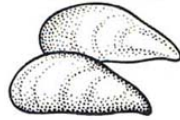
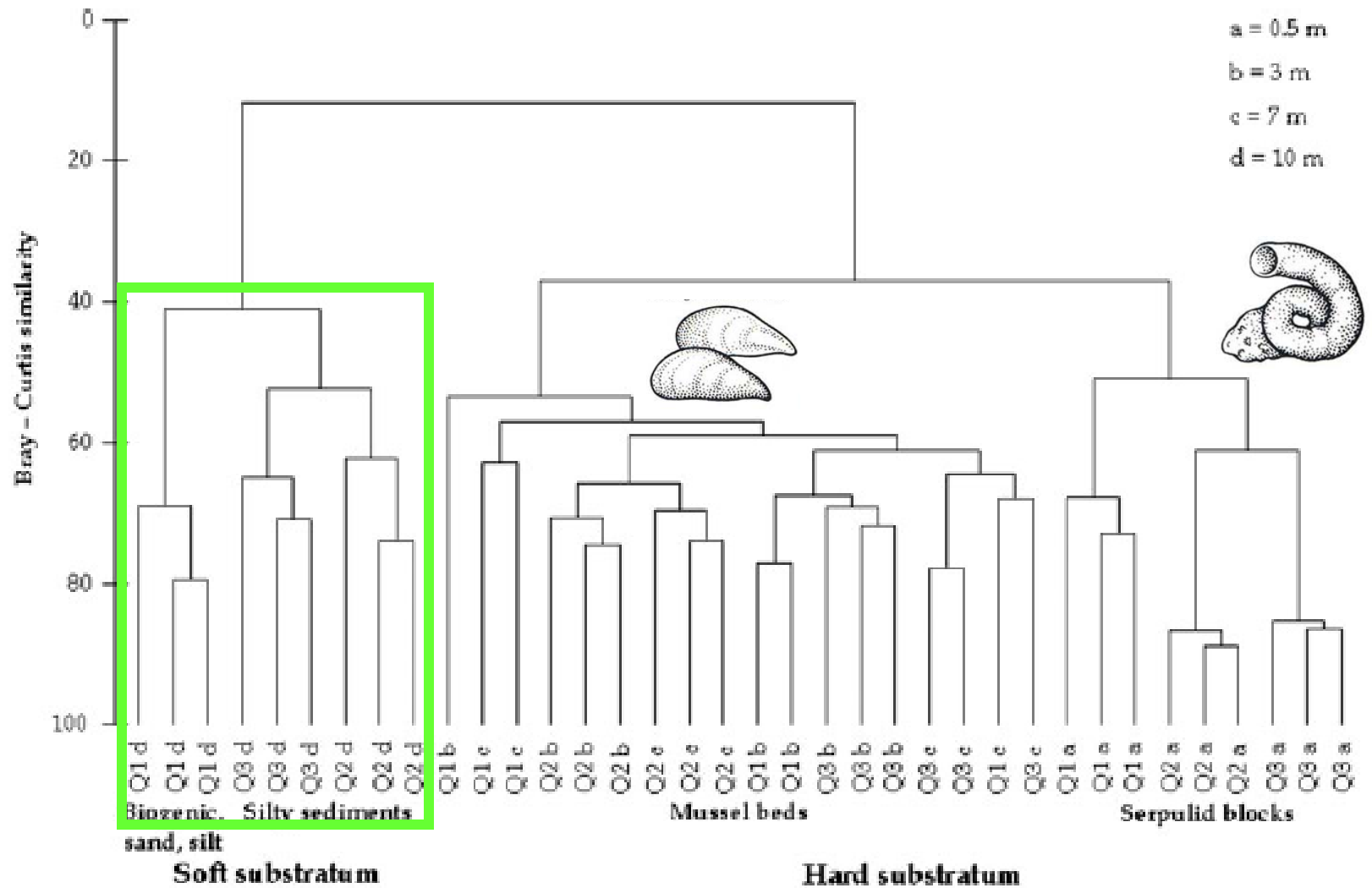


Table 4. Estimated biotic indices, AMBI and BENTIX results.

Stations	AMBI								BENTIX				
	BI	EcQ	I	II	III	IV	V	NA	BC	EcQ	S	T	NA
Fouling communities (artificial hard substratum)													
Q1 0.5m	2	Good	13.6	6.1	78.1	2.2	0.0	0.1	2.60	Moderate	15.34	83.86	0.80
Q1 3.0m	2	Good	13.8	3.3	79.3	3.1	0.5	0.0	2.45	Poor	12.71	84.25	3.05
Q1 7.0m	2	Good	8.1	6.6	84.1	0.7	0.6	1.5	2.20	Poor	7.36	88.08	4.56
Q2 0.5m	2	Good	16.3	4.6	77.7	1.4	0.0	0.0	2.80	Moderate	20.10	80.85	0.17
Q2 3.0m	2	Good	22.0	7.4	64.6	6.1	0.0	0.2	2.57	Moderate	18.40	73.23	8.29
Q2 7.0m	2	Good	13.7	7.6	73.2	5.4	0.1	0.2	2.49	Poor	14.42	81.22	4.36
Q3 0.5m	2	Good	3.3	6.1	89.3	1.2	0.1	12.2	2.04	Poor	7.21	80.58	12.21
Q3 3.0m	2	Good	10.9	7.3	80.5	1.0	0.4	0.3	2.19	Poor	8.46	84.33	7.22
Q3 7.0m	2	Good	23.1	7.2	68.9	0.7	0.1	0.8	2.69	Moderate	20.66	72.77	6.57
Soft substratum communities													
Q1 10m	2	Good	60.8	10.3	4.1	13.6	1.2	39.8	3.30	Moderate	33.39	65.23	1.39
Q2 10m	3	Moderate	11.9	8.9	7.9	52.5	18.8	28.4	3.24	Moderate	32.38	64.86	2.76
Q3 10m	2	Good	10.5	36.8	18.4	10.5	23.7	19.1	2.06	Poor	1.65	98.21	0.14

BI, biotic index value; BC, biotic coefficient value; EcQ, ecological quality; I–V, percentage of the five ecological groups of AMBI at increasing order of tolerance; S, percentage of sensitive species; T, percentage of tolerant species; NA, percentage of the not assigned species.

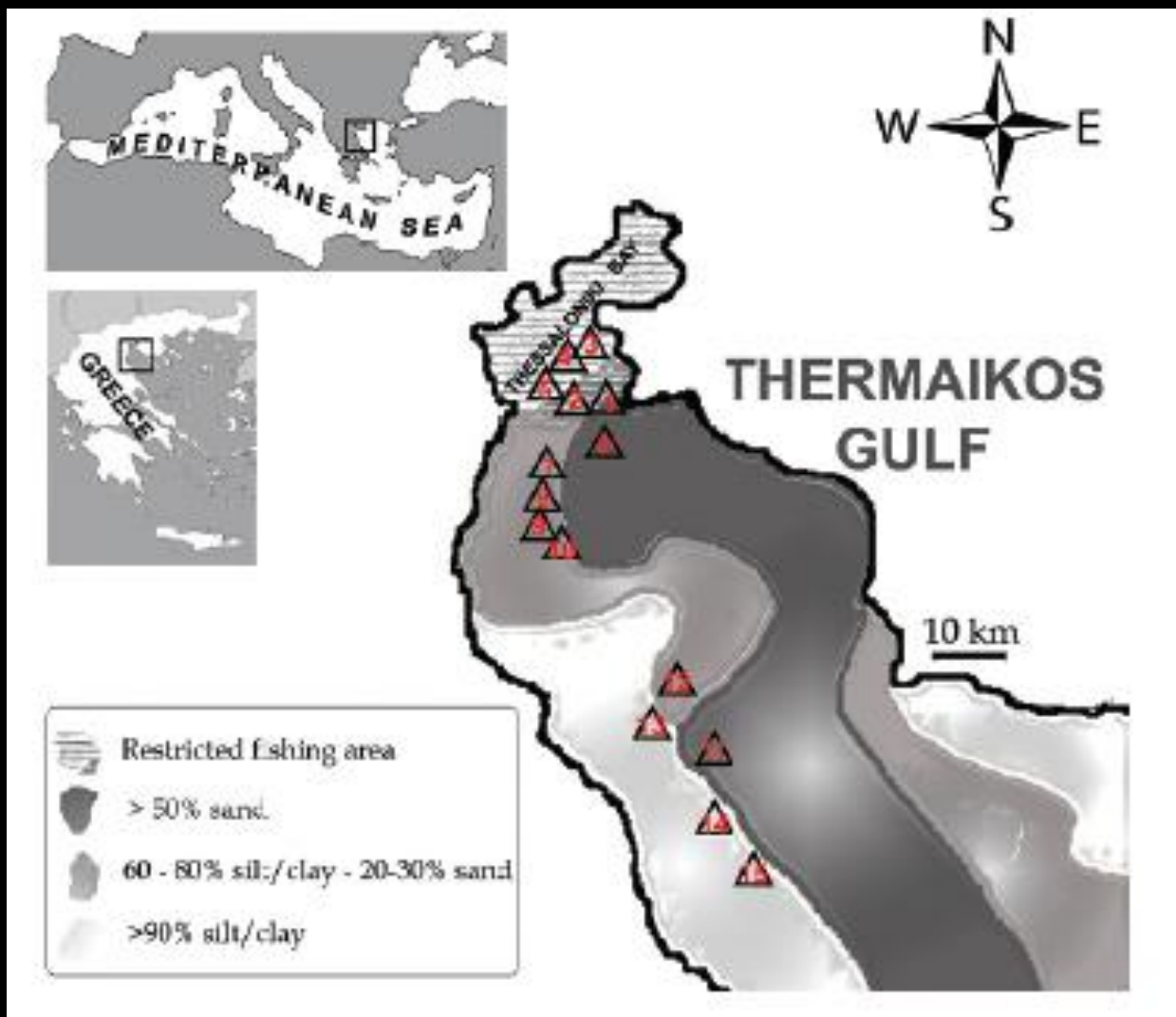
ΑΝΘΕΚΤΙΚΑ
ΕΙΔΗ

2013

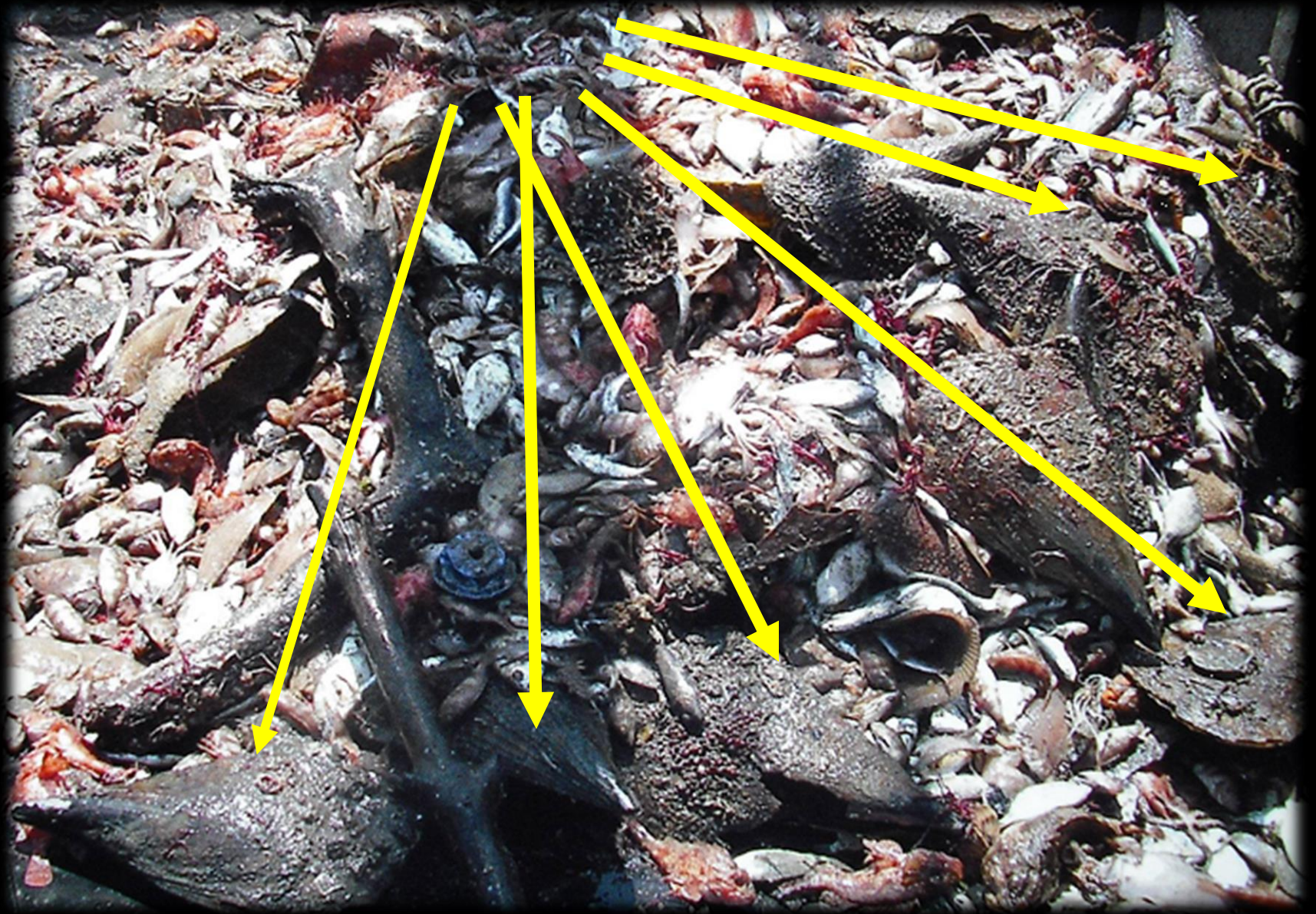
Comparative distribution of the fan mussel *Atrina fragilis* (Bivalvia, Pinnidae) in protected and trawled areas of the north Aegean Sea (Thermaikos Gulf)

K. FRYGANIOTIS, C. ANTONIADOU and C. CHINTIROGLOU

School of Biology, Department of Zoology, Aristotle University of Thessaloniki, 54124, Greece



Atrina fragilis



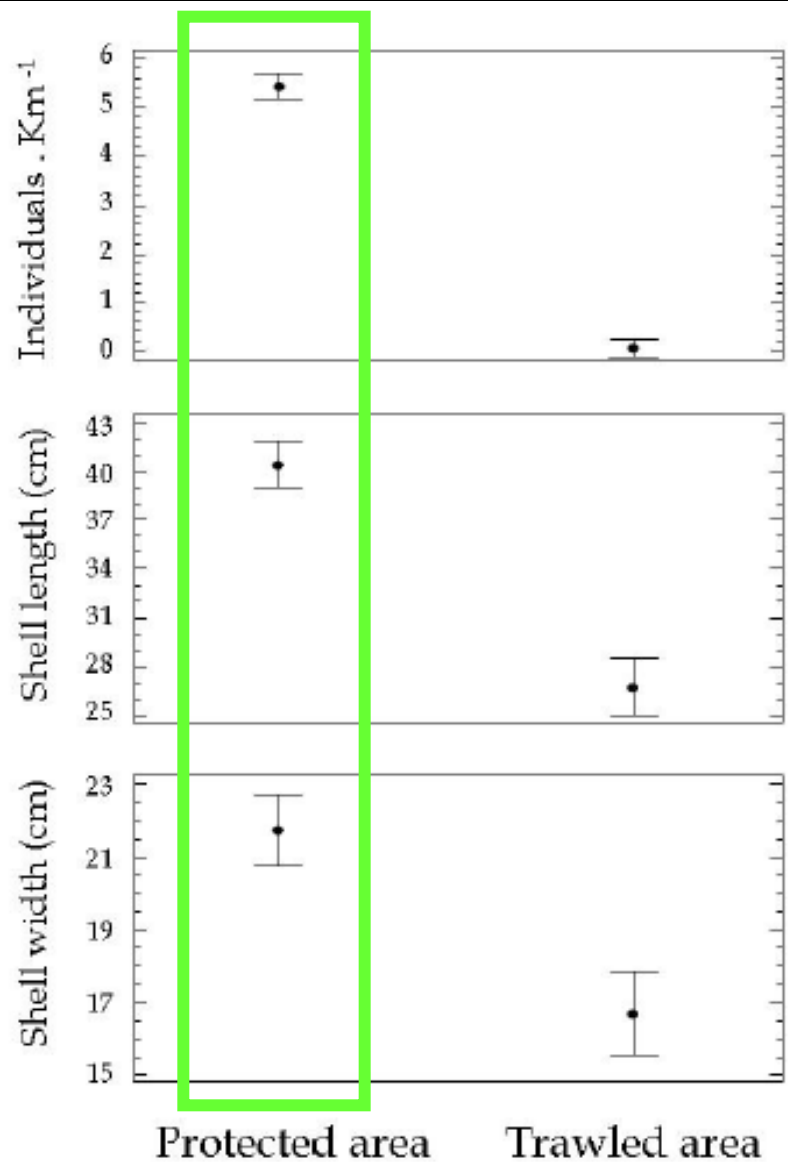


Fig. 2: Variability in population density (ind.km⁻¹) and estimated biometric variables, i.e. L, W (cm) (mean ± 95% Bonferroni intervals) of the studied *A. fragilis* population in the protected and trawled areas of the Thermaikos Gulf.

Παρατηρούμενα

φαινόμενα

Ερυθρές παλίρροιες



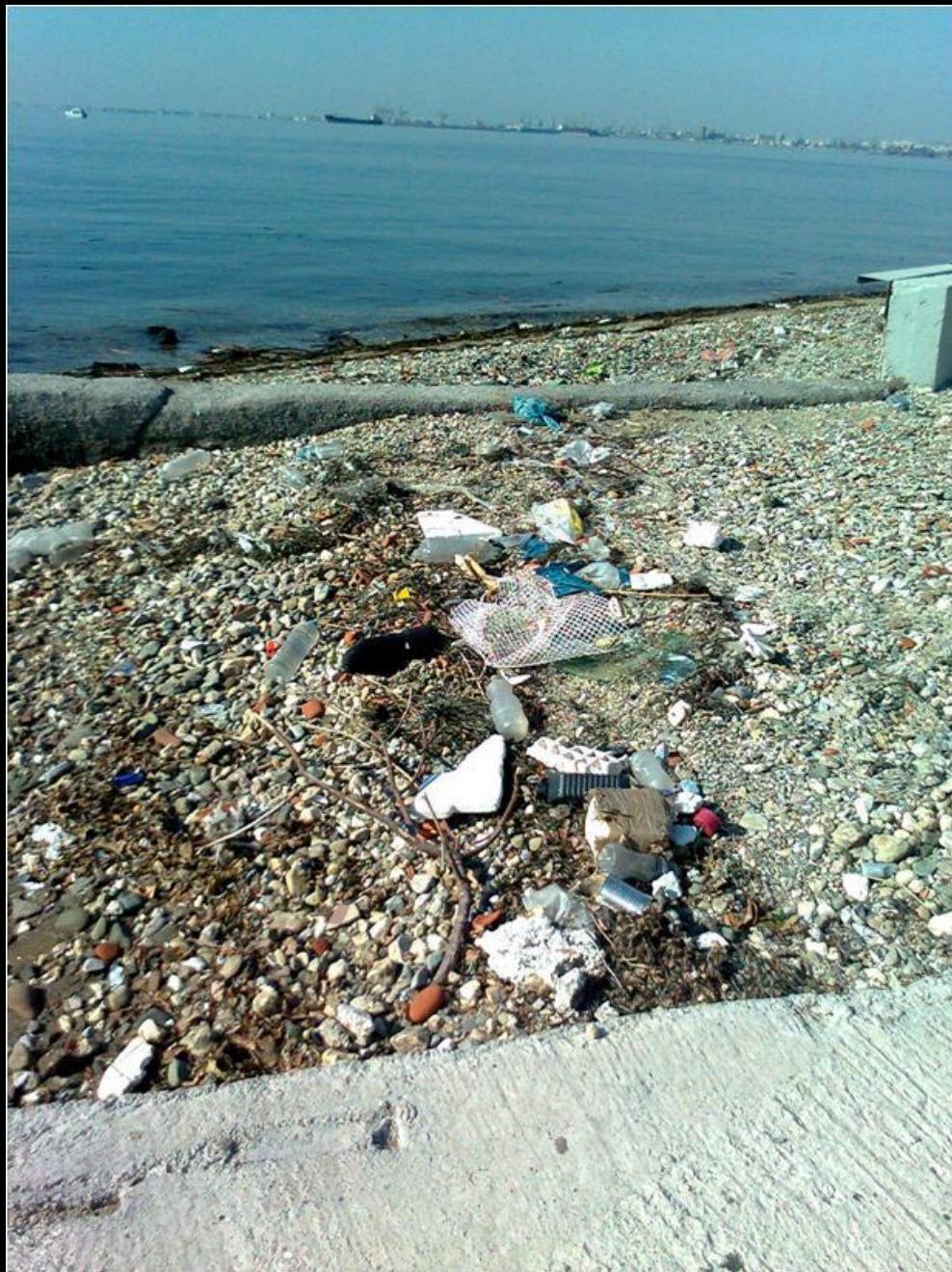
ΠΟΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΔΙΚΕΣ ΣΑΣ ΕΙΚΟΝΕΣ;











Pelop.gr



Pelop.gr





Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Οικολογική ποιότητα και διαχείριση υδάτων σε επίπεδο
λεκάνης απορροής»



Εφαρμογή βιοτικών δεικτών σε τεχνητά υποστρώματα του παράκτιου αστικού κόλπου της Θεσσαλονίκης

2016-2117

Δήμητρα- Λήδα Ράμμου (Βιολόγος)

- Εξεταστική Επιτροπή: Χαρίτων Σαρλ Χιντήρογλου (Επιβλέπων)
 - Ελένη Βουλτσιάδου (Μέλος)
 - Κωνσταντίνος Γκάνιας (Μέλος)

Βιοτικοί δείκτες

- αποτυπώνουν την ποιότητα του περιβάλλοντος, μελετώντας τους οργανισμούς που υπάρχουν σε αυτό
- εντάχθηκαν στην Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά 2000/ 60/Ε.Κ.

Οδηγία 2000/60/Ε.Κ.

Οι δείκτες για τα παράκτια ύδατα:

- αφορούν φυσικά ενδιαιτήματα σκληρού ή ιζηματογενούς υποστρώματος, σε μικρό ή μεγάλο βάθος
- δε συμπεριλαμβάνονται τα τεχνητά οικοσυστήματα σκληρού υποστρώματος (π.χ. λιμάνια, θαλάσσια αστικά μέτωπα πόλεων)

Τροποποιημένα / τεχνητά παράκτια οικοσυστήματα

- είναι επιβαρυνμένα συστήματα
 - λόγω ανθρώπινων δραστηριοτήτων
 - λόγω αυξημένης πιθανότητας εισόδου αλλόχθονων ειδών
- συνιστούν συστήματα υψηλής προτεραιότητας (σύνδεση με οικονομική, κοινωνική και πολιτισμική ανάπτυξη)
- **εντάσσονται στους στόχους του 7^{ου} προγράμματος δράσης για το περιβάλλον της Ε.Ε. (2014-2020)**

Ο «οικολογικός σχεδιασμός» στοχεύει (Dyson & Yocom 2015)

- στην κατανόηση των παραγόντων που συμβάλλουν στη φτωχή λειτουργικότητα του οικοσυστήματος, και
- στον κατάλληλο σχεδιασμό ανάπτυξης - αποκατάστασης, ώστε να ανακτηθούν οι χαμένες υπηρεσίες του οικοσυστήματος

Στόχος μας η,

εύρεση κατάλληλου και εύχρηστου τρόπου αποτύπωσης της οικολογικής κατάστασης σε ενδιαίτημα τεχνητού σκληρού υποστρώματος (θαλάσσιο αστικό μέτωπο Θεσσαλονίκης)



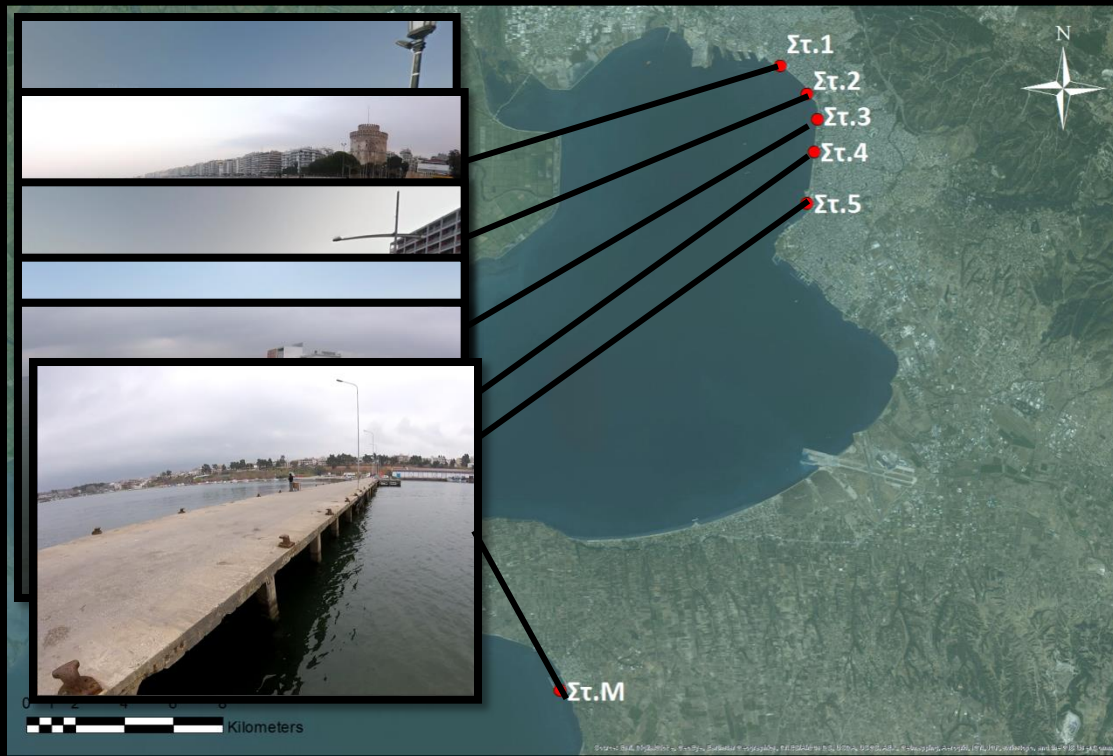
1) Μελετήθηκε η Μεγαπανίδα:

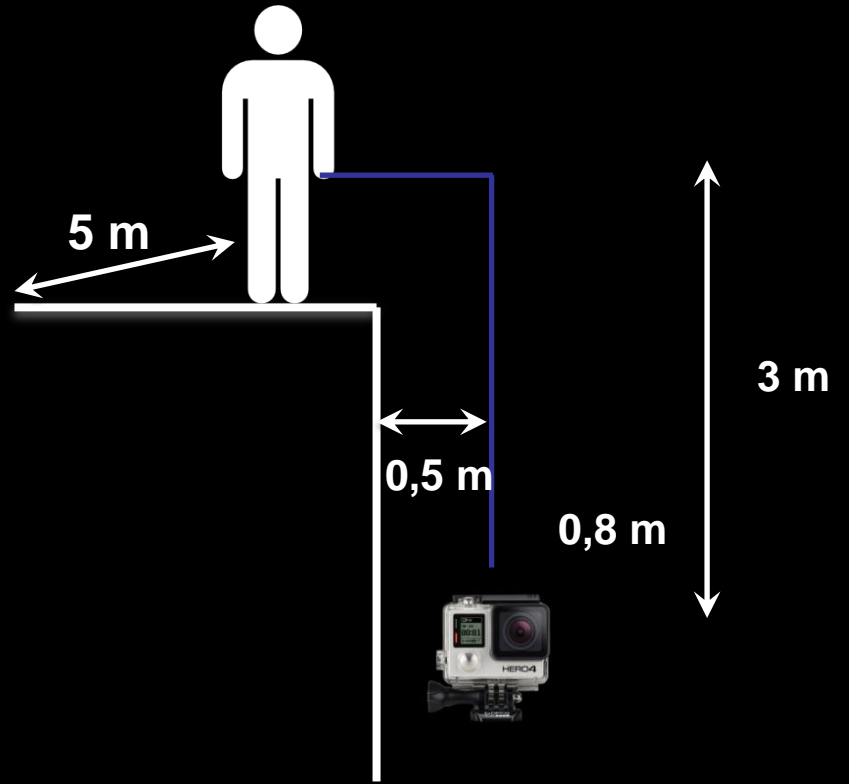
Δειγματοληψίες

- ✓ Απρίλιος/Μάιος , Ιούνιος 2016
- ✓ 6 σταθμούς
- ✓ Υποβρύχιες λήψεις του κρηπιδώματος

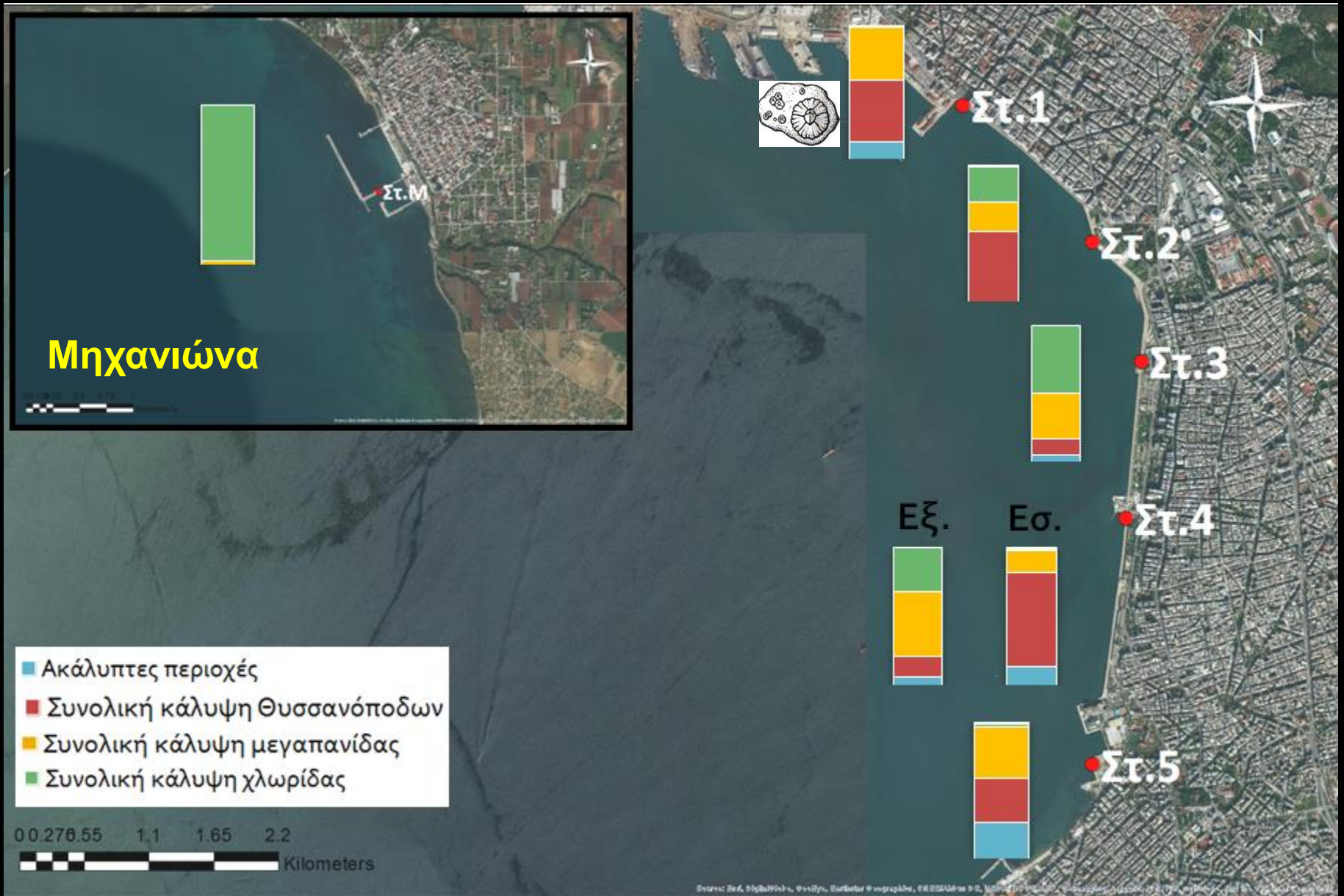


GoPro Hero+ Camera

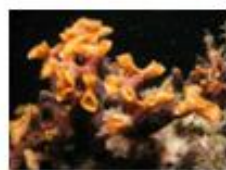




Σύνθεση και αφθονία μεγαβενθικών κοινοτήτων



Ομοιότητα μεγαβενθικών κοινοτήτων



2) Μελετήθηκε η Μακροπανίδα:

Δειγματοληψίες

- ✓ Φεβρουάριος 2016
- ✓ 3 σταθμούς
- ✓ 2 επαναληπτικά δείγματα μακροπανίδας από στο κρηπίδωμα- 20 x 20 cm² (Elliot 1971, Stirn 1981)



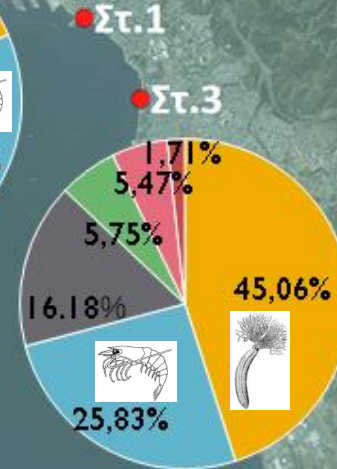
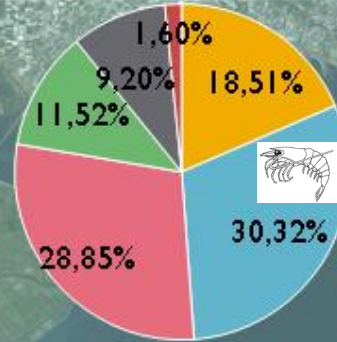
Απόχες με άνοιγμα
ματιού 0,5 mm



Σύνθεση μακροβενθικών κοινοτήτων

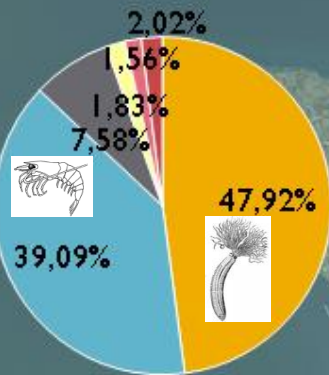
Συνολικά:
24813 άτομα
80 τάξα

7.402
43 τάξα



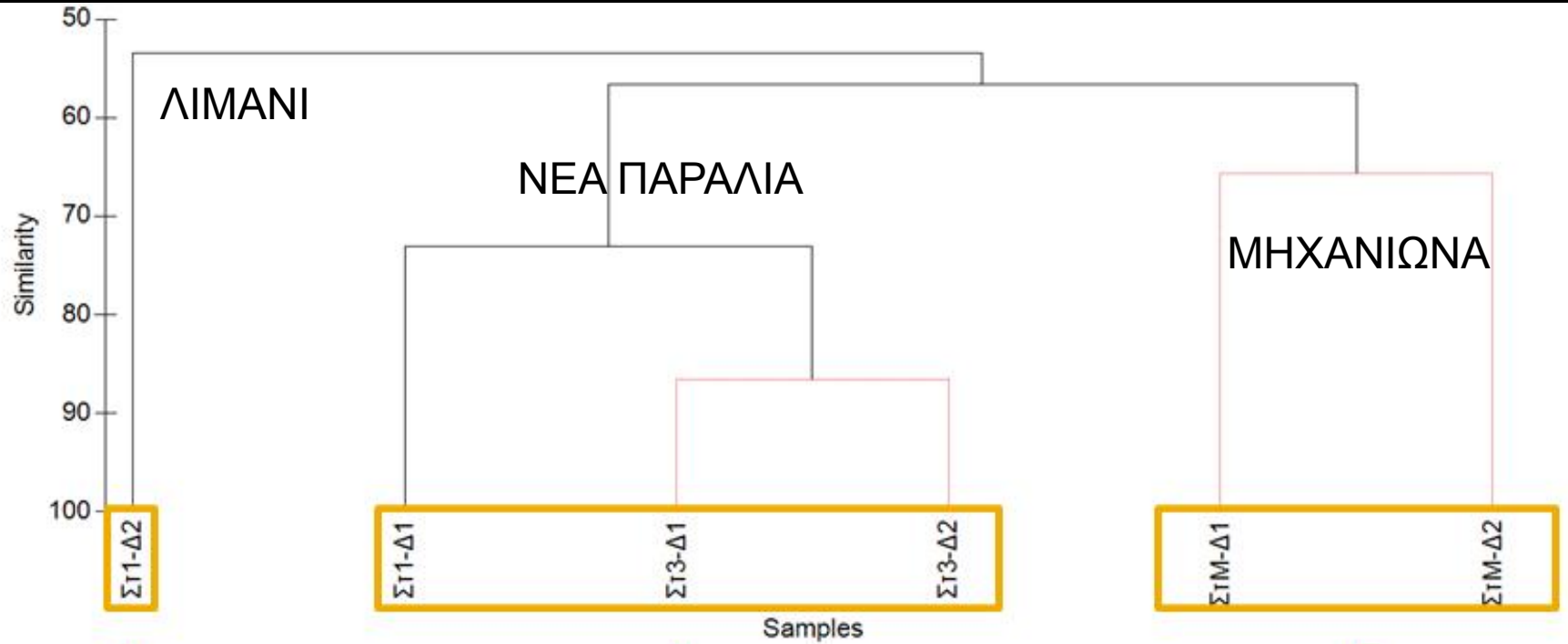
13.308
50 τάξα

4.103
61 τάξα



■ Polychaeta
 ■ Crustacea
 ■ Echinodermata
 ■ Platyhelminthes
 ■ Nematoda
 ■ Various
 ■ Mollusca

Ομοιότητα μακροβενθικών κοινοτήτων



A

B

Γ

Δείγμα οριζόντιου
υποστρώματος



Βιοτικοί δείκτες

BENTIX

(2.00 < 2.08 < 2.17)



Ανθεκτικά/ευαίσθητα Peracarida

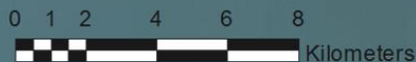
(0.086 > 0.082 < 0.101)

Nematoda/Corperoda

(0.046 < 0.053 > 0.026)

ΒΟΡΑ

(0.747 > 0.163 < 0.168)



Οικολογική
ποιότητα (EcoQ)

Εξαιρετική

Καλή

Μέτρια

Ελλιπής

Κακή

3) Μελετήθηκαν οι πληθυσμοί των αχινών:

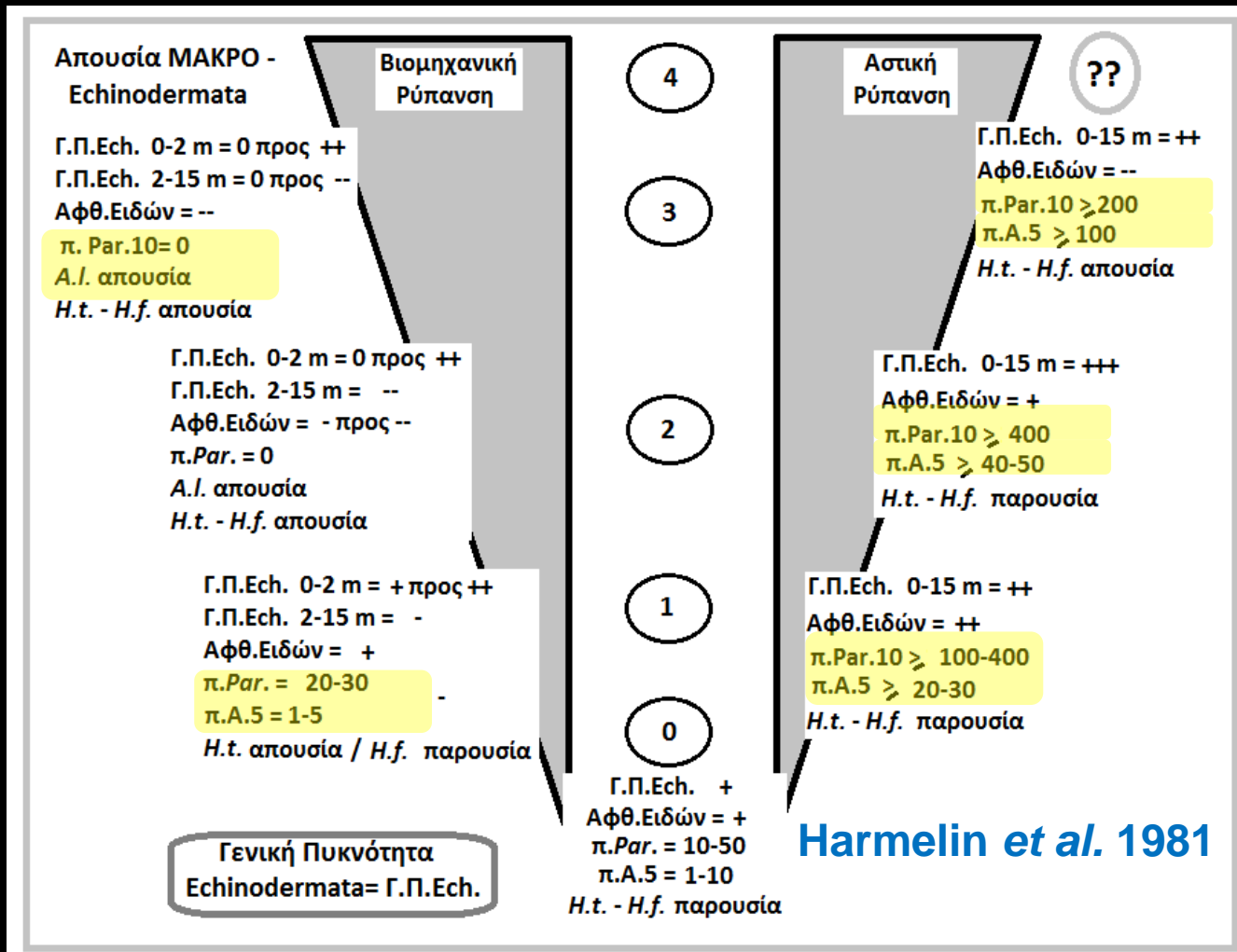
Δειγματοληψίες

- ✓ Μάρτιος, Απρίλιος, Ιούλιος 2016
- ✓ 5 σταθμούς
- ✓ 30-40 άτομα (>1cm) από το κρηπίδωμα



Απόψη με άνοιγμα
ματιού 0,5 mm

- A) Υπολογίστηκε η πυκνότητα των αχινών από τις βιντεοσκοπήσεις με τη μέθοδο των διατομών (transect)
- B) Συσχετίστηκε η πληθυσμιακή πυκνότητα των αχινών με ρύπανση



Arbacia lixula



πιο ευαίσθητο από

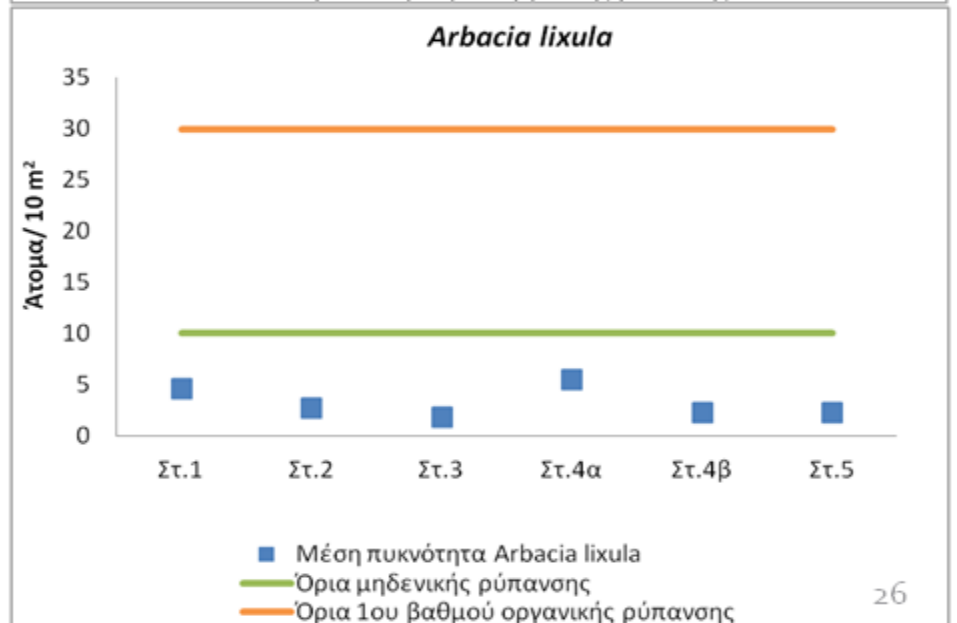
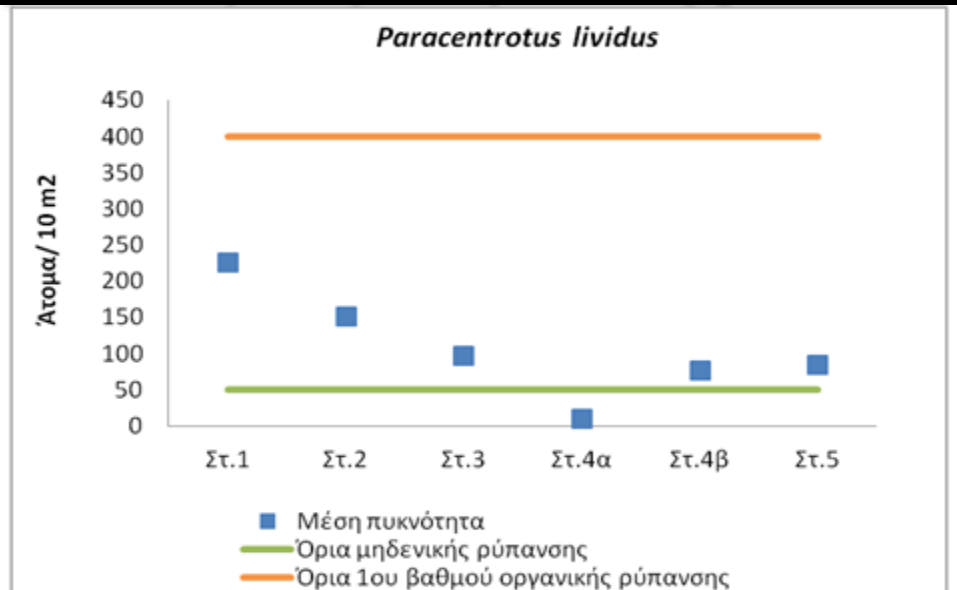
Paracentrotus lividus



Πληθυσμιακή πυκνότητα αχινών

Βάσει της υπόθεσης των
Harmelin et al. (1981):

- ✓ αποκλείεται η βιομηχανική ρύπανση
- ✓ η πυκνότητα του *P. lividus* δείχνει 1^ο βαθμού οργανική ρύπανση
- ✓ η πυκνότητα του *A. lixula* δείχνει καθαρά ύδατα



Βιώσιμη Διαχείριση
Πρώτη προτεραιότητα

Το Θαλάσσιο Μέτωπο της Πόλης μας

Πρόκειται για ένα θαλάσσιο οικοσύστημα του οποίου η **πολυπλοκότητα** είναι **μοναδική**. Οι ανθρώπινες παρεμβάσεις στο σύστημα είναι **πολύπλευρες** αλλά με μεγάλο **βάθος χρόνο**. Υπάρχει σημαντική βελτίωση των υδάτων. Ωστόσο, στην εποχή μας οφείλουμε να αναπτύξουμε συστήματα **βιοπαρακολούθησης** του συστήματος ώστε να επιτευχθεί τη **βιωσιμότητά του**.

A photograph of two divers underwater. The diver on the left is wearing a black wetsuit and has a large silver light on his back. The diver on the right is wearing a blue wetsuit and has a blue light. They are both holding a large, white, rectangular net that is partially filled with a yellowish substance. The background is a murky, greenish-blue water.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ

**ΕΣΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥΣ
ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΜΑΣ**