



Πανεπιστήμιο Αιγαίου

# Εφαρμογές ΓΣΠ στο παράκτιο και θαλάσσιο περιβάλλον

Διάλεξη 7.1

Γεωπληροφορική και εφαρμογές στο παράκτιο και  
θαλάσσιο περιβάλλον



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



www.aegean.gr  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Τμήμα  
Επιστημών της Θάλασσας



# Γεωπληροφορική και εφαρμογές στο παράκτιο και θαλάσσιο περιβάλλον

## ΔΙΑΛΕΞΗ 7.1

### Εφαρμογές ΓΣΠ στο παράκτιο και θαλάσσιο περιβάλλον

Δήμητρα Κίτσιου  
Επίκουρος Καθηγήτρια Τμ. Επιστημών της Θάλασσας



# Ανίχνευση της χωρικής κατανομής του φαινομένου του ευτροφισμού στο Στενό της Μυτιλήνης

## ➤ *Θαλάσσιος ευτροφισμός*

Διαδικασία εμπλουτισμού του θαλασσινού νερού σε θρεπτικά που οδηγεί στην αύξηση της φυτοπλαγκτονικής και βακτηριακής βιομάζας, μείωση της διαφάνειας του νερού και υπερβολική αύξηση του φυτοβένθους

Αποτέλεσμα μιας σειράς βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων  
Δεν έχει δυσμενή αποτελέσματα στο οικοσύστημα κατά τα πρώτα στάδια εμφάνισης του



## Συλλογή Δεδομένων

- Συλλογή δεδομένων από 34 σταθμούς δειγματοληψίας σε 1m βάθος
- Έλαβαν χώρα τέσσερις (4) δειγματοληψίες που διεξήχθησαν από τον Ιούνιο έως το Σεπτέμβριο του 1994
- Χρησιμοποιήθηκαν οι medians των τιμών των 4 δειγματοληψιών
- Παράμετροι που μετρήθηκαν:

<b>α/α</b>	<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</b>	<b>ΜΟΝΑΔΕΣ</b>
<b>1</b>	<b>Νιτρικά άλατα</b>	<b>μg-at N/l</b>
<b>2</b>	<b>Αμμωνία</b>	<b>μg-at N/l</b>
<b>3</b>	<b>Χλωροφύλλη α</b>	<b>μg/l</b>



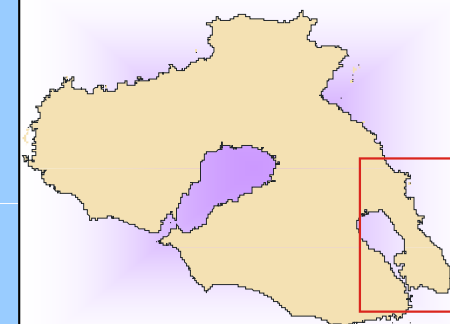
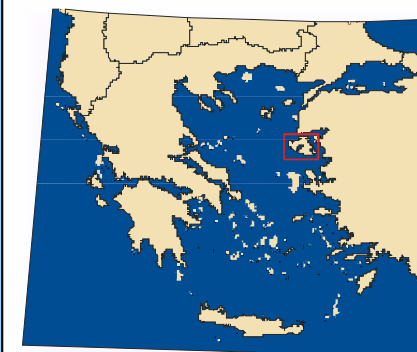
## Περιοχή Μελέτης: Σταθμοί Δειγματοληψίας



Πανεπιστήμιο Αιγαίου  
Τμήμα Επιστημών της  
Θάλασσας



Επιμέλεια Χάρτη:  
Πατάκη Ζωή





## *Ανίχνευση του ευτροφισμού στην περιοχή μελέτης*

- α.* Χωρικές κατανομές παραμέτρων (κάναβοι-rasters) με την εφαρμογή μεθόδων χωρικής παρεμβολής
- β.* Σύνθεση των χωρικών κατανομών για τη δημιουργία ενός τελικού χάρτη του ευτροφισμού
- γ.* Ανίχνευση της ανισοτροπίας των χωρικών κατανομών με χρήση βαριογραμμάτων



## α. Χωρικές κατανομές παραμέτρων με την εφαρμογή μεθόδων χωρικής παρεμβολής

- Μέθοδος παρεμβολής Αντιστρόφου Βαρύνουσας Απόστασης
- Δημιουργία κανάβων με χωρική ανάλυση (μέγεθος pixel): 30m x 30m
- Κατηγοριοποίηση των προσομοιωμένων τιμών της κάθε χωρικής κατανομής βάσει κατάλληλης κλίμακας ευτροφισμού



*Κλίμακες ευτροφισμού για τη χλωροφύλλη α,  
τα νιτρικά άλατα και την αμμωνία*

<b>Χλωροφύλλη α</b>	<b>0.0</b>		<b>0.084</b>	<b>ελαφρώς</b>	<b>0.359</b>	<b>ισχυρά</b>	<b>0.793</b>	
<b>Νιτρικά άλατα</b>	<b>0.0</b>	<b>ολιγότροφο</b>	<b>0.620</b>	<b>μεσότροφο</b>	<b>0.650</b>	<b>μεσότροφο</b>	<b>1.190</b>	<b>εύτροφο</b>
<b>Αμμωνία</b>	<b>0.0</b>	<b>πεδίο</b>	<b>0.550</b>	<b>πεδίο</b>	<b>1.050</b>	<b>πεδίο</b>	<b>2.200</b>	<b>πεδίο</b>





## Χωρική κατανομή συγκεντρώσεων χλωροφύλλης α





## Χωρική κατανομή συγκεντρώσεων νιτρικών αλάτων





## Χωρική κατανομή συγκεντρώσεων αμμονίας





## β. Σύνθεση των χωρικών κατανομών για τη δημιουργία ενός τελικού χάρτη θαλάσσιου ευτροφισμού

- Δημιουργία μιας κλίμακας ευτροφισμού από το 1 μέχρι το 4 για το χαρακτηρισμό των διαφορετικών επιπέδων ευτροφισμού  
(1: ολιγότροφο, 2: ελαφρώς μεσότροφο, 3: ισχυρά μεσότροφο και 4: εύτροφο)
- Εφαρμογή αυτής της κλίμακας ευτροφισμού σε όλα τα κελιά (pixels) της κάθε χωρικής κατανομής
- Πρόσθεση των χωρικών κατανομών κελί-προς-κελί (υπέρθεση)
- Δημιουργία μιας νέας κλίμακας ευτροφισμού για την κατηγοριοποίηση των τιμών της τελικής χωρικής κατανομής και την ανάδειξη των επιπέδων ευτροφισμού βάσει των πιθανών προστιθέμενων τιμών των αντίστοιχων χωρικών κατανομών



*Κλίμακα ευτροφισμού για τον προσδιορισμό των επιπέδων ευτροφισμού που προκύπτουν από την υπέρθεση των τριών χωρικών κατανομών*

*Πιθανές τιμές προστιθέμενων κελιών*

↓		↓		↓		↓		↓
1		1	Ελαφρώς	2	Ισχυρά	3		4
1	Ολιγότροφο	1	μεσότροφο	2	μεσότροφο	3	Εύτροφο	4
1	πεδίο	2	πεδίο	3	πεδίο	4	πεδίο	4
<b>3</b>		<b>4</b>		<b>7</b>		<b>10</b>		<b>12</b>



## Χωρική κατανομή του ευτροφισμού ως αποτέλεσμα της σύνθεσης των τριών παραμέτρων

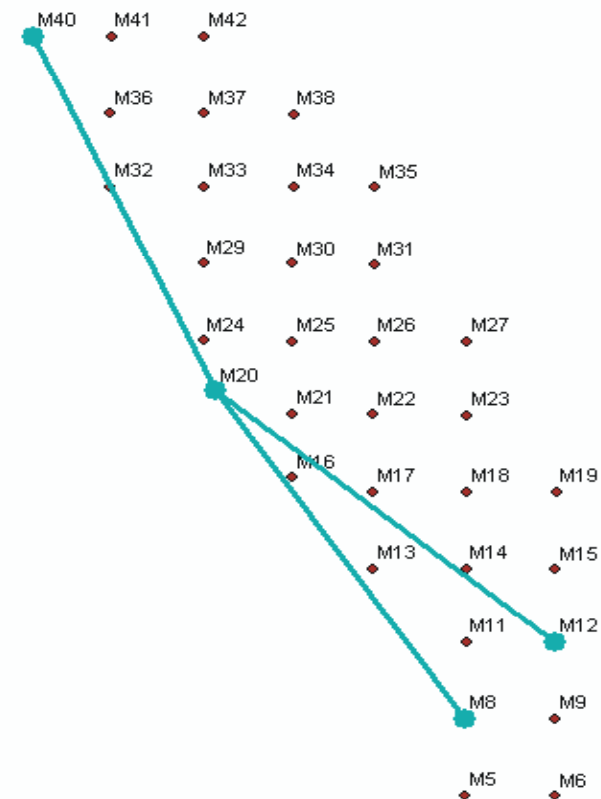
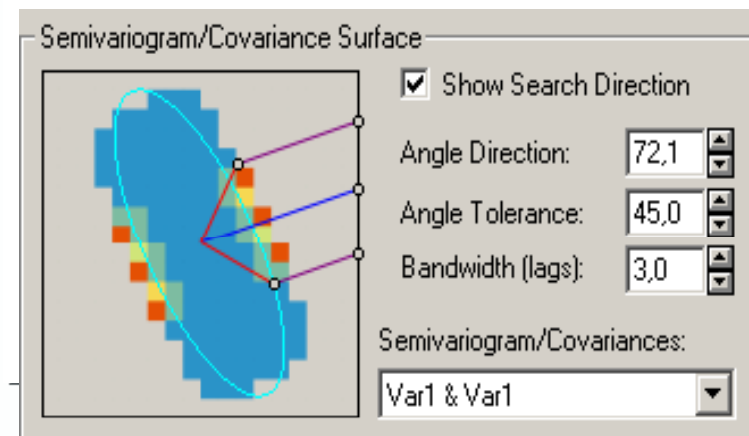
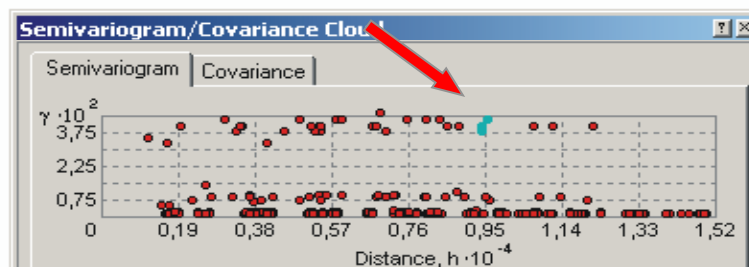




## γ. Ανίχνευση της ανισοτροπίας των χωρικών κατανομών με χρήση βαριογραμμάτων

*Πανκατευθυντικό  
βαριόγραμμα  
χλωροφύλλης α*

*Επιφανειακό  
βαριόγραμμα  
χλωροφύλλης α*

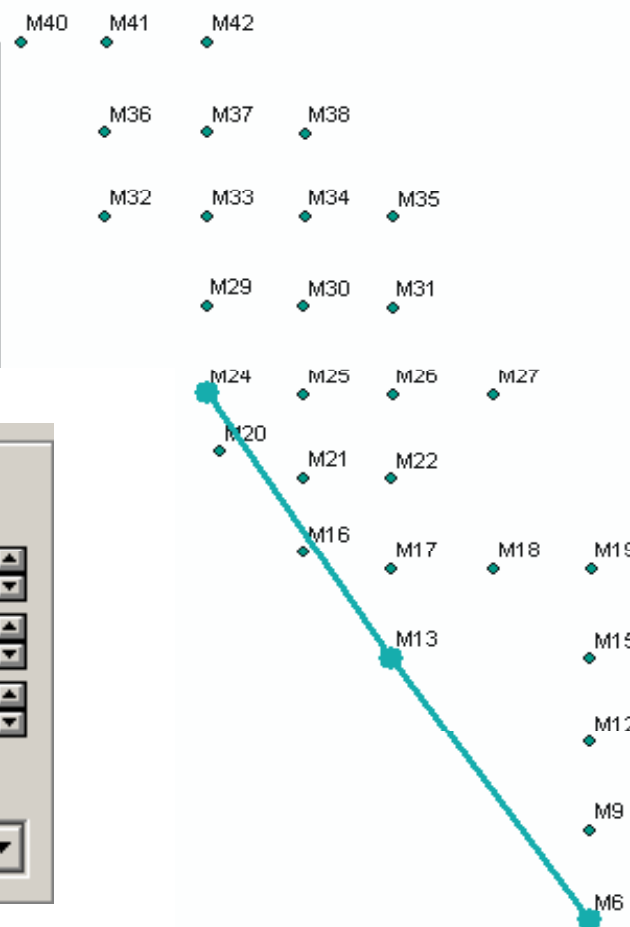
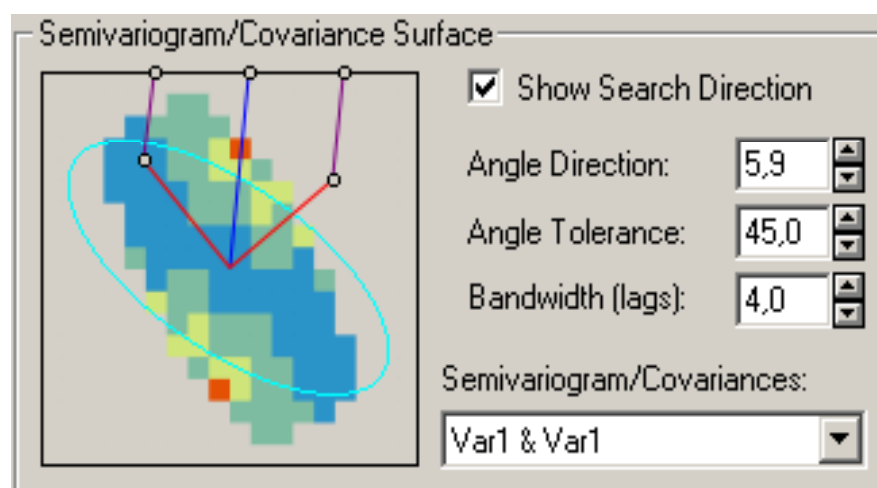
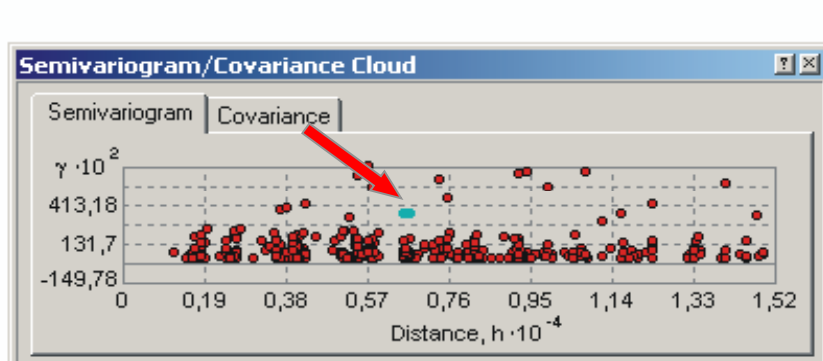


Μέγιστη ανισοτροπία στις 72.1° από το βορρά



**Πανκατευθυντικό  
βαριόγραμμα  
αμμωνίας**

**Επιφανειακό  
βαριόγραμμα  
αμμωνίας**



**Μέγιστη ανισοτροπία στις 5.9° από το βορρά**





## Συμπεράσματα

Η χρήση της υπέρθεσης είναι ικανοποιητική μέθοδος για τη σύνθεση των διαφορετικών χωρικών κατανομών και την παραγωγή ενός τελικού κανάβου αντιπροσωπευτικού του θαλάσσιου ευτροφισμού, αφού εφαρμόζεται πολύ εύκολα σε περιβάλλον ΓΣΠ.

Τα βαριογράμματα παρέχουν μια λεπτομερή περιγραφή της χωρικής ετερογένειας του υπό μελέτη συστήματος. Είναι τα πλέον κατάλληλα για την ανίχνευση της ανισοτροπίας παραμέτρων που μελετώνται στο θαλάσσιο χώρο, αφού προσδιορίζεται με ακρίβεια η κατεύθυνση της μέγιστης ανισοτροπίας, καθώς και η απόσταση των σημείων όπου αυτή παρουσιάζεται.

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ