



ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ & ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

ΧΡΗΣΗ ΒΙΟ ΔΕΙΚΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Εύα Παπαστεργιάδου
Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών



1

Αειφορική (sustainable) ανάπτυξη 

“είναι η ανάπτυξη που ανταποκρίνεται στις ανάγκες της παρούσας γενιάς χωρίς να παρεμποδίζει τις δυνατότητες των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες” (*Our common future*, The World Commission on Environment and Development, 1987)



2

ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ



Αειφορική ανάπτυξη όταν ο αποτελεσματικός έλεγχος
Παρακολούθηση, οδηγεί στην προσαρμοσμένη
Διαχείριση

3

3

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ & ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Το ΝΕΡΟ αποτελεί πολύτιμο φυσικό πόρο για την επιβίωση του ανθρώπου.

Η χρήση του νερού διαφέρει από περιοχή σε περιοχή, λόγω διαφορετικών κλιματικών συνθηκών και κοινωνικοοικονομικού & πολιτιστικού επιπέδου,

η ζήτηση του ΝΕΡΟΥ αυξάνεται παγκοσμίως, διότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες & ανάγκες σε νερό είναι παγκοσμίως συνεχώς αυξανόμενες.





4

4

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ & ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Για την ικανοποίηση αυτής της ζήτησης, η εκμετάλλευση των **υδατικών πόρων** γίνεται όλο και πιο **εντατική**,



οδηγώντας στη σταδιακή εξάντλησή τους
& την **ποιοτική υποβάθμισή** τους λόγω
της **ρύπανσης**.

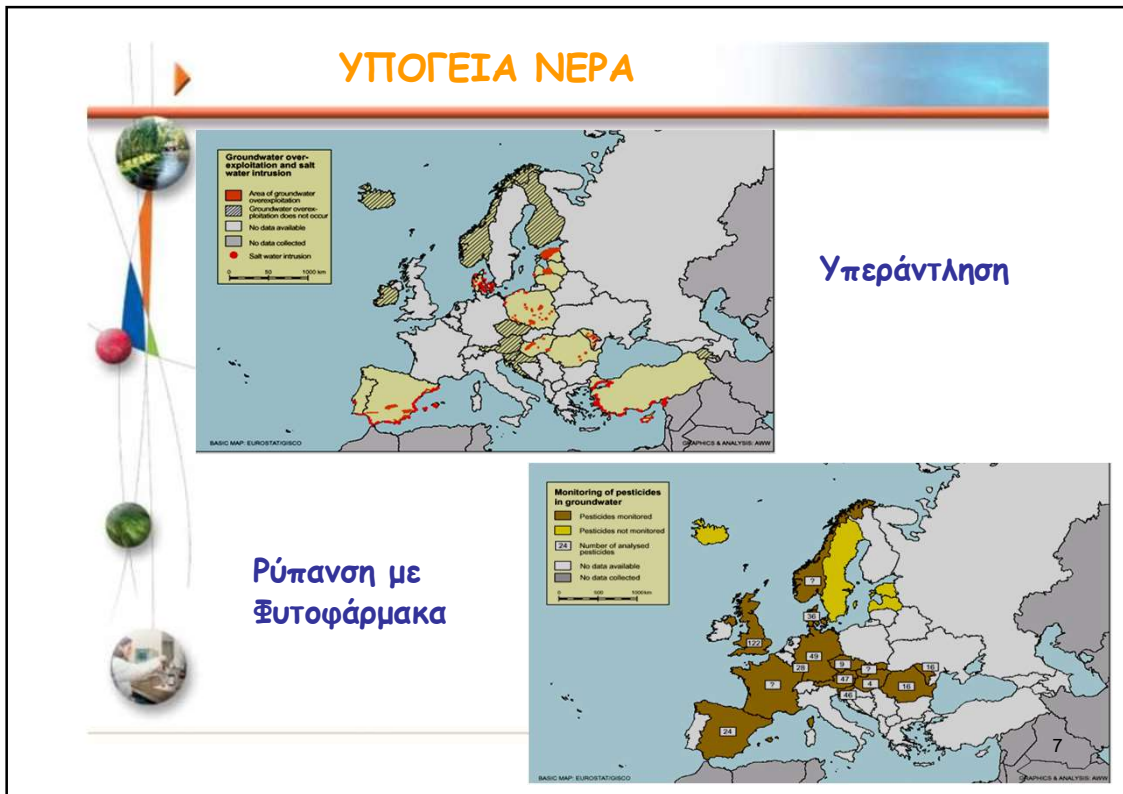
5

▶ Περιβαλλοντικά Προβλήματα στην Ευρώπη

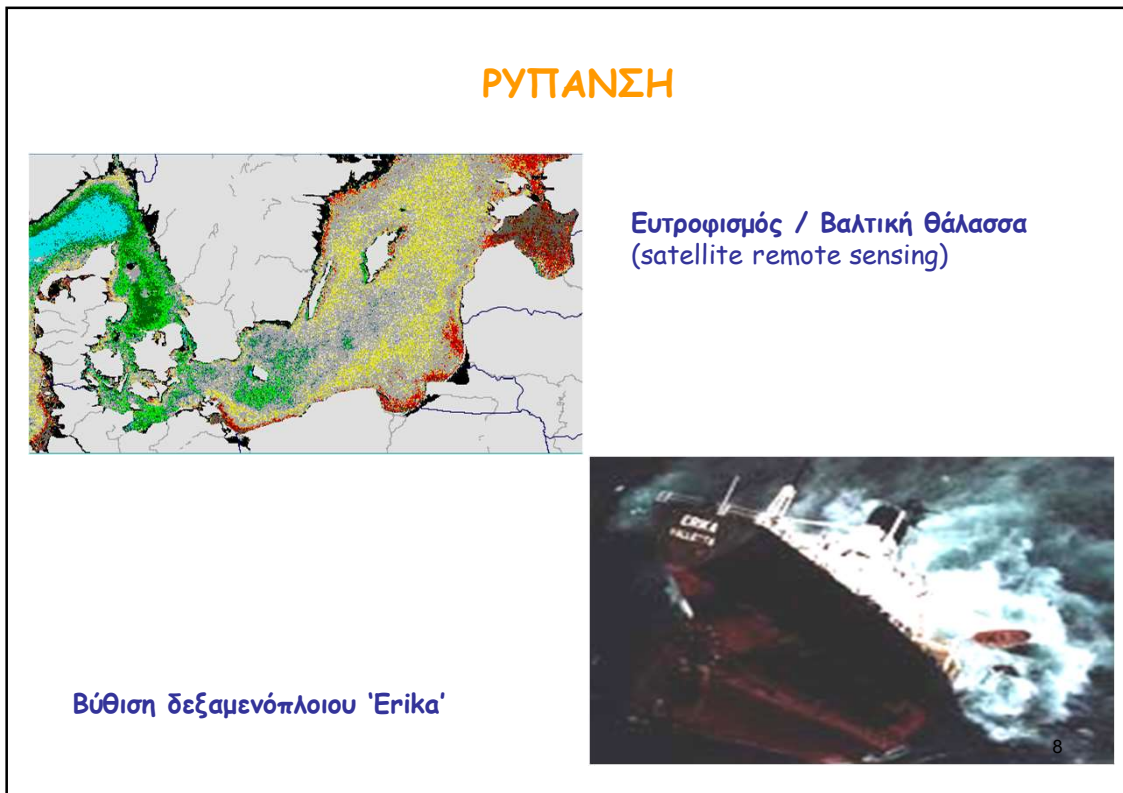
- ⇒ **Ρύπανση υπογείων υδάτων, ποταμών, λιμνών & θαλασσών**
- ⇒ **Πλημμύρες**
- ⇒ **Λιγοστά αποθέματα νερού**
- ⇒ **Υπεράντληση των υπόγειων υδάτων**
- ⇒ **Καταστροφή υδάτινων οικοσυστημάτων & υγροτόπων**
- ⇒ **Διάβρωση & ερημοποίηση**

6



7

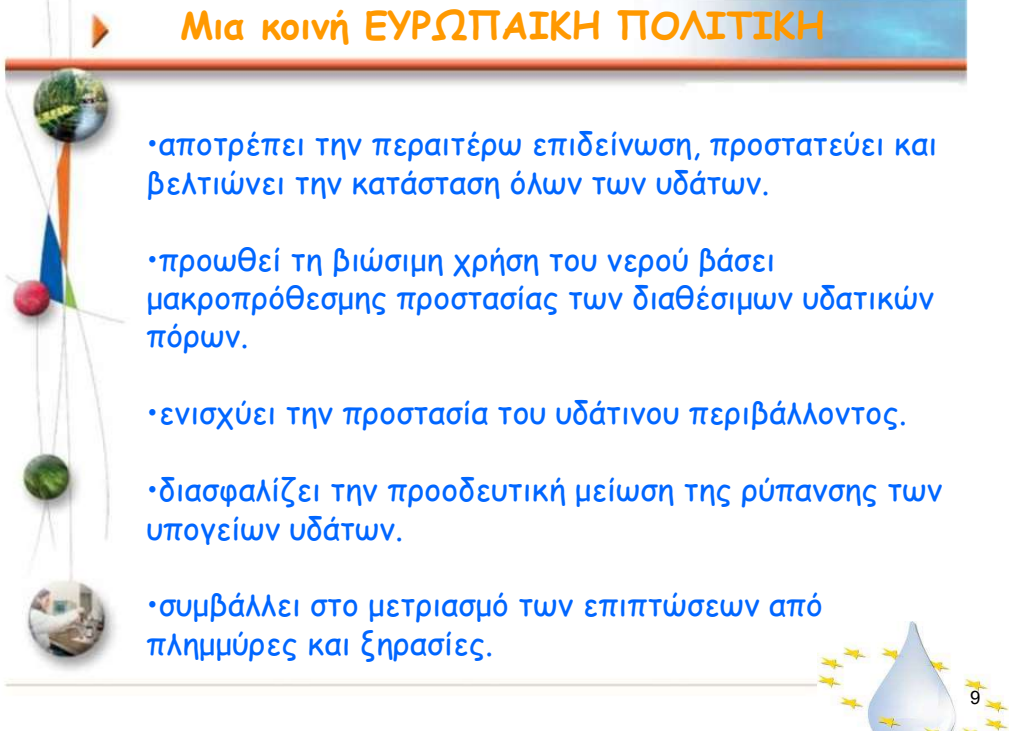


8

ΣΤΟΧΟΣ

Μια κοινή ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ

- αποτρέπει την περαιτέρω επιδείνωση, προστατεύει και βελτιώνει την κατάσταση όλων των υδάτων.
- προωθεί τη βιώσιμη χρήση του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων.
- ενισχύει την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος.
- διασφαλίζει την προοδευτική μείωση της ρύπανσης των υπογείων υδάτων.
- συμβάλλει στο μετριασμό των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες.



9

ΝΕΑ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΡΟ

EU Water Framework Directive 2000/60

- Θέσπιση Κοινοτικού νομοθετικού & πολιτικού πλαισίου για την προστασία των εσωτερικών, μεταβατικών, παράκτιων & υπόγειων υδάτων με κοινές αρχές και μέσα.
- επίτευξη "καλής οικολογικής κατάστασης" σε όλα τα επιφανειακά νερά μέχρι το έτος 2015 για κάθε *Λεκάνη Απορροής Ποταμού*.



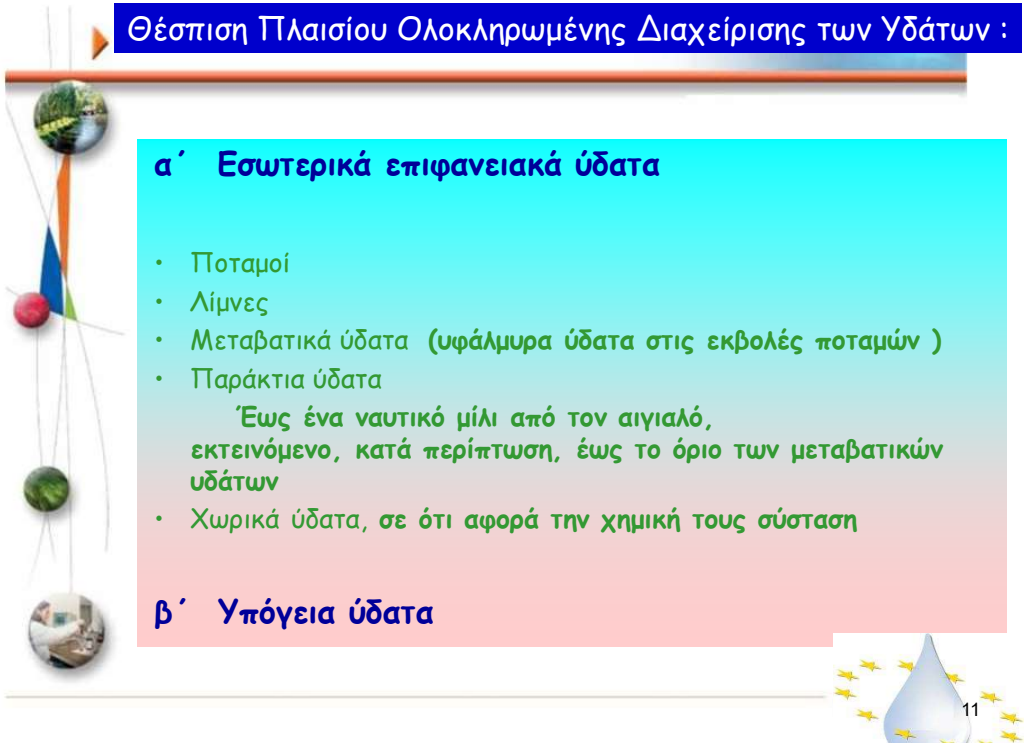
10

Θέσπιση Πλαισίου Ολοκληρωμένης Διαχείρισης των Υδάτων :

α' Εσωτερικά επιφανειακά ύδατα

- Ποταμοί
- Λίμνες
- Μεταβατικά ύδατα (υφάλμυρα ύδατα στις εκβολές ποταμών)
- Παράκτια ύδατα
Έως ένα ναυτικό μίλι από τον αιγιαλό, εκτεινόμενο, κατά περίπτωση, έως το όριο των μεταβατικών υδάτων
- Χωρικά ύδατα, σε ότι αφορά την χημική τους σύσταση

β' Υπόγεια ύδατα



11

Το Θεσμικό Πλαίσιο: απαιτήσεις και προθεσμίες

Διοικητική διαίρεση και συγκρότηση (Άρθρο 3) 2003

Χαρακτηρισμός και παρακολούθηση	Λήψη μέτρων ελέγχου/προστασίας
- Οικονομική ανάλυση χρήσης νερού (άρθρο 5) 2004	- Προστασία υδάτων προς πόσιν (άρθρο 7) άμεσα
- Μητρώο προστατευόμενων περιοχών (Άρθρο 6) 2004	- Ανάκτηση κόστους χρήσεων υδάτων (Άρθρο 6) 2010
- Ύδατα προς άρδευση (Άρθρο 7) άμεσα	- Συνδυασμένη προσέγγιση στην αδειοδότηση (Άρθρο 7) 2012
- Παρακολούθηση κατάστασης επιφανειακών και υπογείων υδάτων (Άρθρο 8) 2006	- Πρόγραμμα μέτρων (Άρθρο 8) - Κατάρτιση 2009 - Εφαρμογή 2012 - Αναθεώρηση 2015
	- Σχέδια διαχείρισης λεκανών (Άρθρο 13) - Κατάρτιση 2009 - Εφαρμογή 2014 - Αναθεώρηση ανά εξαετία



12

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

- Κατάρτιση προγραμμάτων Παρακολούθησης της οικολογικής κατάστασης των επιφανειακών υδάτων (monitoring).
 - Δίκτυα Παρακολούθησης όλων των κατηγοριών επιφανειακών υδάτων σε κάθε Λεκάνη Απορροής Ποταμού.
- Πιστοποίηση της ποιότητας των επιφανειακών νερών με βιολογικά κριτήρια.




13

ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

η ποιοτική έκφραση της διάρθρωσης & της λειτουργίας υδάτινων οικοσυστημάτων

- βιολογικά στοιχεία
- αβιοτικά στοιχεία, τα οποία υποστηρίζουν τα βιολογικά

5 Κλάσεις Ποιότητας

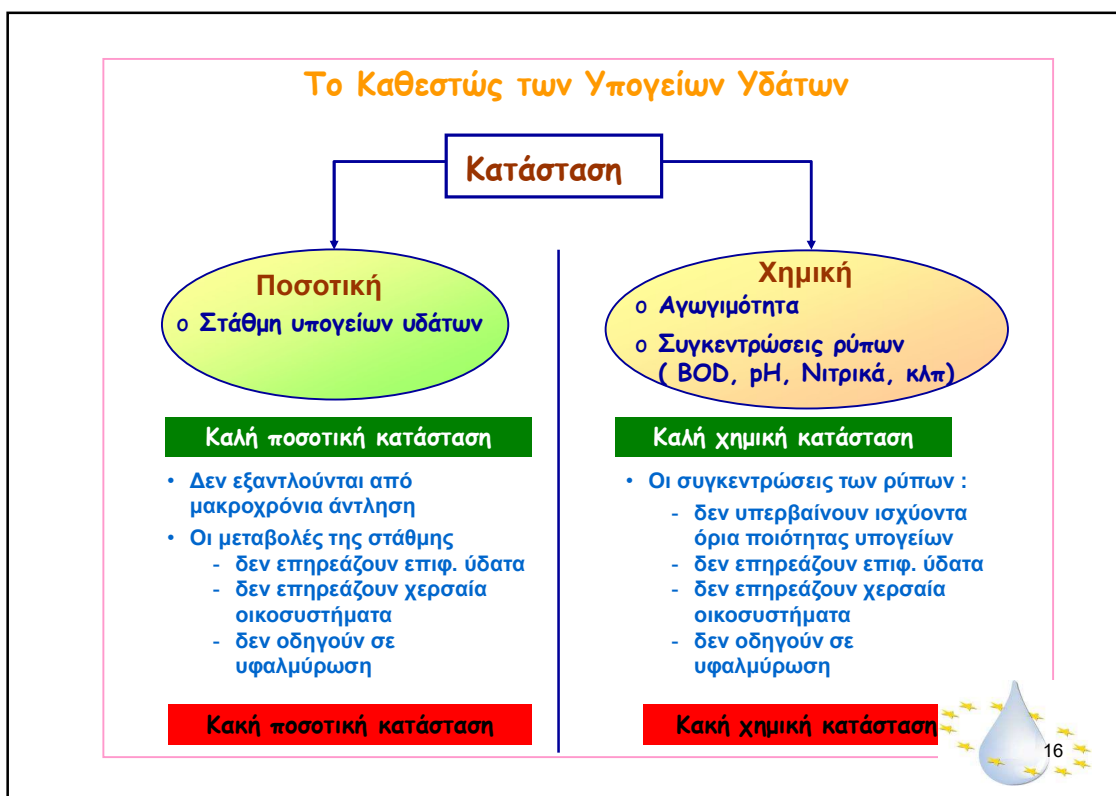


14

14



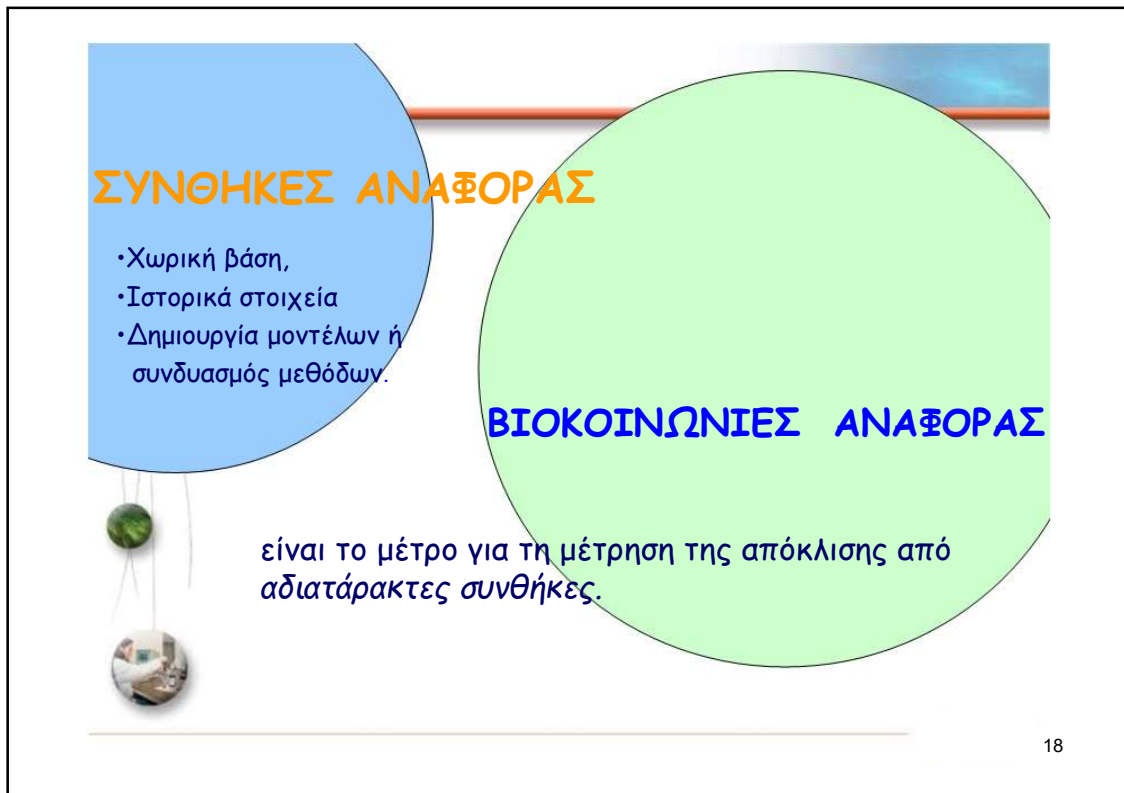
15



16



17



18

ΚΛΑΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Η απόκλιση από τις συνθήκες αναφοράς ενός υδάτινου σώματος υπολογίζεται με το

Λόγο Οικολογικής Ποιότητας (EQR)

Class boundary	Deviation	Status
High/good status	No/minimal	High
	Slight	Good
Good/Moderate status	Moderate	Moderate
		Poor
		Bad

EQR=1

EQR=0

$$EQR = \frac{\text{Observed value}}{\text{Reference value}}$$

εξασφαλίζοντας έτσι τη συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων

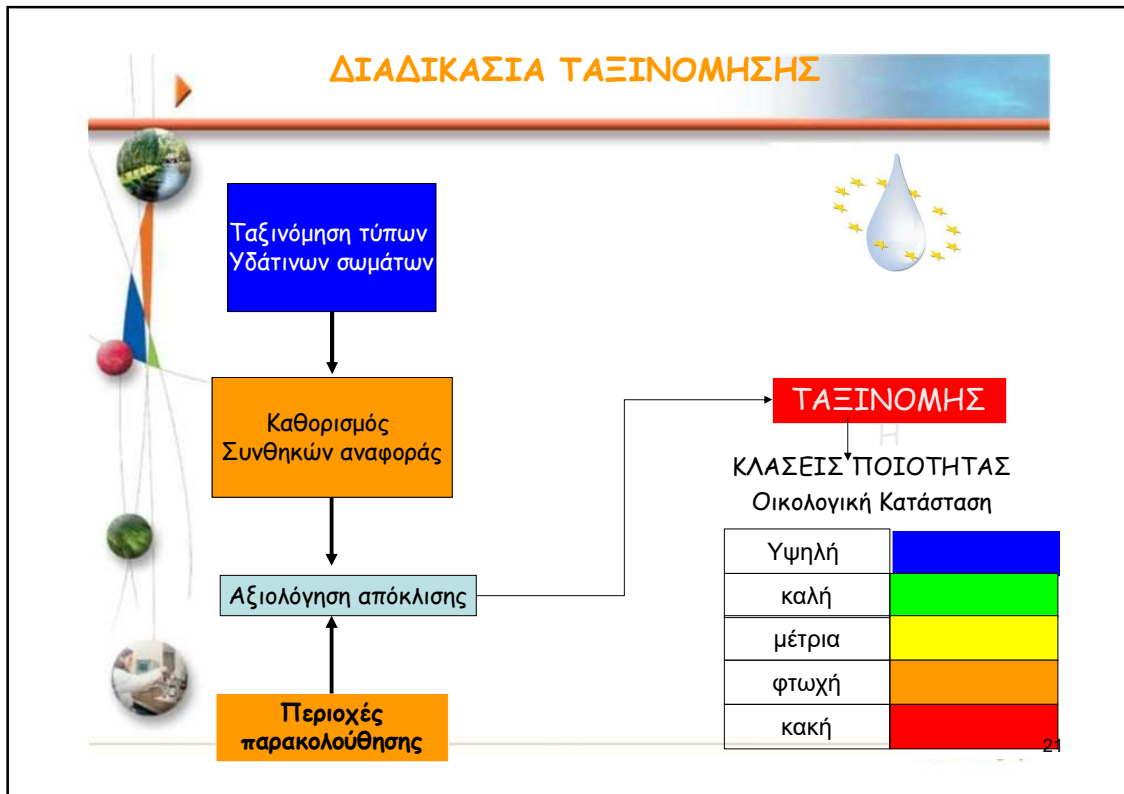
Οικολογική Κατάσταση των Επιφανειακών Υδάτων

	Υψηλή	○ Ανύπαρκτες ή αμελητέες
	Καλή	○ Μικρές αλλοιώσεις ως προς τις μη διαταραγμένες συνθήκες
	Μέτρια	○ Μέτριες αλλοιώσεις
	Ελλιπής	○ Σημαντικές αλλοιώσεις άνω του μετρίου
	Κακή	○ Δραστικές αλλοιώσεις

Χημική Κατάσταση των Επιφανειακών Υδάτων

Κατάσταση	Ανθρωπογενείς μεταβολές	
	Καλή	○ Πλήρης συμμόρφωση με τα περιβαλλοντικά πρότυπα ποιότητας
	Κακή	○ Κατώτερη της καλής κατάστασης





21



22




ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ



23


23



ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΥΠΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ

1. Χαρακτηρισμός τύπων συστημάτων επιφανειακών υδάτων

- ⇒ Τον προσδιορισμό των περιοχών λεκάνης απορροής, σύμφωνα με το Άρθρο 3 (1)
- ⇒ Την κατάταξη σε μία από τις κατηγορίες επιφανειακών υδάτων (ποταμοί, λίμνες, μεταβατικά, παράκτια, τεχνητά, ιδιαίτερως τροποποιημένα υδατικά συστήματα), σύμφωνα με το Παρ/μα ΙΙ, 1.1 (i)
- ⇒ Τη διάκριση τύπων με βάση το Σύστημα Α ή Β, για κάθε σύστημα επιφανειακών υδάτων, σύμφωνα με το Παρ/μα ΙΙ, 1.2
- ⇒ Την υποδιαίρεση του κάθε τύπου σε μικρότερα υδατίνα συστήματα όπου υπάρχουν ανθρωπογενείς δραστηριότητες



24

24

ΟΙΚΟΠΕΡΙΟΧΕΣ

ΧΑΡΤΗΣ Α
Σύστημα Α: Οικοπεριοχές για ποταμούς και λίμνες

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ XI

1. Ιβερική - Μακρονησιακή περιοχή	9. Κεντρικά υψίπεδα	17. Ιρλανδία και Βόρεια Ιρλανδία
2. Πυρηνία	10. Καραάτινα	18. Μεγάλη Βρετανία
3. Γαλά, Κορσική και Μάλτα	11. Ουγγρικά πεδινά	19. Ισλανδία
4. Άλπεις	12. Ποντιακή περιοχή	20. Σκανδιναβικά υψίπεδα
5. Δυτικά Βαλκάνια	13. Δυτικές πεδιάδες	21. Τσιούρα
6. Ελληνικά Δυτικά Βαλκάνια	14. Κεντρικές πεδιάδες	22. Φιννο-σκανδιναβικά υψίπεδα
7. Ανατολικά Βαλκάνια	15. Βαλτική περιοχή	23. Τάιγκα
8. Δυτικά υψίπεδα	16. Ανατολικές πεδιάδες	24. Καύκασος
		25. Κασπιακό κοιλάρι

25

⇒ Για την επίτευξη της τυπολογίας, προτείνονται δύο συστήματα ταξινόμησης των ποτάμιων συστημάτων (Α' και Β', πίνακες 1 & 2) που χρησιμοποιούν υδρομορφολογικούς, κλιματικούς και γεωλογικούς παράγοντες (European Commission 2000).

⇒ Το σύστημα Α' βασίζεται σε 25 προκαθορισμένες οικοπεριοχές σύμφωνα με την κατανομή των κοινοτήτων των ζώων στα ευρωπαϊκά επιφανειακά ύδατα.


⇒ Για κάθε οικοπεριοχή, οι τύποι καθορίζονται από καθορισμένα κριτήρια, με τη χρήση του υψομέτρου (τρεις κατηγορίες), της έκτασης της λεκάνης απορροής (τέσσερις κατηγορίες) και της γεωλογίας (τρεις κατηγορίες).

⇒ Σε αντίθεση, το σύστημα Β' χρησιμοποιεί υποχρεωτικούς περιγραφείς του συστήματος Α, προαιρετικούς και άλλους εναλλακτικούς οποίους καθορίζουν τη δομή και τη σύνθεση των βι...

26

Πίνακας 1: Παράμετροι των ποταμών για την τυπολογία σύμφωνα με το σύστημα Α της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (Παράρτημα ΙΙ).

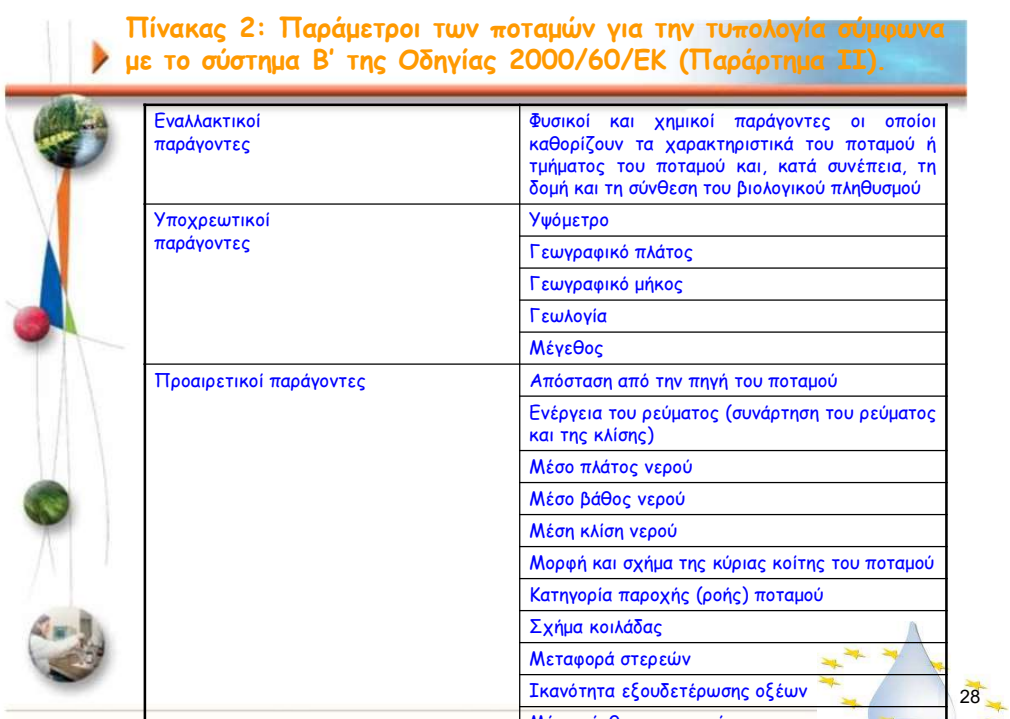
Σύστημα Α	
Υψόμετρο (m)	Υψηλό ≥ 800
	Μεσαίο 200 - 800
	Χαμηλό ≤ 200
Μέγεθος λεκάνης απορροής (km ²)	10-100
	100-1.000
	1.000-10.000
	≤10.000
Γεωλογία	ασβεστολιθικά
	πυριτικά
	οργανικά



27

Πίνακας 2: Παράμετροι των ποταμών για την τυπολογία σύμφωνα με το σύστημα Β' της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (Παράρτημα ΙΙ).

Εναλλακτικοί παράγοντες	Φυσικοί και χημικοί παράγοντες οι οποίοι καθορίζουν τα χαρακτηριστικά του ποταμού ή τμήματος του ποταμού και, κατά συνέπεια, τη δομή και τη σύνθεση του βιολογικού πληθυσμού
Υποχρεωτικοί παράγοντες	Υψόμετρο
	Γεωγραφικό πλάτος
	Γεωγραφικό μήκος
	Γεωλογία
Προαιρετικοί παράγοντες	Μέγεθος
	Απόσταση από την πηγή του ποταμού
	Ενέργεια του ρεύματος (συνάρτηση του ρεύματος και της κλίσης)
	Μέσο πλάτος νερού
	Μέσο βάθος νερού
	Μέση κλίση νερού
	Μορφή και σχήμα της κύριας κοίτης του ποταμού
	Κατηγορία παροχής (ροής) ποταμού
	Σχήμα κοιλάδας
	Μεταφορά στερεών
	Ικανότητα εξουδετέρωσης οξέων
Μέση σύνθεση υποστρώματος	





28

2. Αναγνώριση των υδάτινων σωμάτων στη λεκάνη απορροής του ποταμού

⇒ Σύμφωνα με τα καθοδηγητικά κείμενα της οδηγίας, διακριτά είναι τα επιφανειακά υδάτινα σώματα όταν:

- Δεν επικαλύπτονται μεταξύ τους
- Δεν αποτελούνται από στοιχεία επιφανειακών υδάτινων σωμάτων τα οποία δεν είναι διαδοχικά
- Ανήκουν σε ένα τύπο με βάση την τυπολογία
- Ανήκουν σε μία κατηγορία υδάτινου σώματος (δηλ. λίμνη, ποταμός, παράκτια νερά, μεταβατικά νερά). Εντούτοις, λόγω της μορφολογικής πολυπλοκότητας (π.χ. sub-basins) μπορεί τα συγκεκριμένα υδάτινα σώματα να διαιρούνται σε περισσότερα

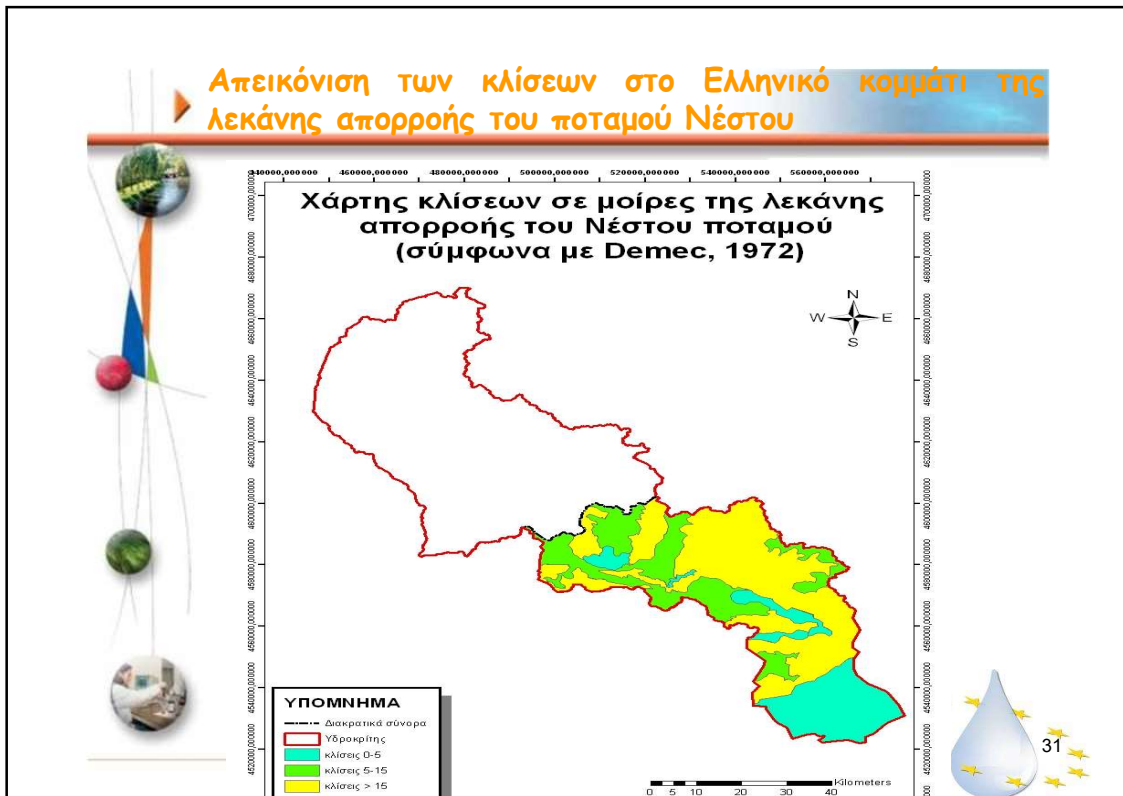
29

Γεωλογικός χάρτης Ελληνικού τμήματος Λεκάνης απορροής Νέστου, (Ι.Γ.Μ.Ε. 1983)





30



31

3 Χαρακτηρισμός τύπων

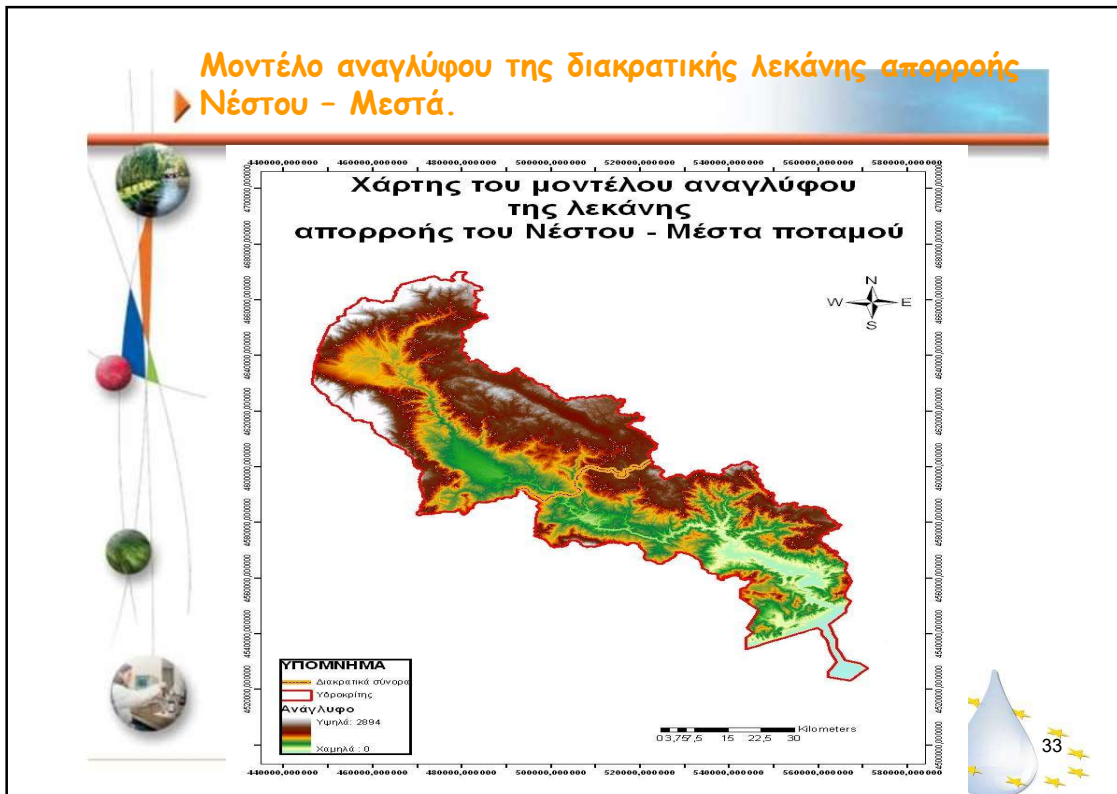
Σύμφωνα με την άσκηση διαβαθμονόμησης των συστημάτων αξιολόγησης της ποιότητας του νερού και τους Van de Bund et al (2004), για τους Μεσογειακούς τύπους ποταμών διακρίνονται 5 τύποι...

ΤΥΠΟΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΠΟΤΑΜΟΥ	ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ-ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ	ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ	ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΟΥ
R-M1	Μικρός σε μεσαίο υψόμετρο	10-100 km ²	200-800 m	Μικτή	Έντονα εποχικό
R-M2	Μεσαίος σε χαμηλό υψόμετρο	100-1000 km ²	<600m	Μικτή	Έντονα εποχικό
R-M3	Μεγάλος σε χαμηλό υψόμετρο	1000-10000 km ²	<600m	Μικτή	Έντονα εποχικό
R-M4	Μικρός/μεσαίος σε μεσογειακού τύπου βουνό	10-1000 km ²	400-1500 m	Μη πυριτικό υπόβαθρο (μεικτή)	Εποχικό-μεταφορά ιζήματος
R-M5	Μικρός/εποχικός	10-100 km ²	300 m	Μικτή	Πρόσκαίρο

32

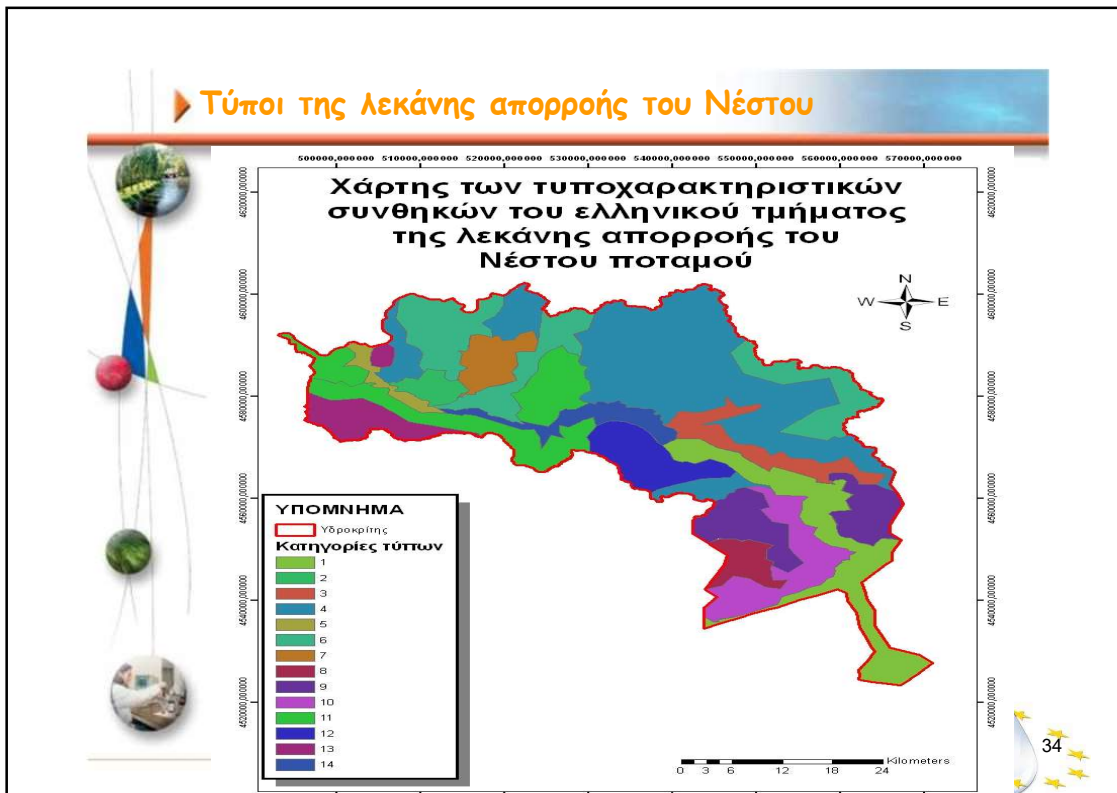
32

Μοντέλο αναγλύφου της διακρατικής λεκάνης απορροής Νέστου - Μεστά.



33

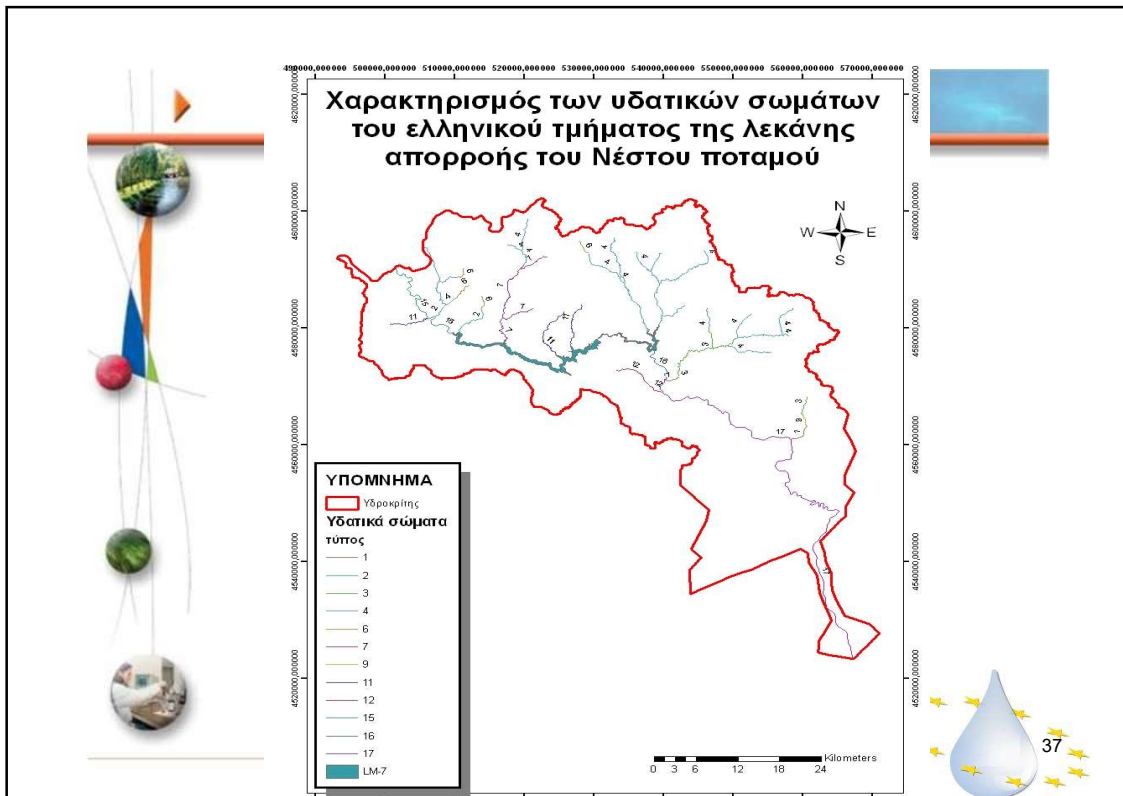
Τύποι της λεκάνης απορροής του Νέστου



34

Όνομα	τύπος	Γεωλογία	Κλίση	Υψόμετρο	Υπολείμμα	Μικρ. τύπος
Δασπίτης	4	1	3	3	2	RM-2a
Δασπίτης	2	1	1	2	2	RM-2a
Δασπίτης	6	1	2	3	2	RM-2a
Δασπίτης	6	1	2	3	2	RM-2b
Βαθιά ρέμα	4	1	3	3	2	RM-2b
Επιρροια	4	1	3	3	2	RM-2b
Βαθιά ρέμα	4	1	3	3	2	RM-2b
Νέστος Π.	15	1	2	2	3	RM-3
Νέστος Π.	15	1	2	2	3	RM-3
Νέστος Π.	16	1	3	2	3	RM-3
Νέστος Π.	17	1	1	1	3	RM-3
Νέστος Π.	17	1	1	1	3	RM-3
Μυιάρεμα	11	1	2	3	1	επιγονό
Φιδόρεμα	2	1	1	2	2	RM-2a
Φιδόρεμα	6	1	2	3	2	RM-2a
Βαθιά ρέμα	7	2	2	3	2	RM-4
Βαθιά ρέμα	7	2	2	3	2	RM-4
Μαζέλιος	7	2	2	3	2	RM-4
Μαζέλιος	7	2	2	3	2	RM-4
Μύλου ρέμα	11	1	2	3	1	επιγονό
Καστριανών ρέμα	11	1	2	3	1	επιγονό
Επιρροια	6	1	2	3	2	RM-2b
Επιρροια	4	1	3	3	2	RM-2b
Μεγάλο ρέμα	4	1	3	3	2	RM-2b
Επιρροια	4	1	3	3	2	RM-2b
Αχιλοδόριον ρ.	4	1	3	3	2	RM-2b
Διαβλόρεμα	4	1	3	3	2	RM-2b
Μελισσοχωρίου ρ.	12	1	2	2	2	επιγονό
Μελισσοχωρίου	12	1	2	2	2	επιγονό
Αρακούδρεμα	1	1	1	1	2	RM-2a
Αρακούδρεμα	3	1	3	1	2	RM-2a
Αρακούδρεμα	3	1	3	1	2	RM-2a
Καμπά ρ.	4	1	3	3	2	RM-2b
Αρακούδρεμα	4	1	3	3	2	RM-2b
Αρακούδρεμα	4	1	3	3	2	RM-2b
Αρακούδρεμα	4	1	3	3	2	RM-2b
Αρακούδρεμα	4	1	3	3	2	RM-2b
Κάτω ρέμα	1	1	1	1	2	επιγονό
Κάτω ρέμα	9	2	3	3	2	επιγονό
Κάτω ρέμα	3	1	3	1	2	επιγονό



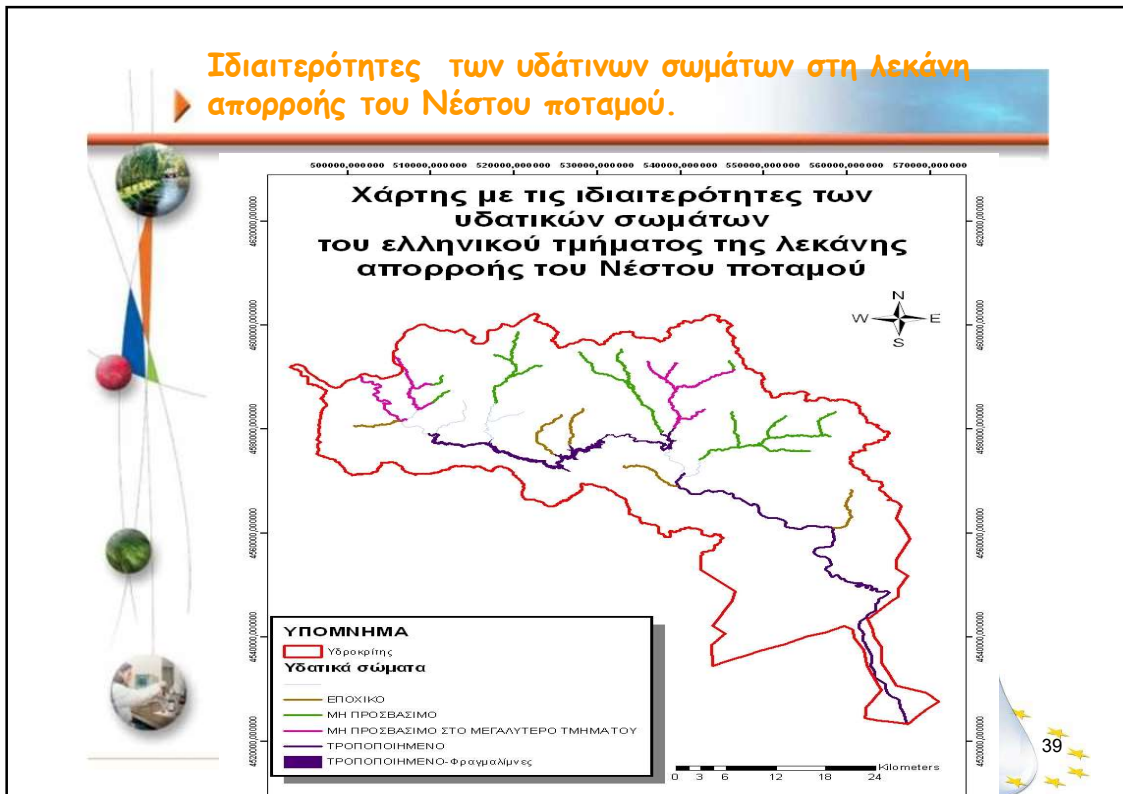


37



38

► **Ιδιαιτερότητες των υδατινών σωμάτων στη λεκάνη απορροής του Νέστου ποταμού.**



39

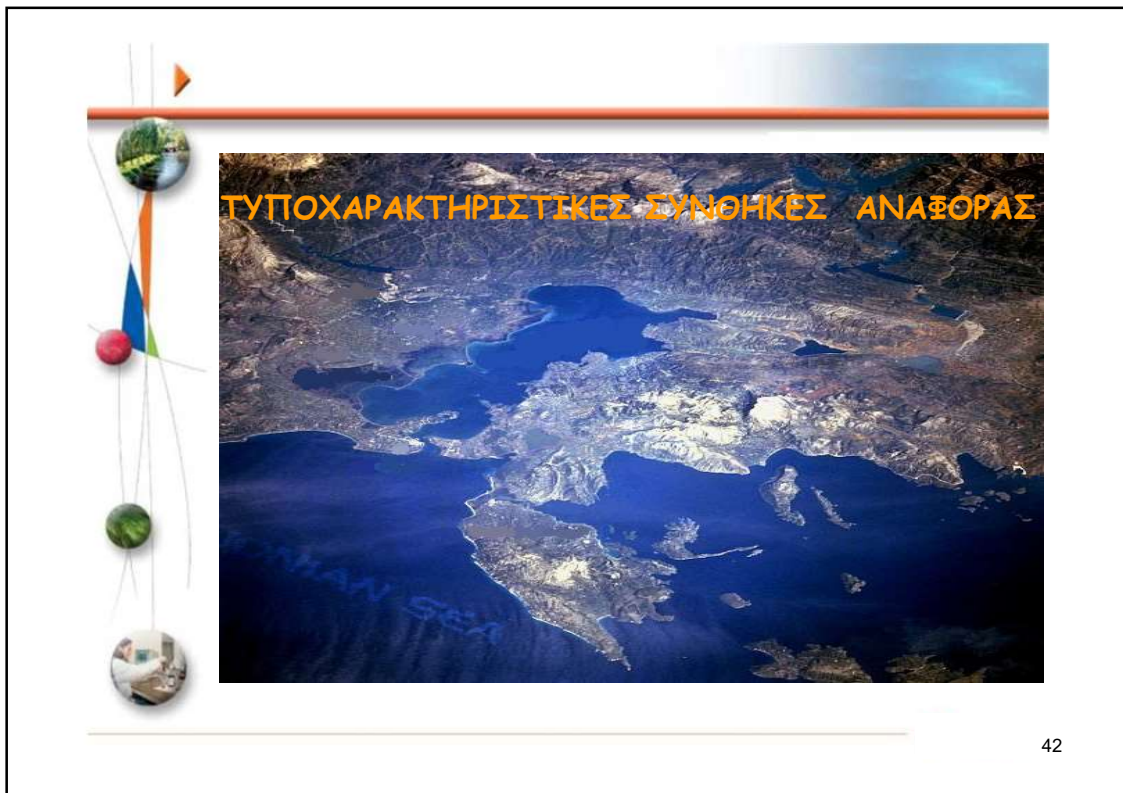


40



41

41



42

42

Τυποχαρακτηριστικές Περιοχές Αναφοράς

• Τυπολογία - «Σύστημα Α ή Β» → Τύποι υδάτινων σωμάτων

Για κάθε ένα από τους τύπους αυτούς θα οριστούν οι τιμές αναφοράς για κάθε ποιοτικό στοιχείο.

- ❖ Μακρόφυτα και φυτοβένθος
- ❖ Φυτοπλαγκτό
- ❖ Μακροασπόνδυλα
- ❖ Ψάρια






Κρίσιμο στάδιο : η επιλογή των περιοχών αναφοράς

43

43

Τυποχαρακτηριστικές Περιοχές Αναφοράς




A. Προαξιολόγηση των υδάτων & καθορισμός πιθανών περιοχών αναφοράς

α) Πρακτικές προσδιορισμού σχετικές με χρήσεις γης στη λεκάνη απορροής

- Βαθμός αστικοποίησης, η γεωργία και η δασική εκμετάλλευση στο χαμηλότερο βαθμό.
- Μεγαλύτερο βαθμό φυσικής βλάστησης & μικρότερο βαθμό επιδράσεων.
- πιέσεις & αξιολόγηση των υδρολογικών συνθηκών
- Αγροτική περιοχή <5% της λεκάνης απορροής
- Πυκνότητα πληθυσμού

β) Φυσικοχημικές συνθήκες

- Απουσία σημειακών πηγών ρύπανσης ή εισροής θρεπτικών
- Απουσία εστιακών πηγών ευτροφισμού
- Απουσία ενδείξεων αλατότητας

44

44

Β. Έρευνα πεδίου η οποία θα αφορά:

α) Κανάλι του ποταμού & ενδιαιτήματα

- μεγάλα θραύσματα ξύλων δεν πρέπει να μετακινούνται
- ο πυθμένας και τα κράσπεδα δεν πρέπει να τροποποιούνται
- να υπάρχουν ενδιαιτήματα αναπαραγωγής φυσικών ιχθυοπληθυσμών

β) Παρόχθια βλάστηση & πλημμυρικό επίπεδο

- να υπάρχει φυσική παρόχθια βλάστηση & πλημμυρικές συνθήκες

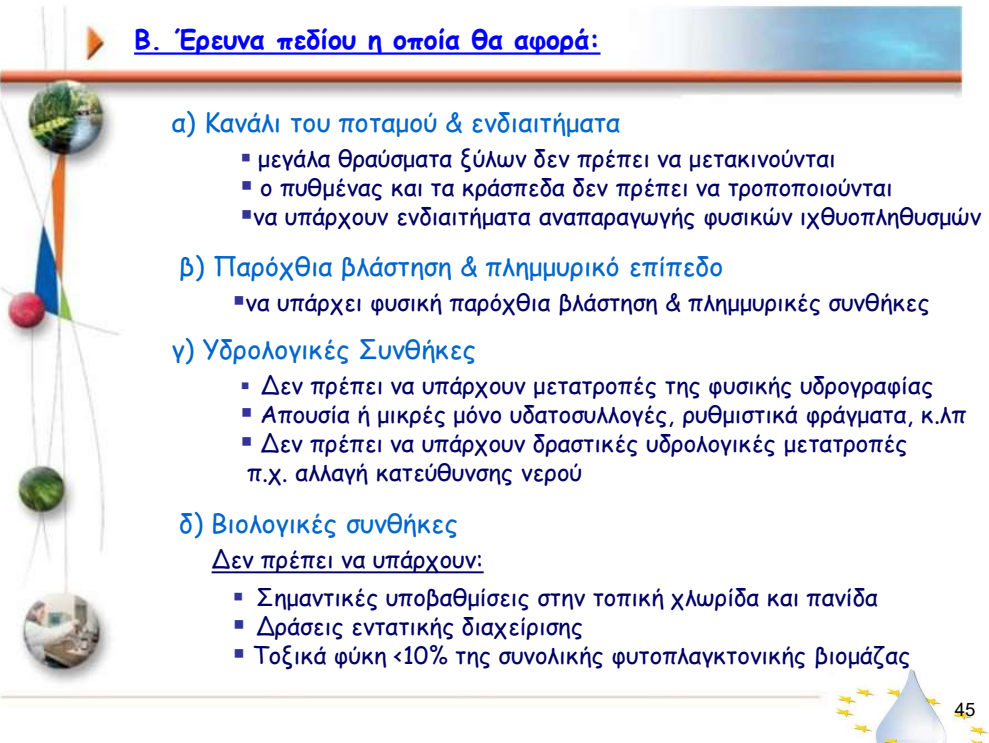
γ) Υδρολογικές Συνθήκες

- Δεν πρέπει να υπάρχουν μετατροπές της φυσικής υδρογραφίας
- Απουσία ή μικρές μόνο υδατοσυλλογές, ρυθμιστικά φράγματα, κ.λπ
- Δεν πρέπει να υπάρχουν δραστικές υδρολογικές μετατροπές π.χ. αλλαγή κατεύθυνσης νερού

δ) Βιολογικές συνθήκες

Δεν πρέπει να υπάρχουν:

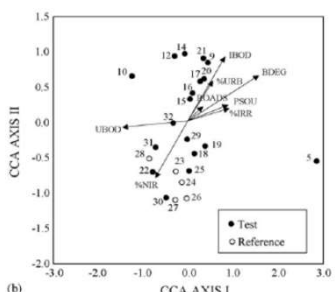
- Σημαντικές υποβαθμίσεις στην τοπική χλωρίδα και πανίδα
- Δράσεις εντατικής διαχείρισης
- Τοξικά φύκη <10% της συνολικής φυτοπλαγκτονικής βιομάζας



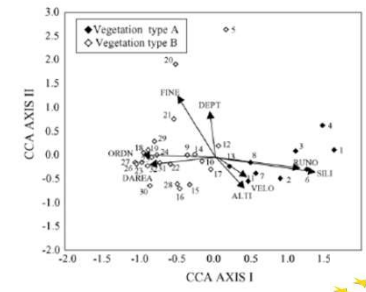
45

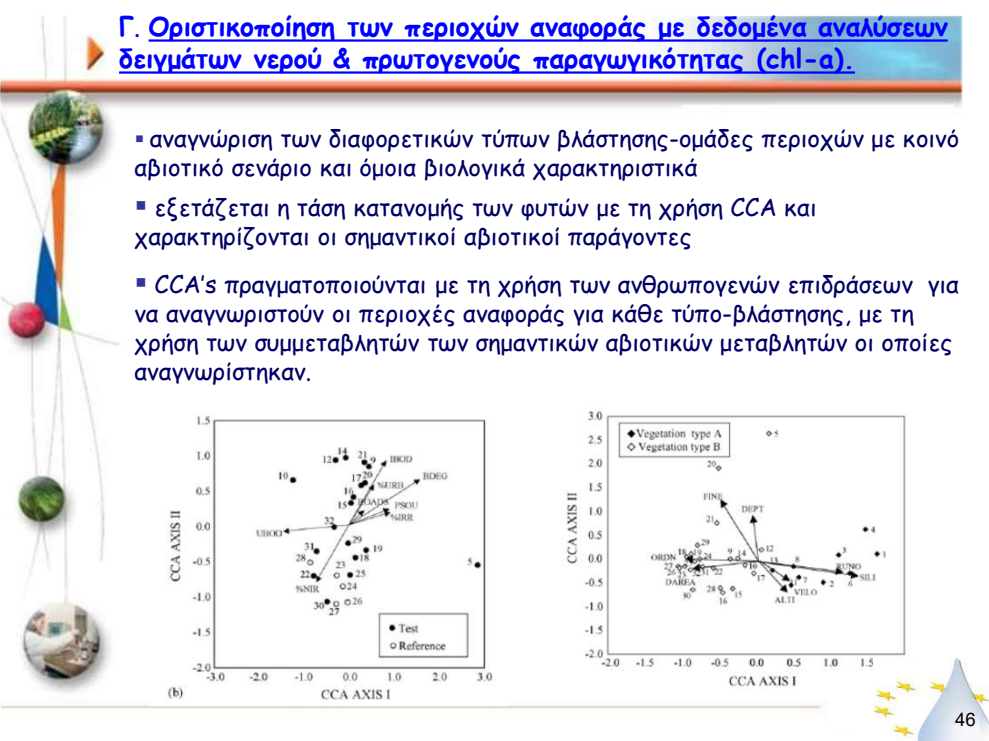
Γ. Οριστικοποίηση των περιοχών αναφοράς με δεδομένα αναλύσεων δειγμάτων νερού & πρωτογενούς παραγωγικότητας (chl-a).

- αναγνώριση των διαφορετικών τύπων βλάστησης-ομάδες περιοχών με κοινό αβιοτικό σενάριο και όμοια βιολογικά χαρακτηριστικά
- εξετάζεται η τάση κατανομής των φυτών με τη χρήση CCA και χαρακτηρίζονται οι σημαντικοί αβιοτικοί παράγοντες
- CCA's πραγματοποιούνται με τη χρήση των ανθρωπογενών επιδράσεων για να αναγνωριστούν οι περιοχές αναφοράς για κάθε τύπο-βλάστησης, με τη χρήση των συμμεταβλητών των σημαντικών αβιοτικών μεταβλητών οι οποίες αναγνωρίστηκαν.



(b)





46

ΔΕΙΚΤΕΣ ΥΔΡΟΒΙΑ ΜΑΚΡΟΦΥΤΑ



Myriophyllum spicatum

47

47

Ταξινόμηση οικολογικής κατάστασης με χρήση υδροβίων μακροφύτων

Οικολογική κατάσταση → με βάση την αφθονία & την ταξινομική σύνθεση των υδροβίων μακροφύτων.

Δείκτης MTR

- Ο δείκτης βασίζεται στην αρχή ότι τα υδροβία μακρόφυτα παρουσιάζουν ένα φάσμα ανοχής στον εμπλουτισμό των θρεπτικών.
- Κάθε ένα είδος χαρακτηρίζεται από ένα βαθμό (**STR, Species Trophic Rank**), ο οποίος παρουσιάζει την ανοχή ή όχι του είδους στην αύξηση των θρεπτικών.
- Η κλίμακα εκτείνεται από **1** μέχρι **10** - όσο πιο μεγάλος ο βαθμός τόσο μικρότερη η ανοχή των ειδών.

Μη διαταραγμένα ή υποβιβασμένα οικοσυστήματα
Κοινότητες φυτών με πολλά είδη, δεν κυριαρχεί κανένα.
Υπάρχουν είδη με υψηλούς δείκτες άρα αναμένεται μέγιστος βαθμός.

Υποβαθμισμένα ή διαταραγμένα οικοσυστήματα
Λίγα είδη & είναι κυρίαρχα 1-2 με χαμηλούς δείκτες. Εδώ αναμένεται μικρός βαθμός

48

48

Αρχές Μεθοδολογίας

- Το μήκος του ποταμού που αξιολογείται είναι σταθερά 100m.
- Περιλαμβάνονται τα μακρόφυτα των καναλιών & όχι είδη όχθης.

Στο πεδίο καταγράφονται:

- ✓ Όλα τα είδη εντός του καναλιού
- ✓ Κάλυψη του κάθε είδους, SCV (ποσοστό εξεταζόμενων περιοχών που καλύπτεται από κάθε είδος)
- ✓ Γενική κάλυψη (ποσοστό ποταμού που καλύπτεται από μακρόφυτα)

49

Υπολογισμός του δείκτη MTR

Για όλα τα συλλεχθέντα βαθμολογημένα είδη εφαρμόζεται ο τύπος:

$$MTR = \frac{\Sigma(STR \times SCV)}{\Sigma SCV} \times 10$$

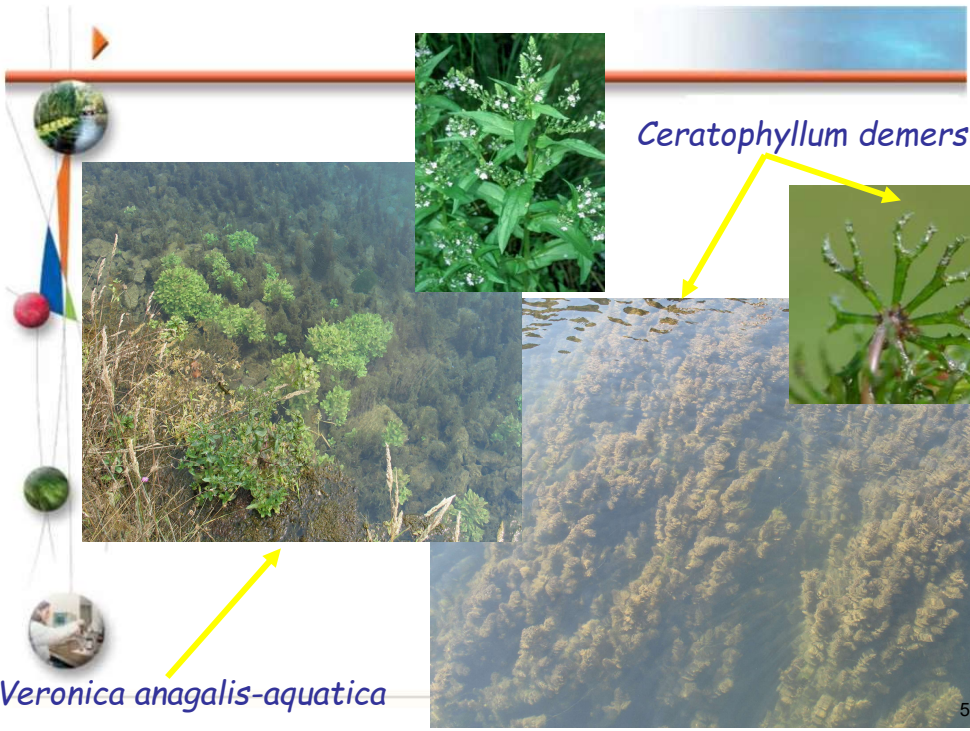
Ερμηνεία αποτελεσμάτων

Δείκτης MTR → απόκριση μακροφύτων στην κατάσταση θρεπτικών.


Κλίμακα → 100-10, αύξηση δείκτη - μείωση ευτροφισμού.

- Περιοχές με βαθμό **MTR > 65** είναι απίθανο να παρουσιάζουν ευτροφικές καταστάσεις
- Περιοχές με βαθμό **MTR < 25** έχουν υποβαθμιστεί λόγω ευτροφισμού, ή οργανικής ρύπανσης, ή από άλλη φυσική καταστροφή
- Περιοχές με βαθμό **MTR μεταξύ 25-65** μπορεί να είναι είτε ευτροφικές, είτε να βρίσκονται σε κίνδυνο εμφάνισης φαινομένων ευτροφισμού

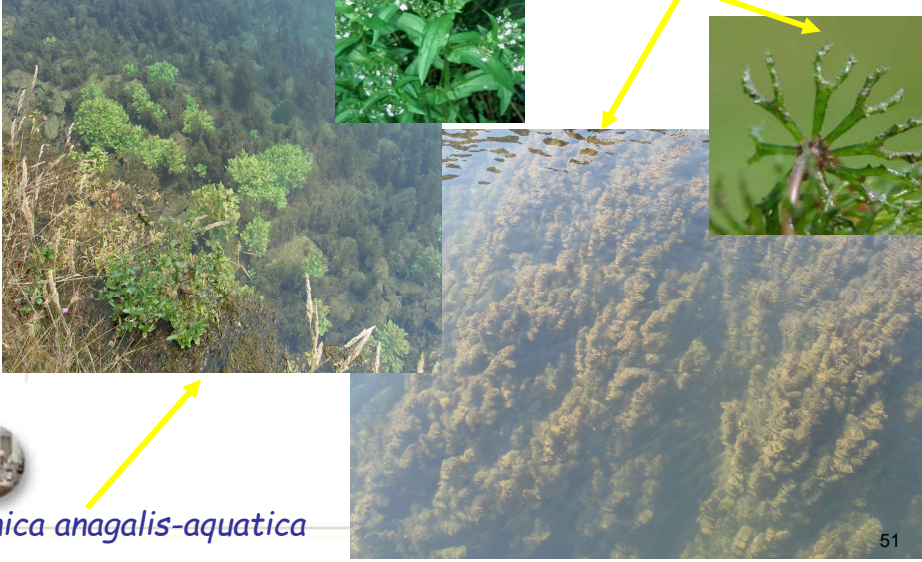
50



Ceratophyllum demersum

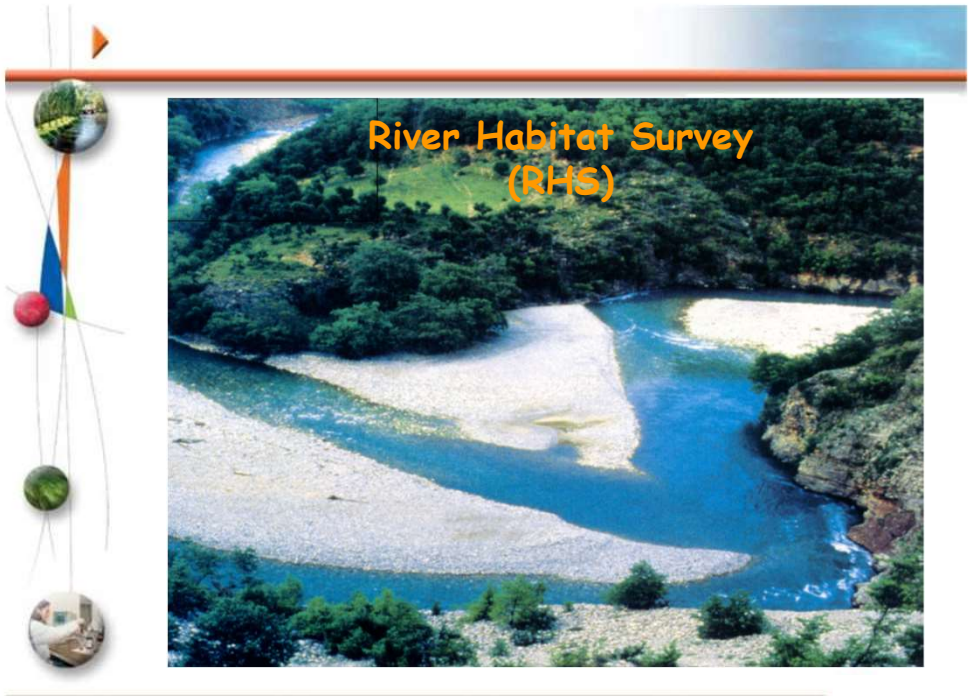


Veronica anagalis-aquatica




51

51



River Habitat Survey (RHS)



52



52

River Habitat Survey (RHS)

Μέθοδος χαρακτηρισμού και αξιολόγησης της ποιότητας των ποταμών με βάση τη φυσική τους δομή

Μια αξιολόγηση RHS περιέχει τέσσερα στοιχεία:

1. Σταθερή μέθοδο αξιολόγησης πεδίου
2. Βάση δεδομένων, για την είσοδο των αποτελεσμάτων από τις εξεταζόμενες περιοχές και τη σύγκριση αυτών των αποτελεσμάτων με δεδομένα άλλων περιοχών.
3. Μια συλλογή από μεθόδους για την αξιολόγηση της ποιότητας του ενδιαιτήματος
4. Μια μέθοδο περιγραφής της έκτασης των τεχνητά τροποποιημένων καναλιών.

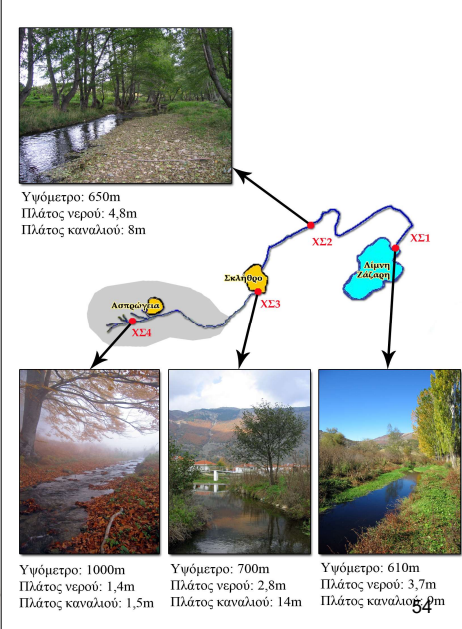
53


53

Επιλογή περιοχών προς αξιολόγηση


Οι περιοχές μελέτης επιλέγονται έτσι ώστε να καλύπτουν εύρος διαφορετικών χρήσεων γης και περισσότερη ανομοιομορφία ως προς τα χαρακτηριστικά του ποταμού για πλήρη εικόνα της οικολογικής κατάστασης. Επιλέγονται περιοχές στις πηγές, στις εκβολές και ενδιάμεσα.

Παράδειγμα επιλογής περιοχών προς αξιολόγηση- Εφαρμογή στο χειμάρρο Σκλήθρο.






Υψόμετρο: 650m
Πλάτος νερού: 4,8m
Πλάτος καναλιού: 8m






Υψόμετρο: 1000m
Πλάτος νερού: 1,4m
Πλάτος καναλιού: 1,5m



Υψόμετρο: 700m
Πλάτος νερού: 2,8m
Πλάτος καναλιού: 14m



Υψόμετρο: 610m
Πλάτος νερού: 3,7m
Πλάτος καναλιού: 8,8m

54

54

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ_

Το RHS διεξάγεται κατά μήκος ενός τμήματος του ποταμού, μήκους **500m** και εκτείνεται 50m προς τα έξω σε κάθε όχθη.

Οι παρατηρήσεις γίνονται σε **10 σημεία ελέγχου (spot-checks)** τα οποία είναι ισομερώς τοποθετημένα σε διαστήματα των 50m.

55

55

Η θέση των RHS spot-checks σε σχέση με τις θέσεις δειγματοληψίας των βιολογικών στοιχείων

8th spot-check 9th spot-check 10th spot-check

50 m 50 m

Water surface

Erosional Unit Depositional Unit Erosional Unit Depositional Unit

Phytobentos sampling area

Macroinvertebrate sampling area


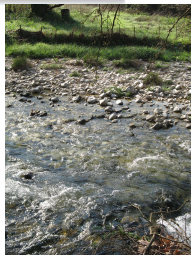


56

56

Χαρακτηριστικά τα οποία καταγράφονται

Σε καθένα από τα 10 σημεία ελέγχου (spot-checks), καταγράφονται:

- το υπόστρωμα του ποταμού
- ο τύπος ροής του νερού
- το ανάγλυφο
- οι τύποι βλάστησης του ποταμού
- οι χρήσεις γης των όχθων
- η πολυπλοκότητα της δομής της βλάστησης της όχθης &
- ο τύπος των τεχνητών τροποποιήσεων του καναλιού, των όχθων

57

57

Πίνακας Κύρια χαρακτηριστικά καταγραφής πεδίου RHS_

Χαρακτηριστικά	Σημεία ελέγχου (spot - checks)	Έλεγχος σάρωσης (sweep-up)
Κυρίαρχο σχήμα κοιλάδας		✓
Κυρίαρχο υπόστρωμα κοίτης	✓	
Κυρίαρχο υλικό όχθης	✓	
Τύπος ροής και συναφή χαρακτηριστικά	✓	✓
Τροποποιήσεις της κοίτης και των όχθων	✓	✓
Δομή βλάστησης της κορυφής και της πρόσοψης των όχθων	✓	
Τύποι βλάστησης καναλιού	✓	✓
Προφίλ όχθης (τροποποιημένο και μη τροποποιημένο)		✓
Παρόχθια δέντρα και συναφή χαρακτηριστικά		✓
Χαρακτηριστικά της κοίτης	✓	✓
Τεχνητά χαρακτηριστικά	✓	✓
Χαρακτηριστικά ιδιαίτερου ενδιαφέροντος		✓
Χρήσεις γης	✓	✓

58

58

Αποτελέσματα RHS

Α) ΒΑΘΜΟΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Habitat Modification Score

Με τη εφαρμογή ενός συνόλου από απλούς κανόνες στα στοιχεία του RHS, η τεχνητή τροποποίηση της φυσικής δομής του ποταμού μπορεί να εκφραστεί με το **HMS** το οποίο δίνει βαθμούς 'ποινής' στους διαφορετικούς τύπους τροποποίησης της περιοχής.

Σε κάθε spot-check η διευθέτηση της όχθης βαθμολογείται με 1, η ενίσχυση με 2 και κάθε άλλη τροποποίηση βαθμολογείται αναλόγως π.χ για κάθε ένα φράγμα προστίθεται ακόμα ένας βαθμός. Όσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης τόσο μεγαλύτερη υποβάθμιση υπάρχει στην περιοχή.

Οι κατηγορίες του Βαθμού Τροποποίησης Ενδιαιτήματος (HMS) για την περιγραφή της φυσικής κατάστασης του καναλιού του ποταμού στις επιλεγθείσες περιοχές RHS

HMS	Περιγραφική Κατηγορία Καναλιού	HMI κλάση
0	Παρθένο	1
0-2	Ημιφυσικό	
3-8	Κυρίως τροποποιημένο	2
9-20	Εμφανώς τροποποιημένο	3
21-44	Σημαντικά τροποποιημένο	4
45+	Βαριά τροποποιημένο	5

Τροποποιημένη κοίτη

Gabion




59

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

Εγκλιβωτισμός κοίτης

Ευθυγράμμιση κοίτης

Επεξεργασία & λήψη αδρανούς υλικού






60

B) ΒΑΘΜΟΣ ΦΥΣΙΚΟΤΗΤΑΣ (Habitat Quality Assessment)


Ο βαθμός φυσικότητας του ενδαιτήματος καθορίζεται από την παρουσία και την έκταση χαρακτηριστικών σημαντικών ενδαιτημάτων για την άγρια ζωή.

Το **HQA** υπολογίζεται με την προσθήκη των βαθμών από καθένα χαρακτηριστικό των ακόλουθων κατηγοριών:

- Βλάστηση του καναλιού (κάθε τύπος βλάστησης βαθμολογείται με 1, εάν είναι εκτενής η κάλυψη του τότε βαθμολογείται με 2)
- Τύπος ροής
- Υπόστρωμα (κάθε επικρατές φυσικό υπόστρωμα βαθμολογείται με 1)
- Χαρακτηριστικά καναλιού (κάθε «φυσικό» χαρακτηριστικό βαθμολογείται με 1)
- Χαρακτηριστικά όχθης
- Δομή βλάστησης της όχθης
- Χρήσεις γης σε 50m
- Δενδρώδης βλάστηση



Smooth flow




61
Continuous trees


61


Habitat Quality Assessment

Η ταξινόμηση της ποιότητας του ενδαιτήματος ομαδοποιεί περιοχές με όμοια χαρακτηριστικά και βαθμό. Οι περιοχές μπορούν να ταξινομηθούν σε **5 κατηγορίες**.

Οι κατηγορίες της Εκτίμησης Ποιότητας Ενδαιτήματος (HQA) για την περιγραφή της φυσικής κατάστασης του καναλιού του ποταμού στις επιλεγθείσες περιοχές RHS			
HQA κατηγορία	HQA κλάση	Περιγραφική κατηγορία καναλιού	Κωδικό χρώμα
0-20%	5	Πολύ φτωχή	Κόκκινο
20-40%	4	Φτωχή	Πορτοκαλί
40-60%	3	Μέτρια	Κίτρινο
60-80%	2	Υψηλή	Πράσινο
80-100%	1	Πολύ υψηλή	Μπλε

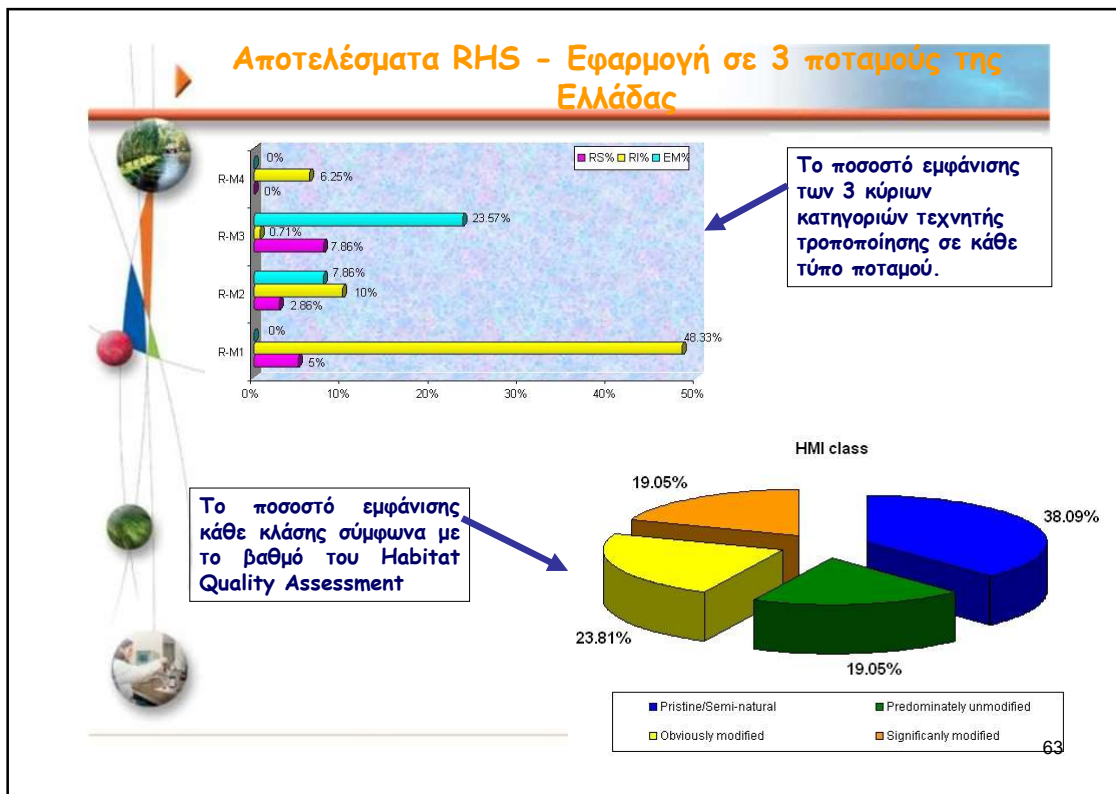






62

62



63

Αποτελέσματα εφαρμογής του RHS σε ποτάμια της κεντρικής Ευρώπης

Τα αποτελέσματα δείχνουν μικρότερο βαθμό φυσικότητας στα ενδαιτήματα των ποταμών τα οποία ανήκουν στον πεδινό τύπο.

Table 4. Attribute type richness within River Habitat Survey sections (tints: ■ – highest values, □ – medium values, □ – lowest values)

Category	Region			
	Lowlands	Mountains	South-Europe	Alpine
Flow type	2.01	3.27	3.10	3.54
Channel substrate	2.48	3.05	3.08	3.54
Channel modifications	1.21	1.38	1.17	1.68
Channel features	1.27	1.46	1.75	1.65
Bank material	1.53	2.43	2.87	3.23
Rifles, pools, point bars	1.76	2.29	3.26	1.89
Extent of channel and bank features	9.89	8.88	6.67	10.46
Bank modifications	1.43	1.66	1.35	1.89
Marginal and bank features	1.87	2.70	2.87	2.02
Banktop structure	2.13	2.73	2.39	2.61
Bankface structure	2.13	2.74	2.56	2.61
Bank profiles (sweep-up)	3.52	4.07	4.10	3.86
Trees and other associated features	4.28	4.53	4.60	4.43
Land-use 50 m (sweep-up)	3.66	3.66	3.00	3.61
Land-use (5 m)	1.46	1.53	1.46	1.46
Mean value	2.71	3.09	3.08	3.23
Number of categories with highest value of parameter	0	3	6	6
Number of categories with lowest value of parameter	11	0	4	2

64

ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΕΝΘΙΚΑ ΜΑΚΡΟΑΣΠΟΝΔΥΛΑ

65

65

ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΥΔΡΟ-ΓΕΩ-ΧΗΜΙΚΕΣ-ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

3 Υδροχημικές-Γεωλογικές-Κλιματικές Ζώνες ηπειρωτικής Ελλάδας (Skoulikidis, 1993)

3 Υδροχημικές-Γεωλογικές-Κλιματικές Ζώνες της Ελλάδας (Skoulikidis et al., 2005)

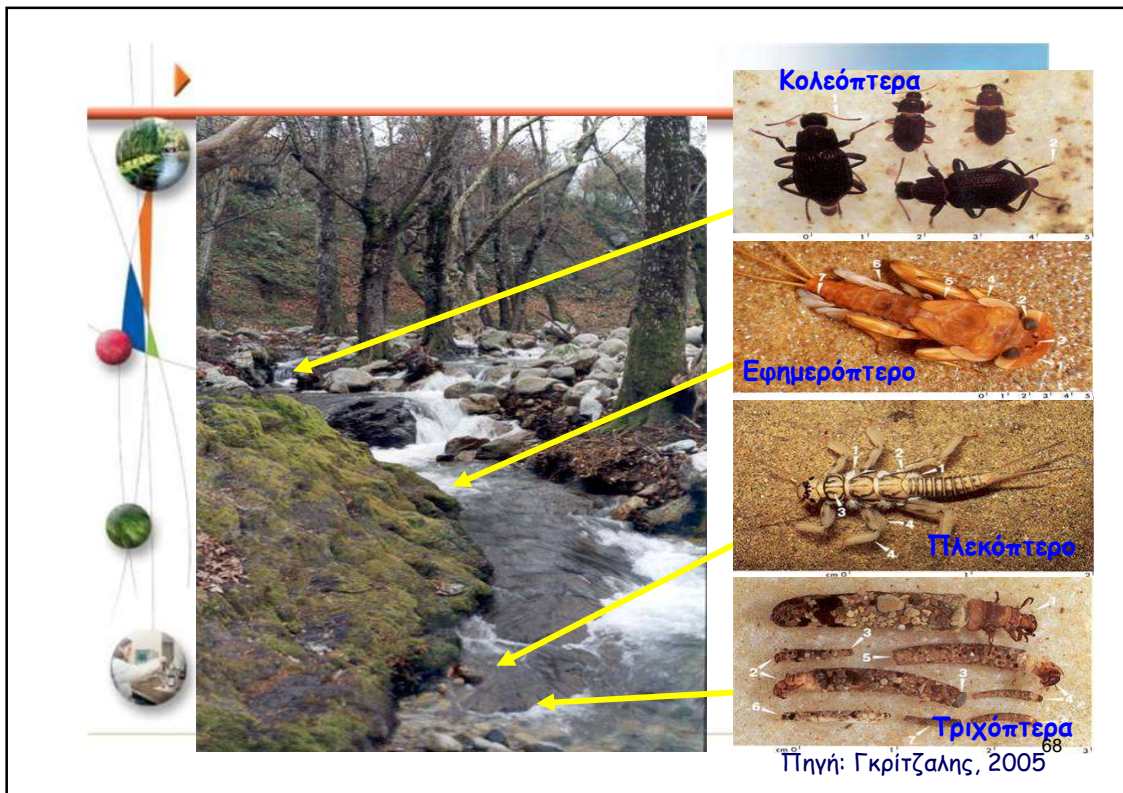
Οικοπεριοχές (Illes 1971)

66

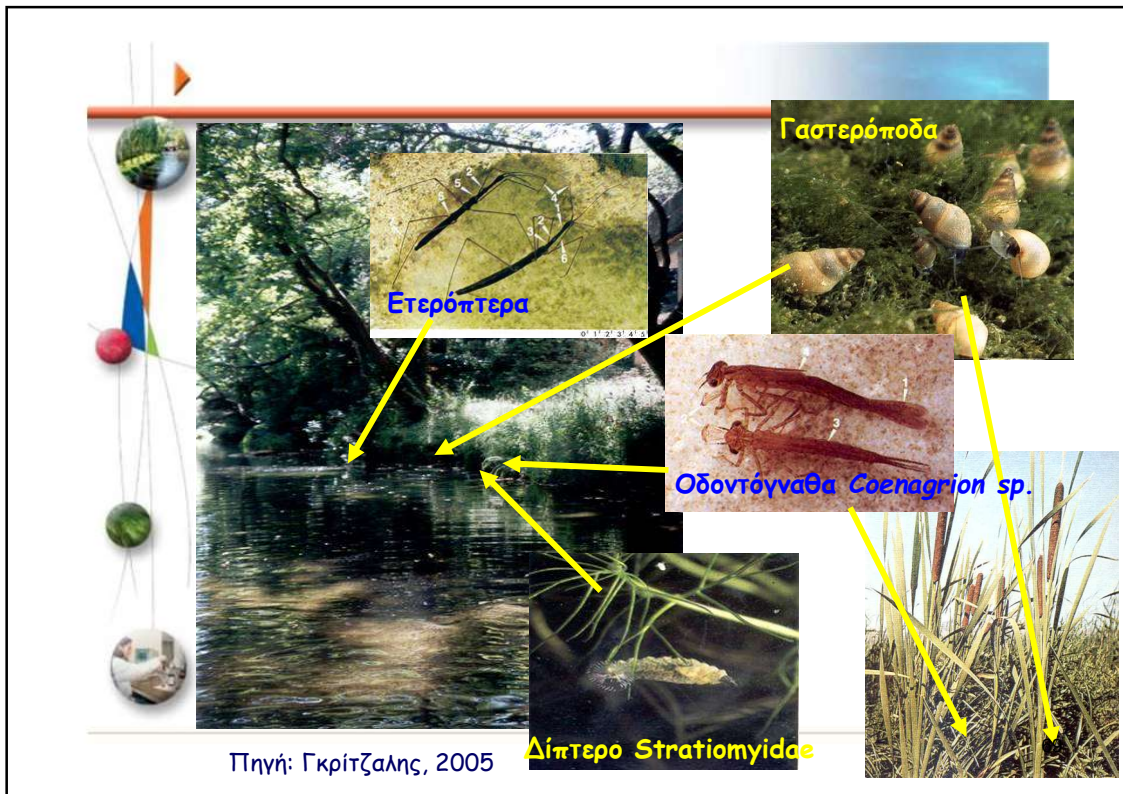
66



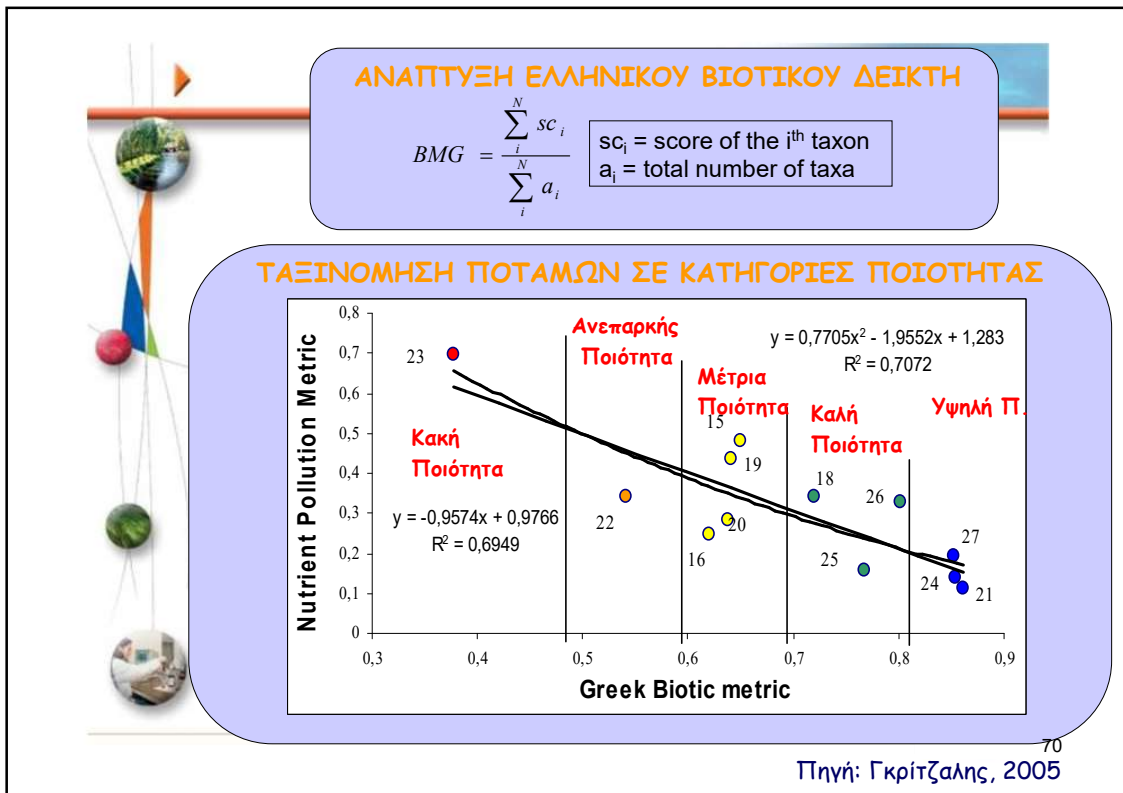
67



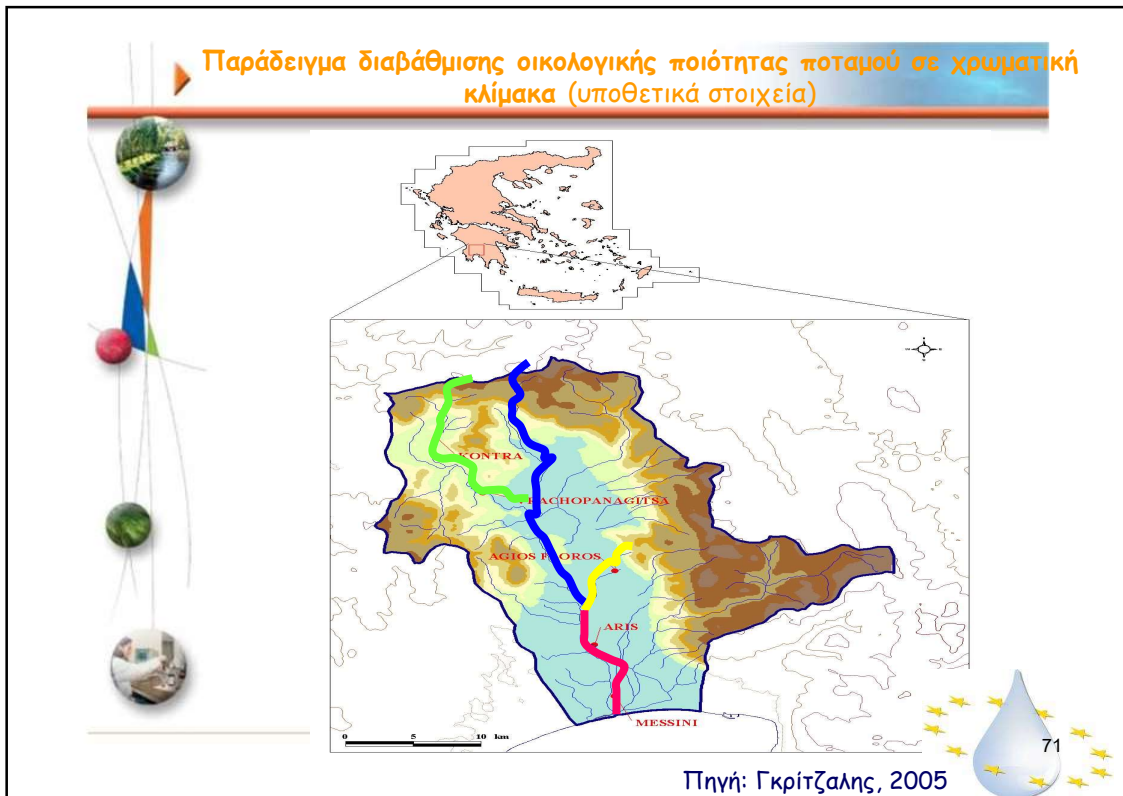
68



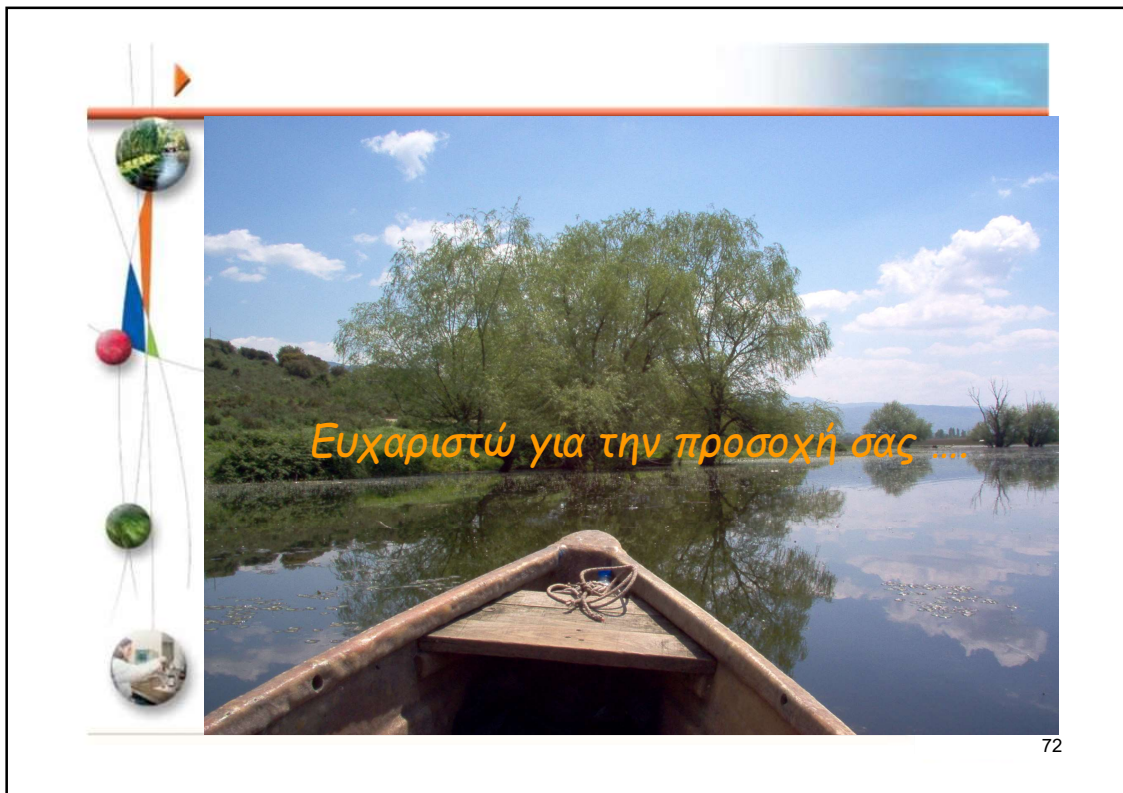
69



70



71



72