



ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ & ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

ΧΡΗΣΗ ΒΙΟΔΕΙΚΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΟΛΟΓΗΣΗ 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

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

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**.

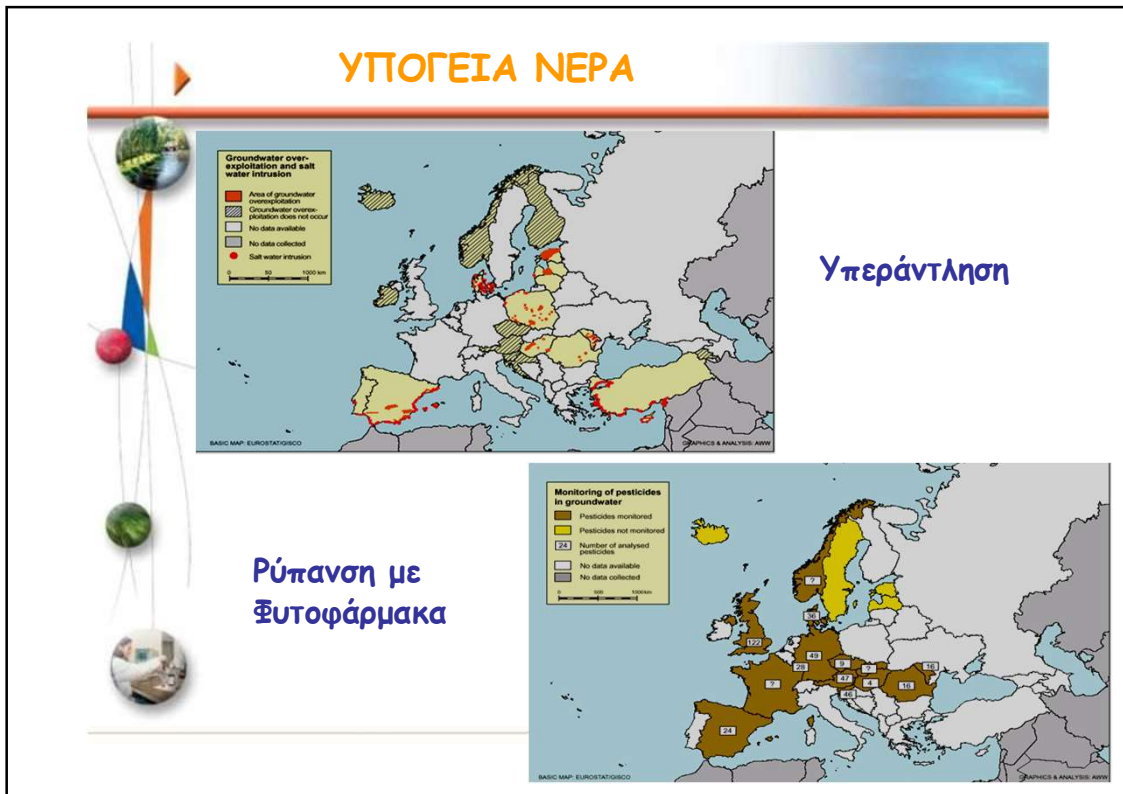
5

Περιβαλλοντικά Προβλήματα στην Ευρώπη

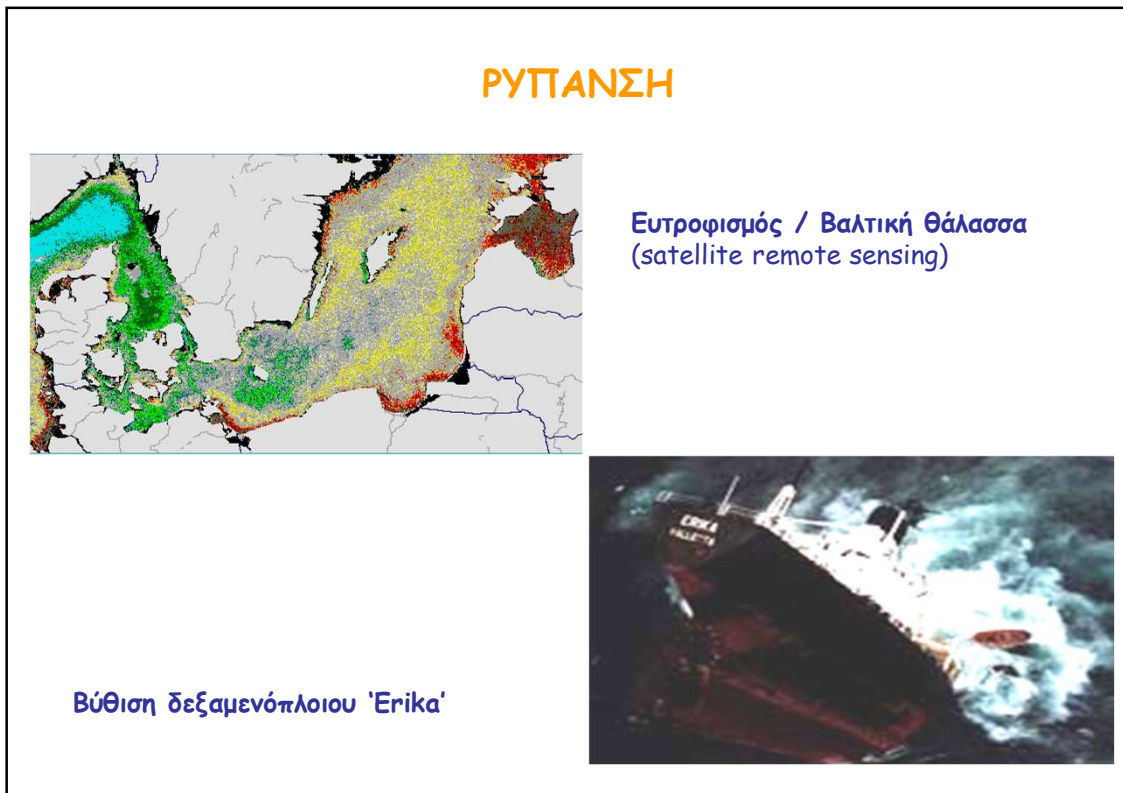
- ⇒ **Ρύπανση υπογείων υδάτων, ποταμών, λιμνών & θαλασσών**
- ⇒ **Πλημμύρες**
- ⇒ **Λιγοστά αποθέματα νερού**
- ⇒ **Υπεράντληση των υπόγειων υδάτων**
- ⇒ **Καταστροφή υδάτινων οικοσυστημάτων & υγροτόπων**
- ⇒ **Διάβρωση & ερημοποίηση**

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 κατάσταση" σε όλα τα επιφανειακά νερά μέχρι το έτος 2015 για κάθε *Λεκάνη Απορροής Ποταμού*.



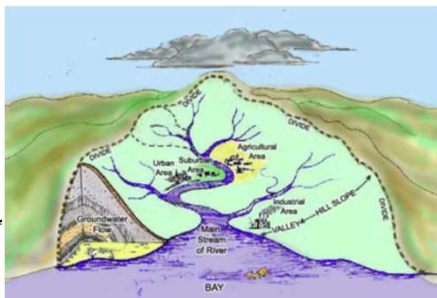
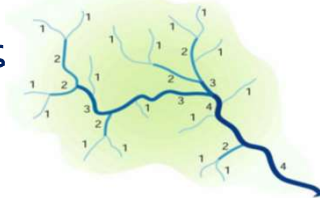

10

Η έννοια της Λεκάνης Απορροής (ή αποστραγγιστική λεκάνη

τοπογραφική & υδρολογική ενότητα, αποτελεί τη στοιχειώδη χωρική μονάδα της αποστράγγισης της επιφάνειας της χέρσου.

Λεκάνη απορροής (ή αποστραγγιστική λεκάνη ή συλλεκτήριος λεκάνη) είναι η περιοχή η οποία αποστραγγίζεται μέσω παραποτάμιων υδάτινων ροών που συμβάλλουν σε έναν κύριο δίαυλο.

Οριοθέτηση λεκανών απορροής



Ιεράρχηση ροών: μέθοδος Horton-Strahler
Η μικρότερη μόνιμη υδάτινη ροή ορίζεται ως πρώτη-τάξεως (1).
Η τάξη μεγέθους αυξάνει όταν ενώνονται δύο υδάτινες ροές της ίδιας τάξης μεγέθους.



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



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) <ul style="list-style-type: none"> - Κατάρτιση 2009 - Εφαρμογή 2012 - Αναθεώρηση 2015
	- Σχέδια διαχείρισης λεκανών (Άρθρο 13) <ul style="list-style-type: none"> - Κατάρτιση 2009 - Εφαρμογή 2014 - Αναθεώρηση ανά εξαετία

13

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*.



14



15



16



17




18

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

- Χωρική βάση,
- Ιστορικά στοιχεία
- Δημιουργία μοντέλων ή συνδυασμός μεθόδων.

ΒΙΟΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

είναι το μέτρο για τη μέτρηση της απόκλισης από αδιατάρακτες συνθήκες.



19

▶ 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



20

ΔΕΙΚΤΕΣ ΥΔΡΟΒΙΑ ΜΑΚΡΟΦΥΤΑ

Myriophyllum spicatum

21

Ceratophyllum demersum

Veronica anagalis-aquatica

22

ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΕΝΘΙΚΑ ΜΑΚΡΟΑΣΠΟΝΔΥΛΑ

23

ΚΛΑΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

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

Λόγος Οικολογικής Ποιότητας (EQR)


Class boundary	Deviation	Status
High/good status ←	No/minimal	EQR=1 High
	Slight	Good
	Good/Moderate status ←	Moderate
		Poor
		Bad
		EQR=0

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

εξασφαλίζοντας έτσι τη συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων

24


Οικολογική Κατάσταση των Επιφανειακών Υδάτων



- Υψηλή
- Καλή
- Μέτρια
- Ελλιπής
- Κακή

- Ανύπαρκτες ή αμελητέες
- Μικρές αλλοιώσεις ως προς τις μη διαταραγμένες συνθήκες
- Μέτριες αλλοιώσεις
- Σημαντικές αλλοιώσεις άνω του μετρίου
- Δραστικές αλλοιώσεις

Χημική Κατάσταση των Επιφανειακών Υδάτων




Κατάσταση

- Καλή
- Κακή


Ανθρωπογενείς μεταβολές

- Πλήρης συμμόρφωση με τα περιβαλλοντικά πρότυπα ποιότητας
- Κατώτερη της καλής κατάστασης



25

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ




Ταξινόμηση τύπων Υδάτινων σωμάτων

Καθορισμός Συνθηκών αναφοράς

Αξιολόγηση απόκλισης

Περιοχές παρακολούθησης



ΤΑΞΙΝΟΜΗΣ

↓ Η

ΚΛΑΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
Οικολογική Κατάσταση

Υψηλή	
καλή	
μέτρια	
φτωχή	
κακή	

26



27

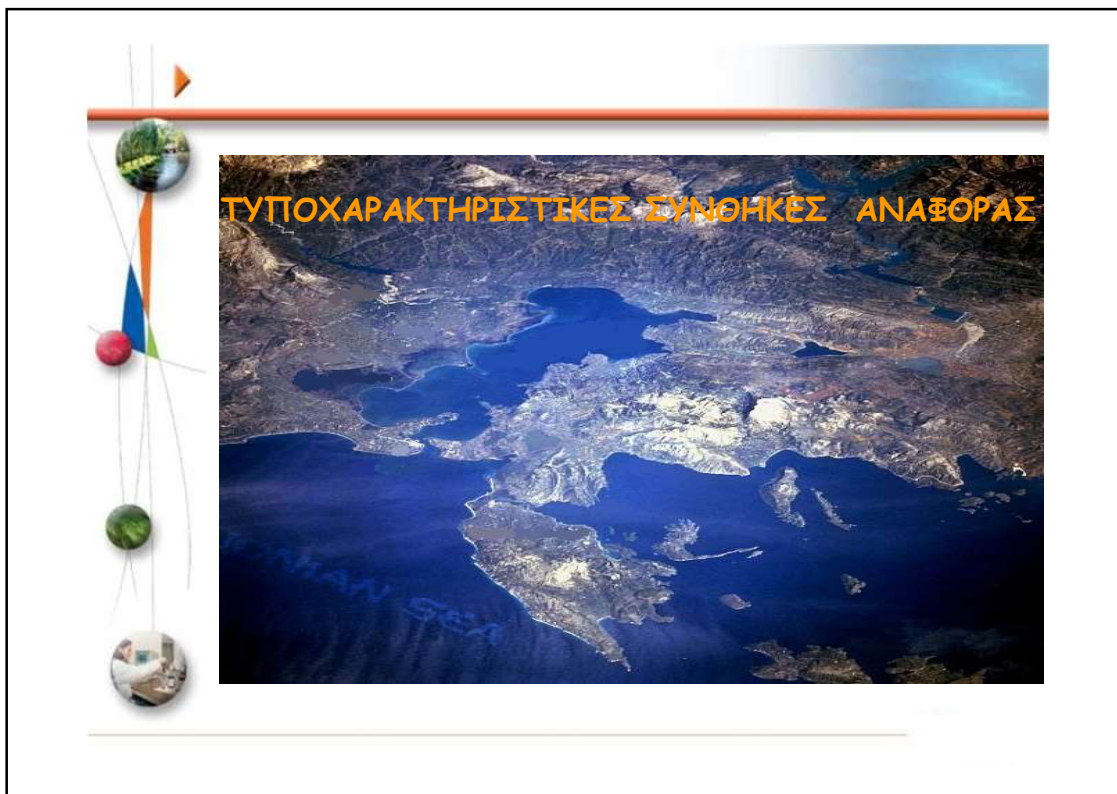
Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών

είναι έγγραφα Στρατηγικού Σχεδιασμού, για καθένα Υδατικό Διαμέρισμα.

- Ανθρωπογενείς πιέσεις στα υδάτινα σώματα και τις επιπτώσεις τους
- Αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης των υδατικών συστημάτων,
- Στόχοι για τη διατήρηση ή τη βελτίωσή της
- Πρόγραμμα μέτρων για την επίτευξη των στόχων που τέθηκαν.
- Οικονομική ανάλυση των χρήσεων του νερού, συνοδεύεται από τη Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) που θα έχουν στο περιβάλλον τα μέτρα που προβλέπεται να ληφθούν.

<https://geodata.gov.gr/dataset/udatika-diamerismata-eidike-grammateia-udaton>

28



29

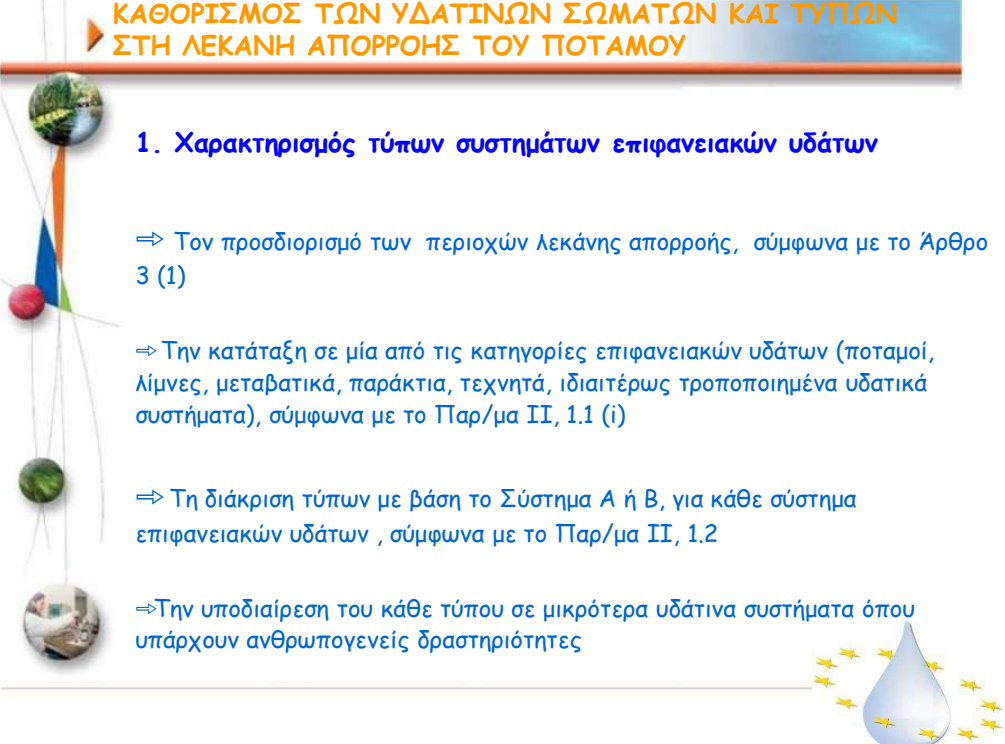


30

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΥΠΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ

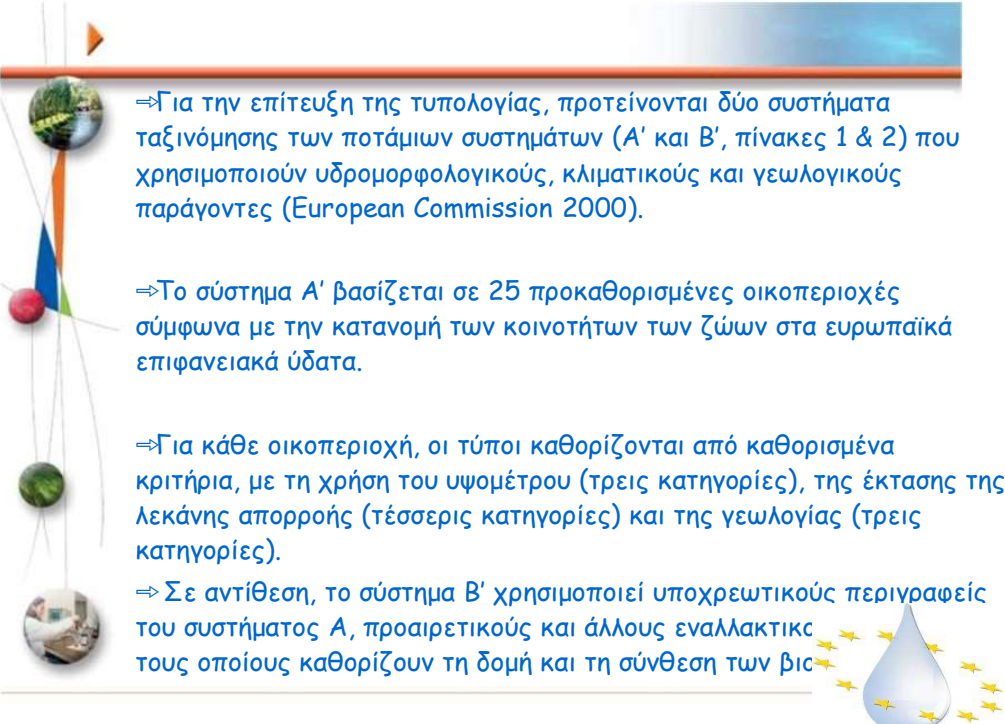
1. Χαρακτηρισμός τύπων συστημάτων επιφανειακών υδάτων

- ⇒ 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, ιδιαιτέρως 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 υδάτινα συστήματα όπου υπάρχουν ανθρωπογενείς δραστηριότητες



31

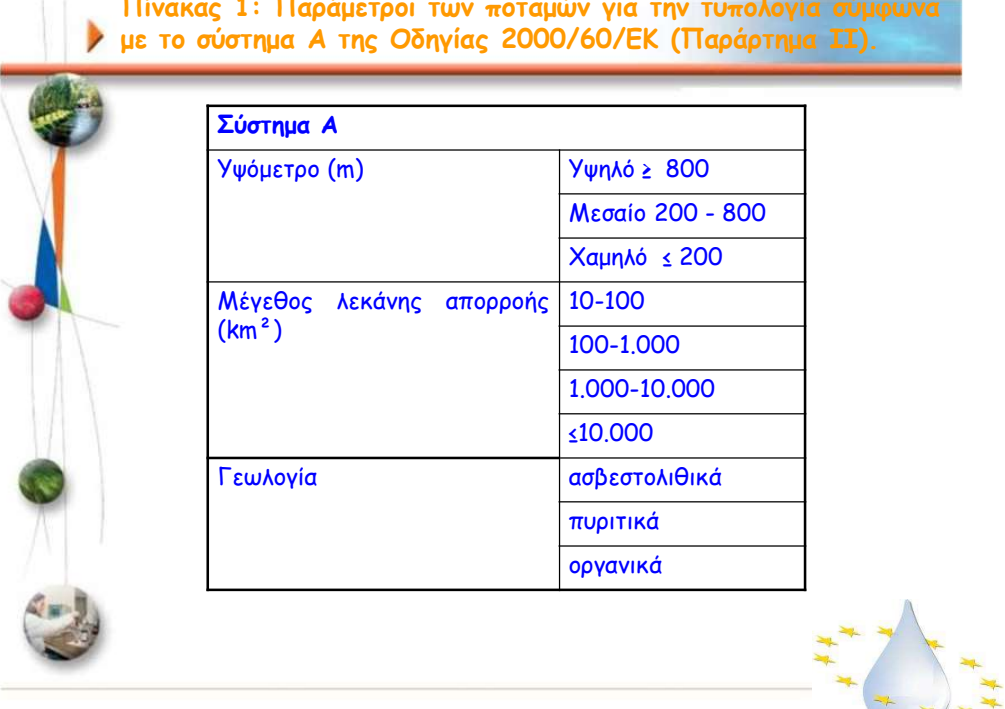
- ⇒ Για την επίτευξη της τυπολογίας, προτείνονται δύο συστήματα ταξινόμησης των ποτάμιων συστημάτων (Α' και Β', πίνακες 1 & 2) που χρησιμοποιούν υδρομορφολογικούς, κλιματικούς και γεωλογικούς παράγοντες (European Commission 2000).
- ⇒ Το σύστημα Α' βασίζεται σε 25 προκαθορισμένες οικοπεριοχές σύμφωνα 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



32

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

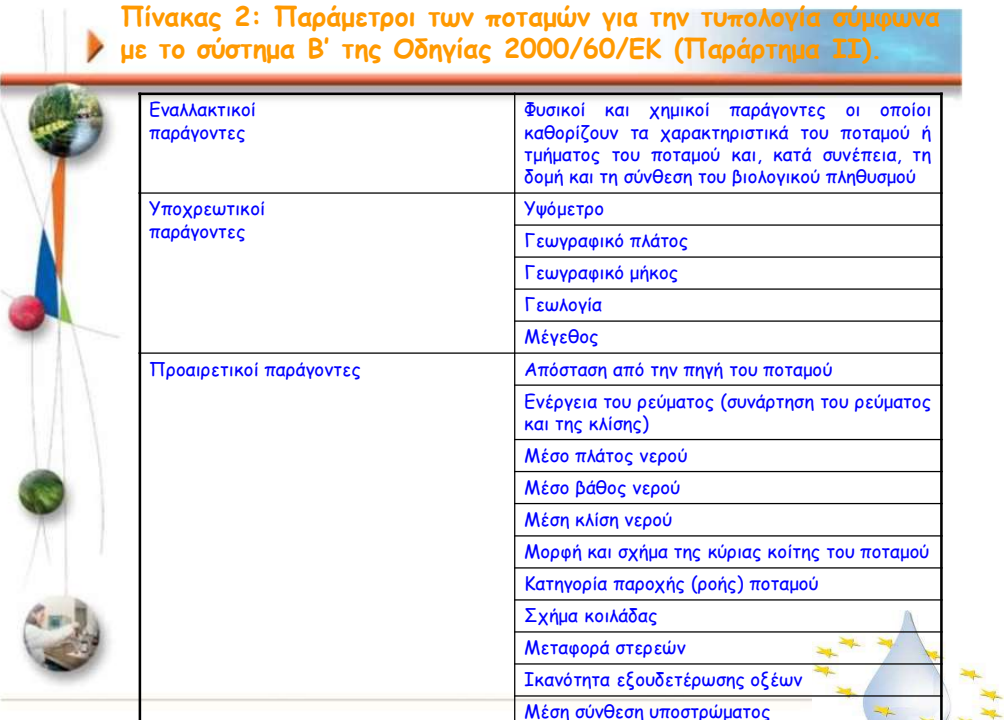
Σύστημα Α	
Υψόμετρο (m)	Υψηλό ≥ 800
	Μεσαίο 200 - 800
	Χαμηλό ≤ 200
Μέγεθος λεκάνης απορροής (km ²)	10-100
	100-1.000
	1.000-10.000
	≤10.000
Γεωλογία	ασβεστολιθικά
	πυριτικά
	οργανικά



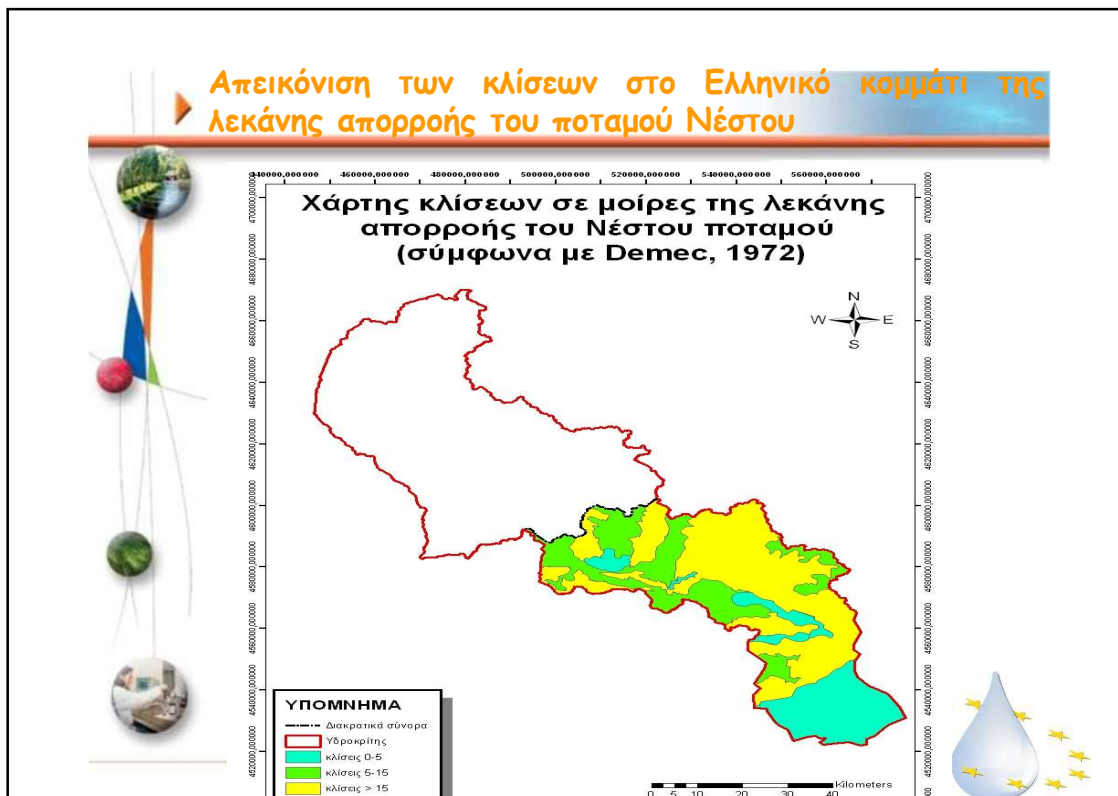
33

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	



34



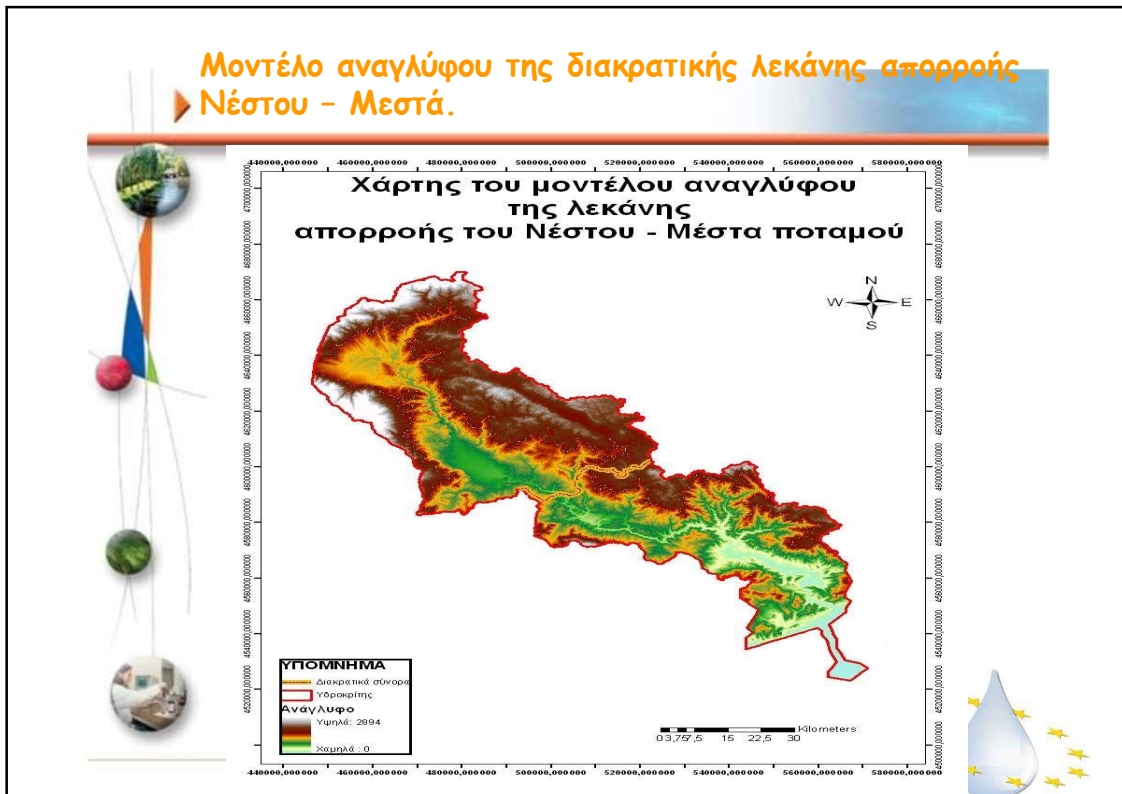
37

3 Χαρακτηρισμός τύπων

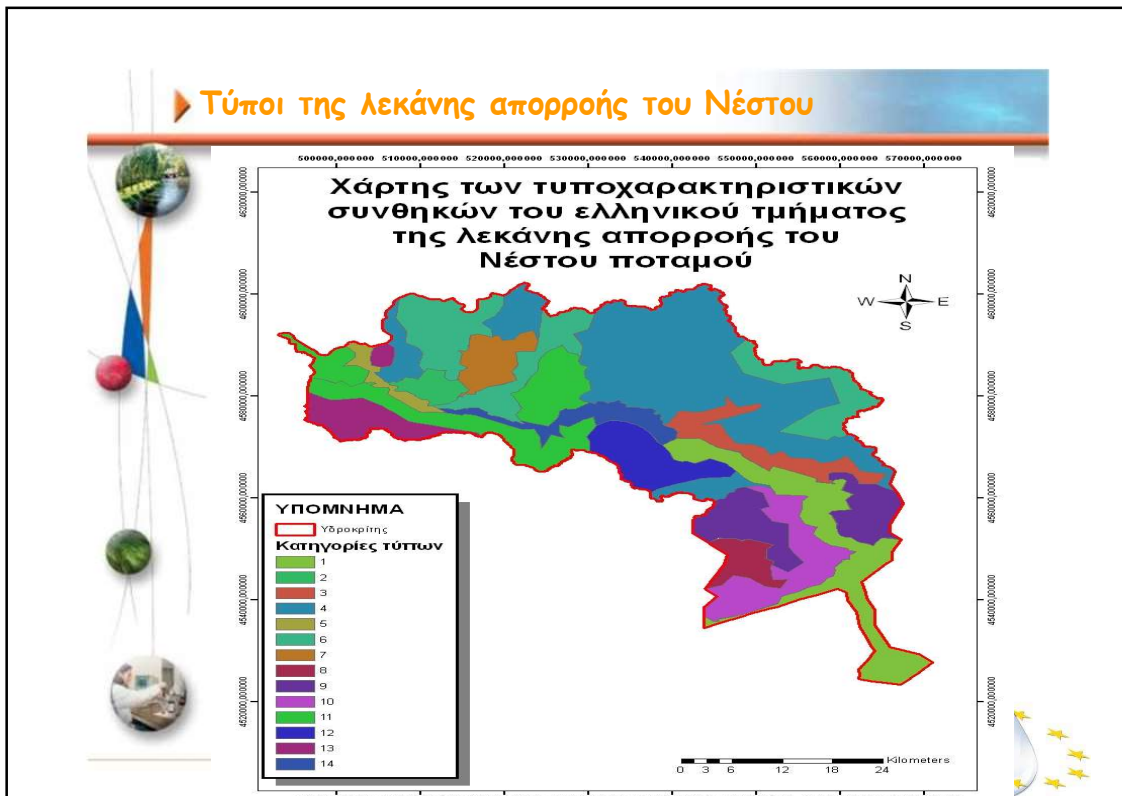
Σύμφωνα με την άσκηση διαβαθμολόγησης των συστημάτων αξιολόγησης της ποιότητας του νερού και τους Van de Bund et al (2004), για τους Μεσογειακούς τύπους ποταμών διακρίνονται 5 τύποι...

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

38



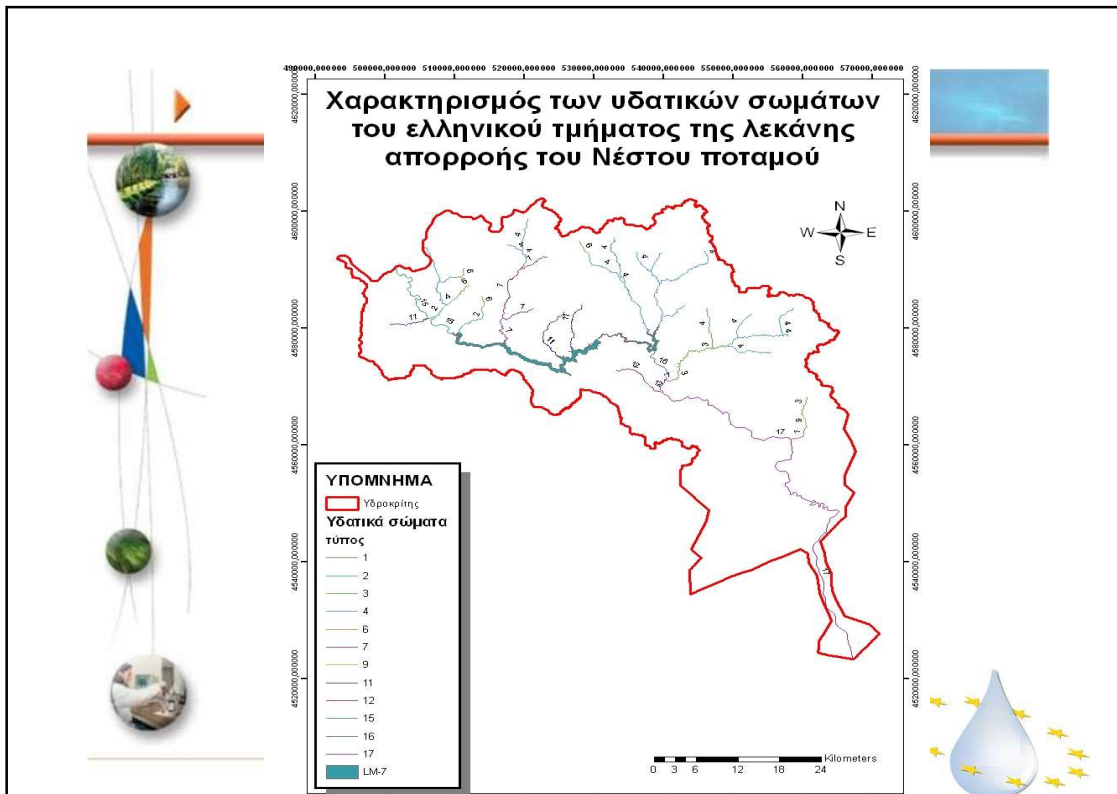
39



40

Όνομα	τύπος	Γεωλογία	Κλίση	Υψόμετρο	Υποκείμεν	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
Βαθύ ρέμα	4	1	3	3	2	RM-2b
Σπράβρασι	4	1	3	3	2	RM-2b
Βαθύ 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
Μυλόρεμα	11	1	2	3	1	επιγονό
Φιδόρεμα	2	1	1	2	2	RM-2a
Φιδόρεμα	6	1	2	3	2	RM-2a
Βαθύ ρέμα	7	2	2	3	2	RM-4
Βαθύ ρέμα	7	2	2	3	2	RM-4
Μοζέλης	7	2	2	3	2	RM-4
Μοζέλης	7	2	2	3	2	RM-4
Μύλου ρέμα	11	1	2	3	1	επιγονό
Καστριανών ρέμα	11	1	2	3	1	επιγονό
Σπράβρασι	6	1	2	3	2	RM-2b
Σπράβρασι	4	1	3	3	2	RM-2b
Μεγάλο ρέμα	4	1	3	3	2	RM-2b
Σπράβρασι	4	1	3	3	2	RM-2b
Αχιλοδόρεμα ρ.	4	1	3	3	2	RM-2b
Διαβόλορεμα	4	1	3	3	2	RM-2b
Μελισσοχωρίου ρ.	12	1	2	2	2	επιγονό
Μελισσοχωρίου	12	1	2	2	2	επιγονό
Αρακούδραμα	1	1	1	1	2	RM-2a
Αρακούδραμα	3	1	3	1	2	RM-2a
Αρακούδραμα	3	1	3	1	2	RM-2a
Καμπά ρ.	4	1	3	3	2	RM-2b
Αρακούδραμα	4	1	3	3	2	RM-2b
Αρακούδραμα	4	1	3	3	2	RM-2b
Αρακούδραμα	4	1	3	3	2	RM-2b
Αρακούδραμα	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



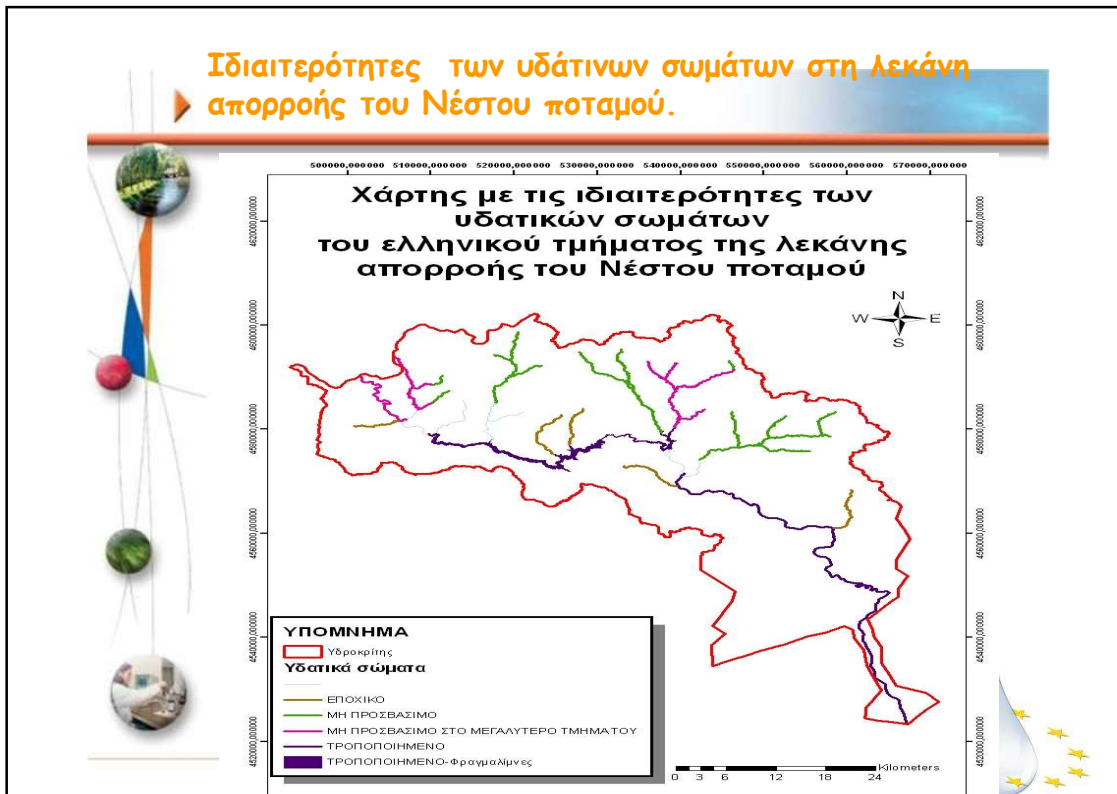


43



44

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



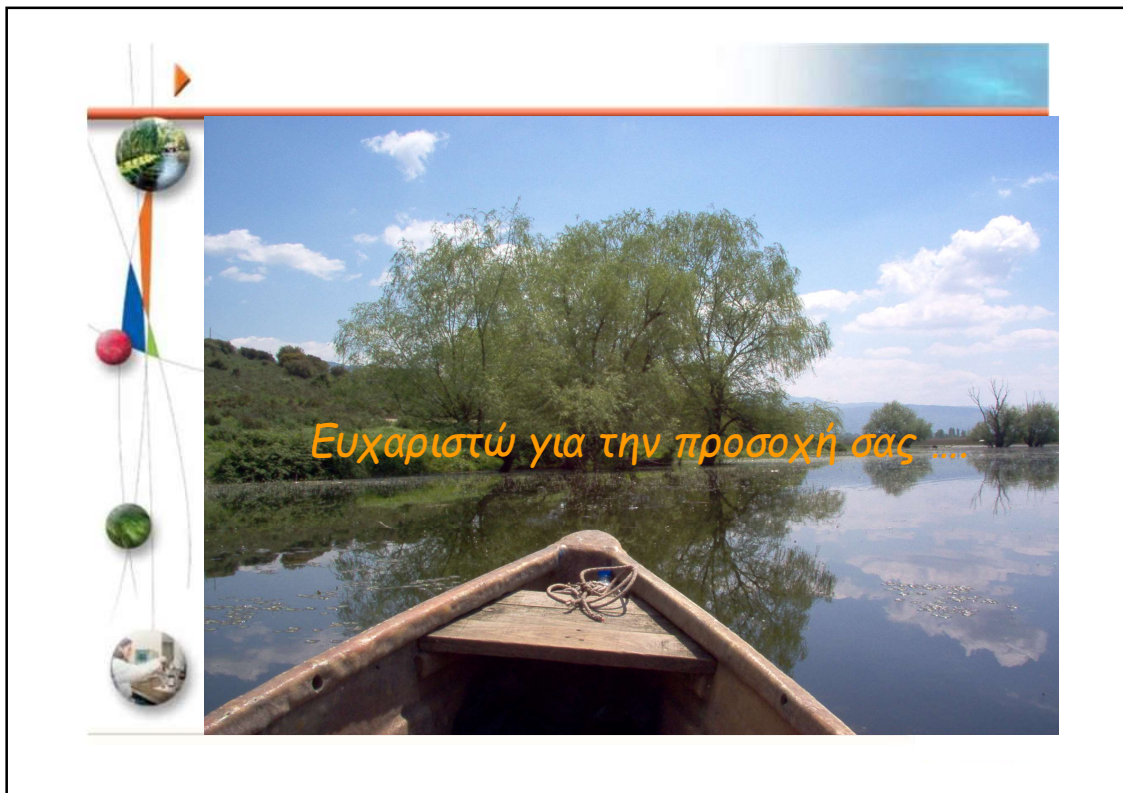
45



46



47



48