



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Διαχείριση Φυσικών Πόρων και Οικοσυστημάτων II

**Διάλεξη 1: Εισαγωγή Μαθήματος – Διεργασίες
Οικοσυστημάτων**

Καθηγητής ΔΠΘ Γεώργιος Συλαίος

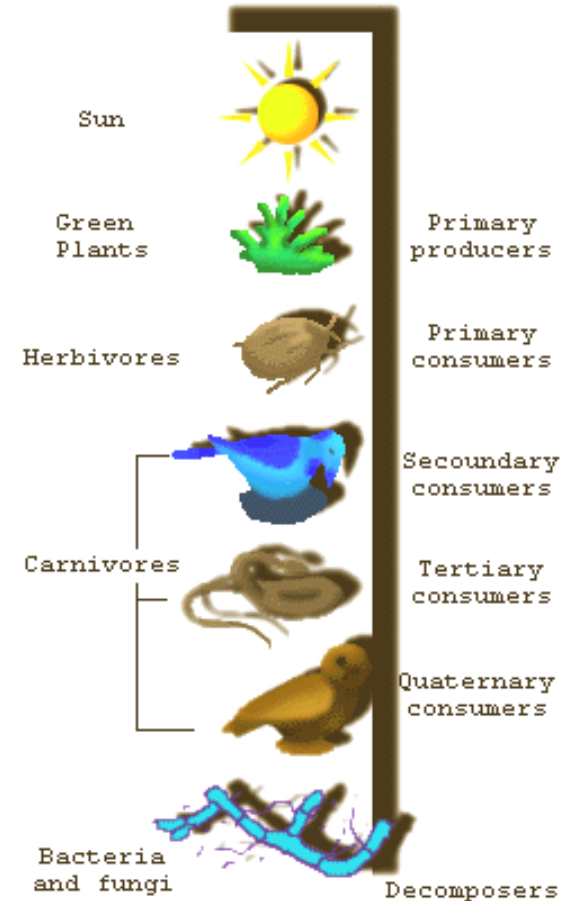
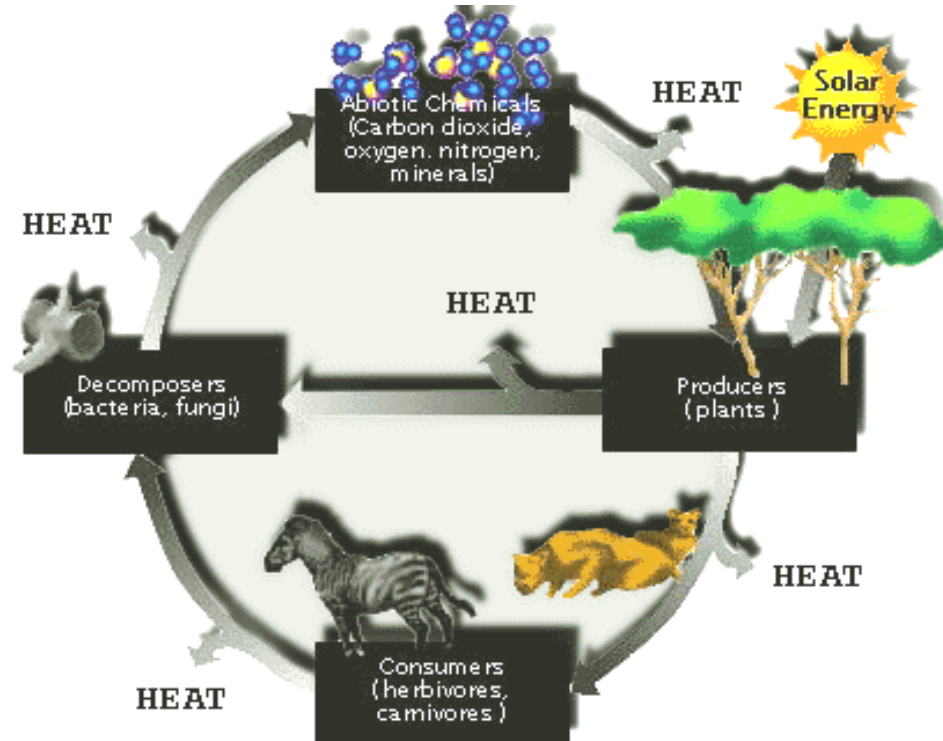
Παρασκευή 23 Φεβρουαρίου 18:00-21:00

Τηλέφωνο 25410 79398, Mail: gsylaios@env.duth.gr ή skype: gsylaios

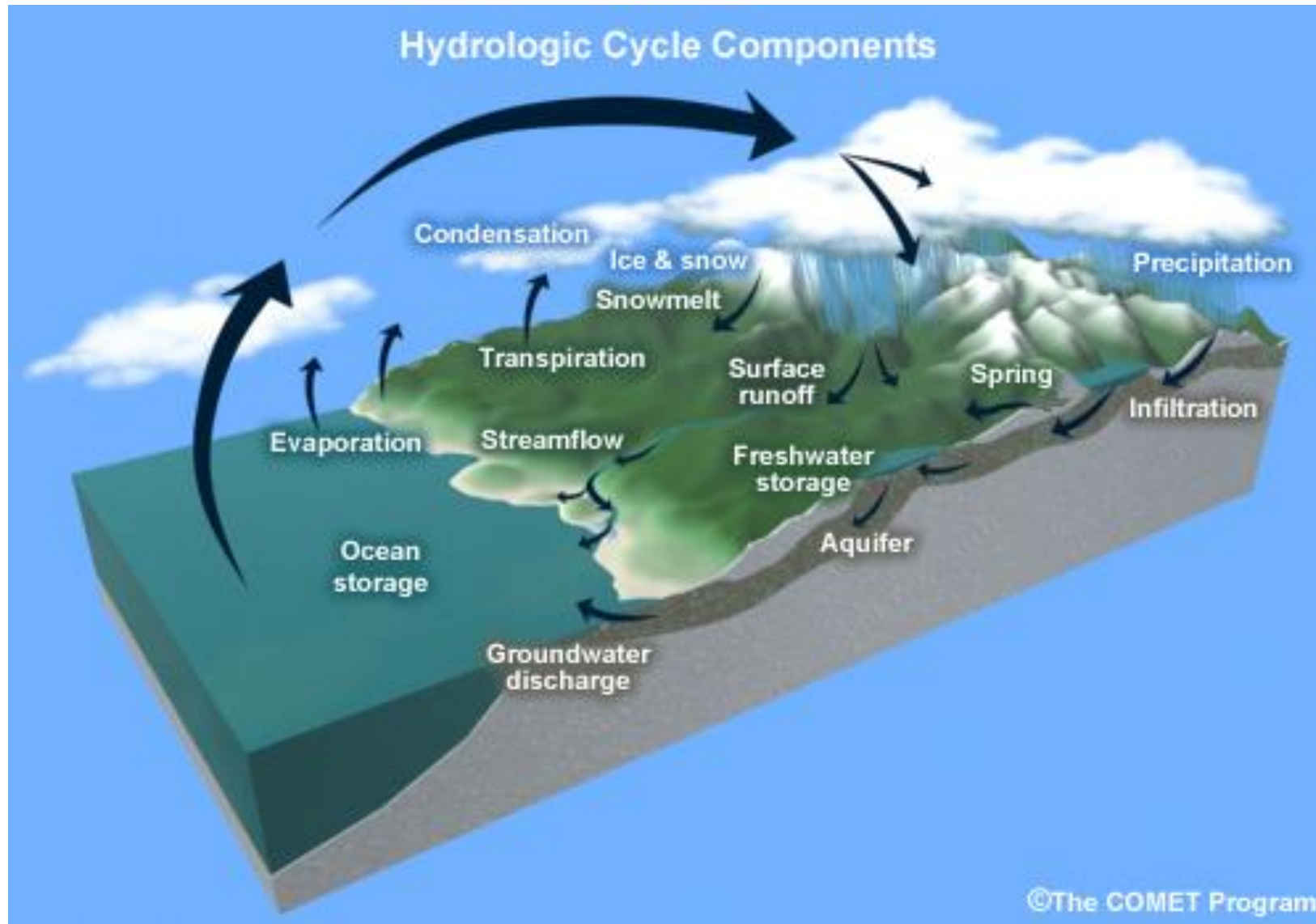
Διεργασίες Οικοσυστημάτων

Οι κύριες οικολογικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στα φυσικά οικοσυστήματα είναι τέσσερις:

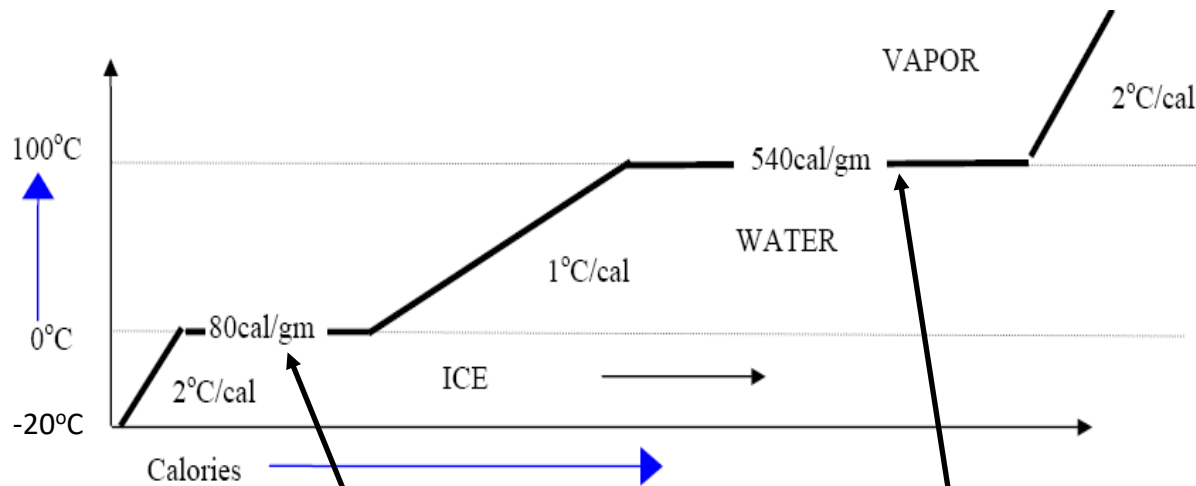
- A) Ο υδρολογικός κύκλος
- B) Η βιογεωχημική ανακύκλωση
- Γ) Η ροή ενέργειας
- Δ) Η δυναμική πληθυσμών



Ο Υδρολογικός Κύκλος



Διάγραμμα μεταβολών φάσης και απαιτούμενης θερμότητας για το απεσταγμένο νερό.

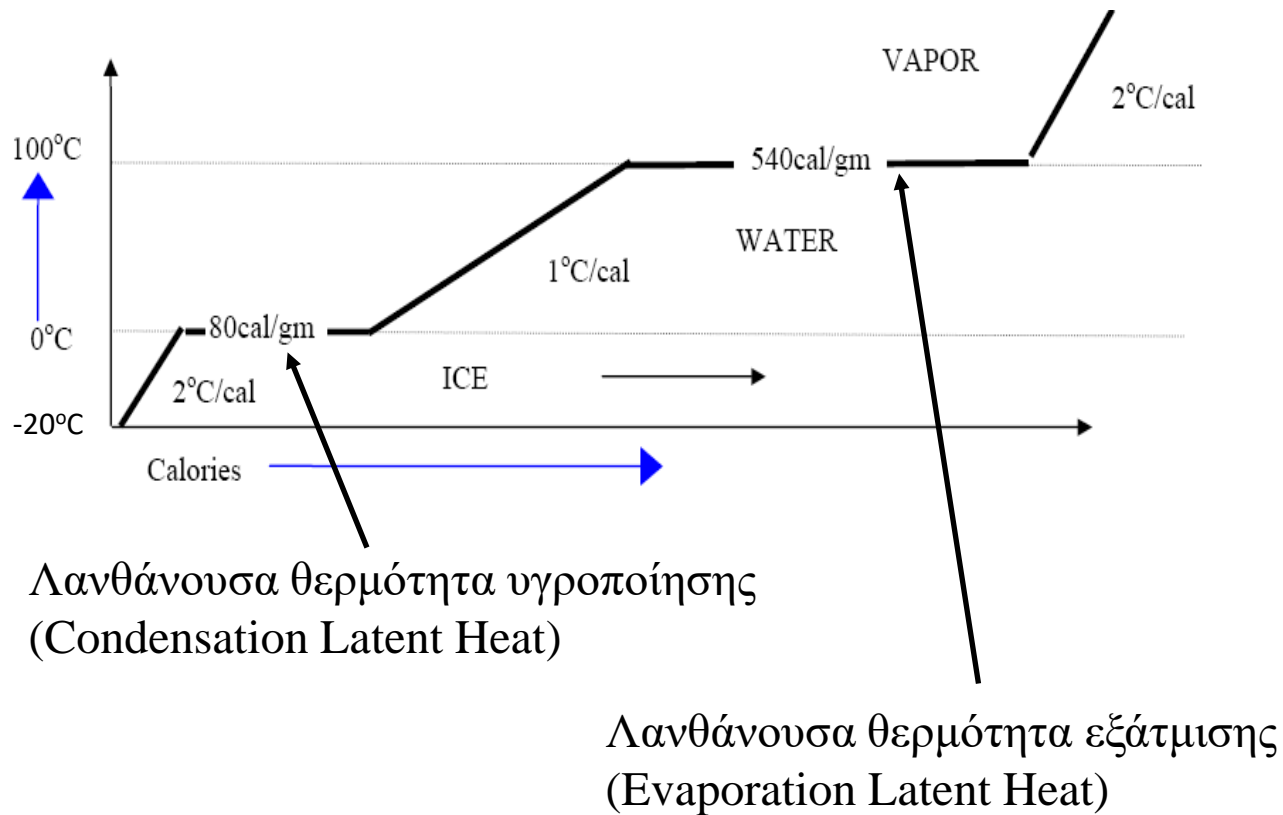


Λανθάνουσα θερμότητα υγροποίησης
(Condensation Latent Heat)

Λανθάνουσα θερμότητα εξάτμισης
(Evaporation Latent Heat)

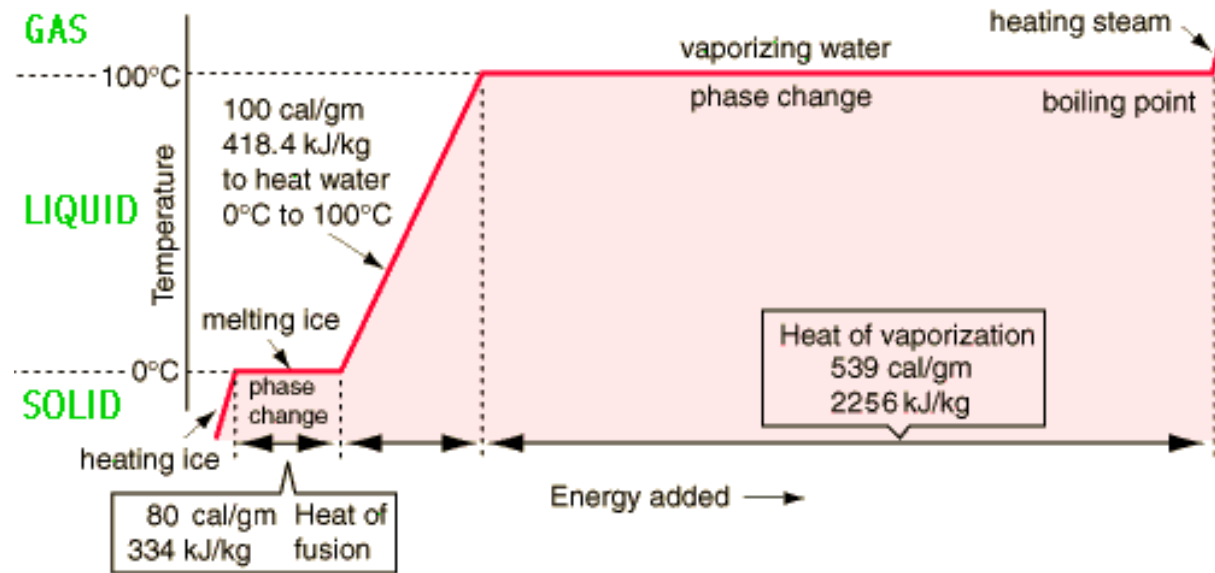
1. Κάθε θερμίδα ενέργειας (1 cal) αντιστοιχεί σε 4.184 J
2. Ο πάγος έχει ειδική θερμότητα $C_p = 2.093 \text{ J/} (^\circ\text{K kg})$, αυτό σημαίνει ότι για κάθε θερμίδα (1 cal = 4.184 J) που του προσδίδουμε η θερμοκρασία του πάγου ανεβαίνει κατά περίπου 2 °C
3. Απαιτούνται λοιπόν 10 cal (ή 500 KJ) ώστε το 1 kg πάγου να φτάσει από τους -20 °C στους 0 °C

Διάγραμμα μεταβολών φάσης και απαιτούμενης θερμότητας για το απεσταγμένο νερό.



1. Μόλις η θερμοκρασία γίνει 0 °C, τότε παρά το γεγονός ότι προσδίδουμε επιπλέον θερμότητα η θερμοκρασία σταματά να μεταβάλλεται. Ο πάγος μεταβάλλει την φάση του από την στερεή σε υγρή.
2. Η πρόσθετη θερμότητα που του προσδίδουμε χρησιμοποιείται για να διασπαστεί η εξαεδρική διάταξη του πάγου.
3. Απαιτούνται 80 cal/gr (ή 333 KJ/kg) για να διασπαστούν όλα τα εξάεδρα και να μεταβληθεί η φάση του πάγου (λανθάνουσα θερμότητα υγροποίησης - **Melting Latent Heat**).

Διάγραμμα μεταβολών φάσης και απαιτούμενης θερμότητας για το απεσταγμένο νερό.



Αν το διάγραμμα κινηθεί αντίθετα, δηλ. η θερμοκρασία μειώνεται, τότε η θερμότητα αποδίδεται στο περιβάλλον

1. Στην υγρή φάση και όταν όλοι δεσμοί υδρογόνου έχουν διασπαστεί, το νερό αυξάνει την θερμοκρασία του κατά 1 °C για κάθε θερμίδα που του αποδίδουμε.
2. Απαιτούνται έτσι 100 cal (ή 418,2 KJ/kg) για να αυξηθεί η θερμοκρασία 1 γραμμαρίου στους 100 °C.
3. Στους 100 °C η θερμοκρασία και πάλι δεν μεταβάλλεται παρά την προσθήκη επιπλέον θερμότητας.
4. Απαιτούνται 540 cal/gr (ή 2.260 KJ/kg) για να διασπαστούν όλοι οι εσωτερικοί δεσμοί υδρογόνου (**λανθάνουσα θερμότητα εξάτμισης - Evaporation Latent Heat**)

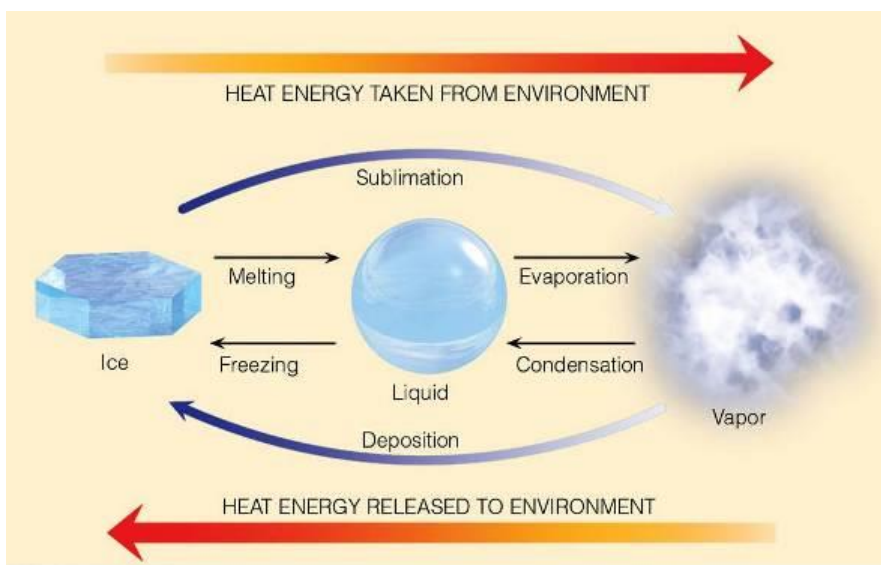
Διάγραμμα μεταβολών φάσης και απαιτούμενης θερμότητας για το απεσταγμένο νερό.

Συνεπώς κατά την συμπύκνωση των υδρατμών, λόγω μείωσης θερμοκρασίας, αποδίδεται ποσότητα θερμότητας στο περιβάλλον ίση με την λανθάνουσα θερμότητα εξάτμισης.

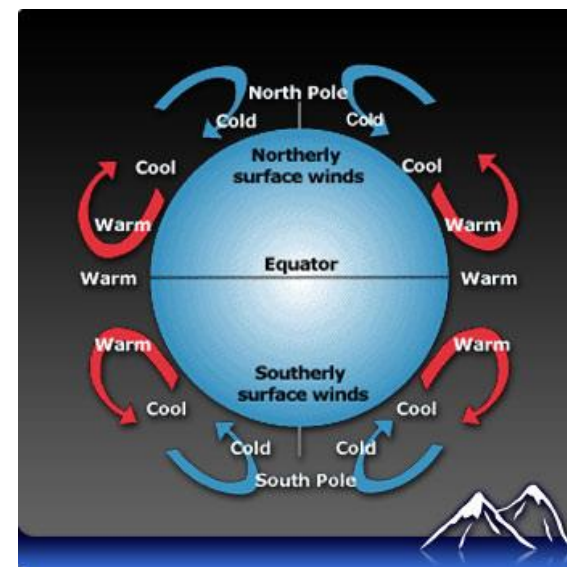
Αντίστοιχα, κατά τον σχηματισμό πάγου αποδίδεται στο περιβάλλον ποσότητα θερμότητας ίση με την λανθάνουσα θερμότητα υγροποίησης.



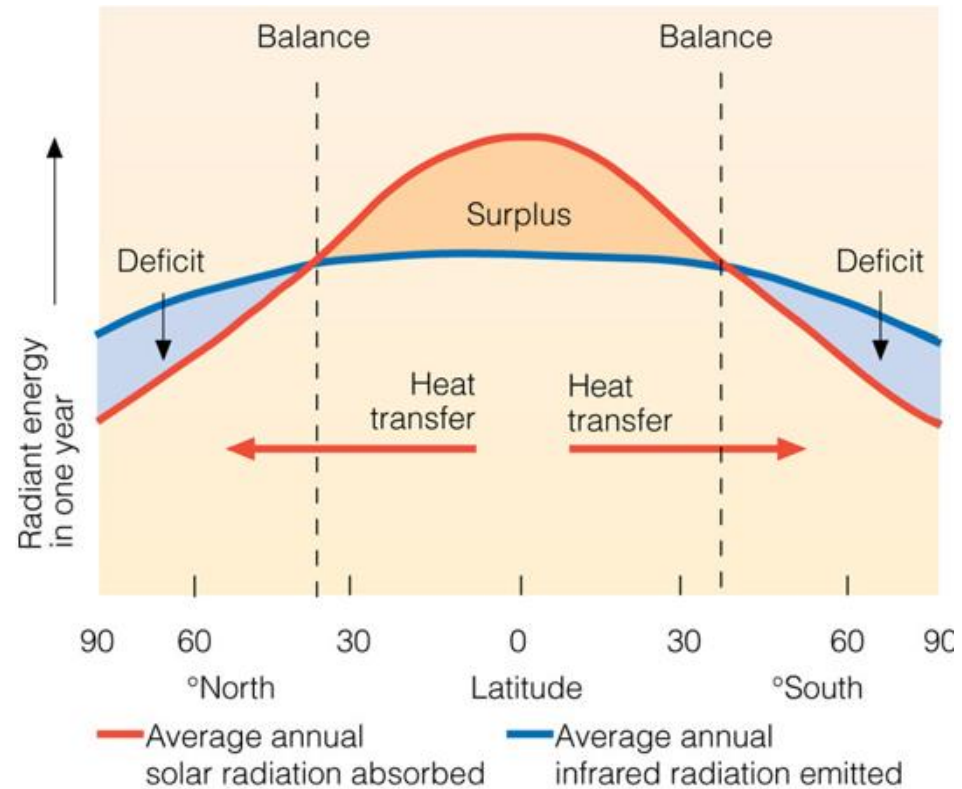
Υδρολογικός Κύκλος – Ανταλλαγή Νερού και Θερμότητας από Ισημερινό και Τροπικές Περιοχές προς τις Υποπολικές και Πολικές Περιοχές.



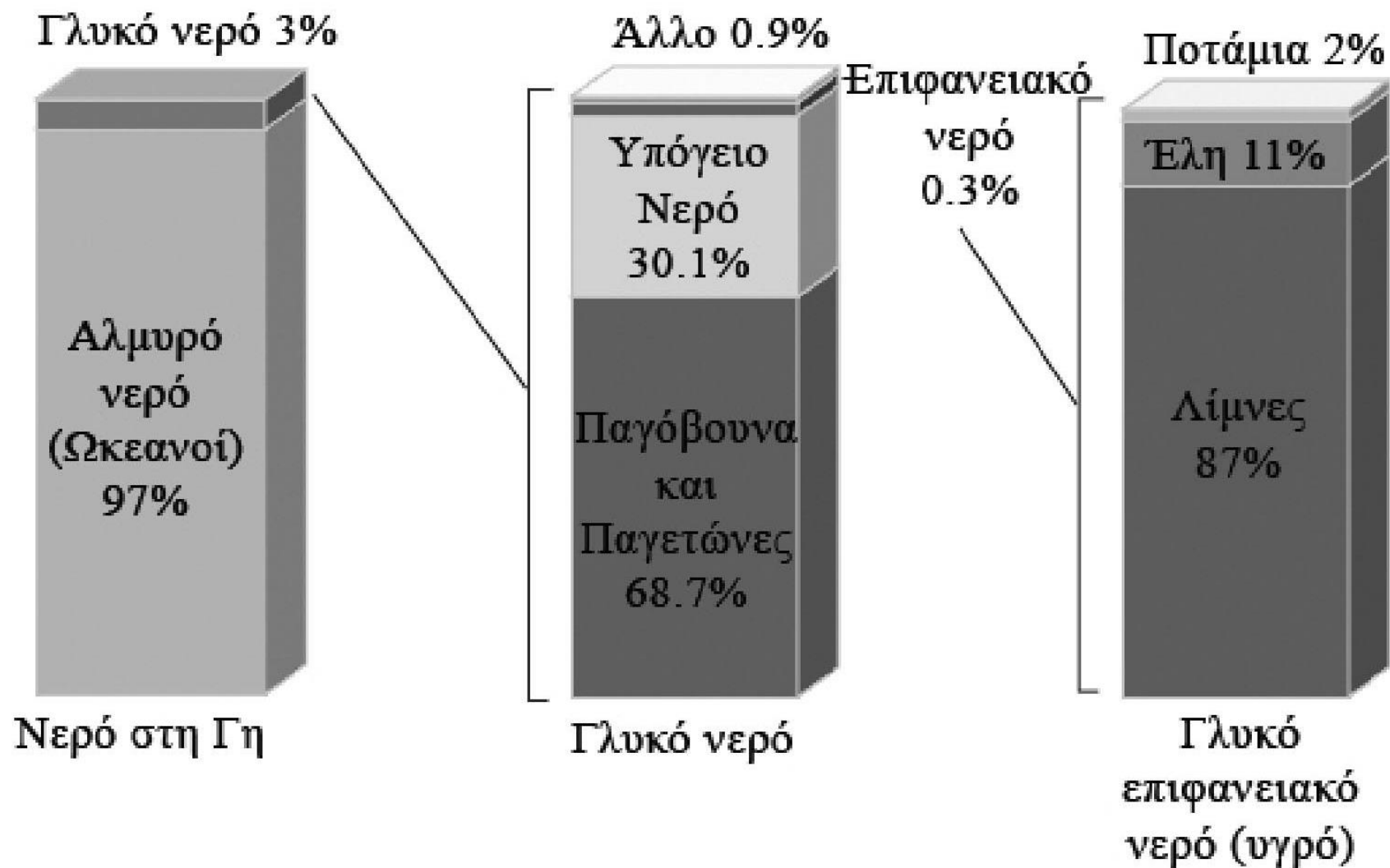
© 2007 Thomson Higher Education



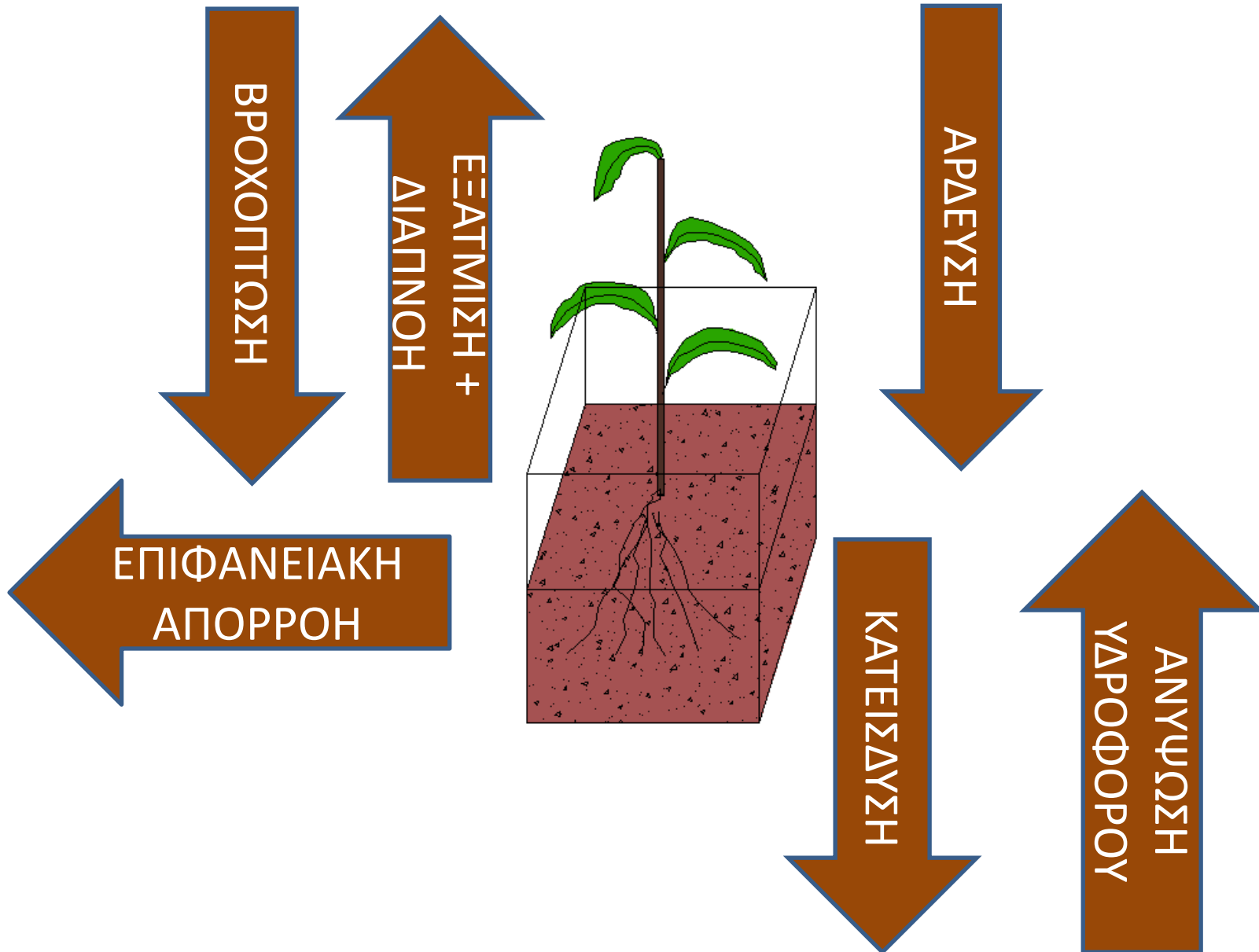
Υδρολογικός Κύκλος – Ανταλλαγή Νερού και Θερμότητας από Ισημερινό και Τροπικές Περιοχές προς τις Υποπολικές και Πολικές Περιοχές.



Παγκόσμια Κατανομή Νερού



Εισροή νερού



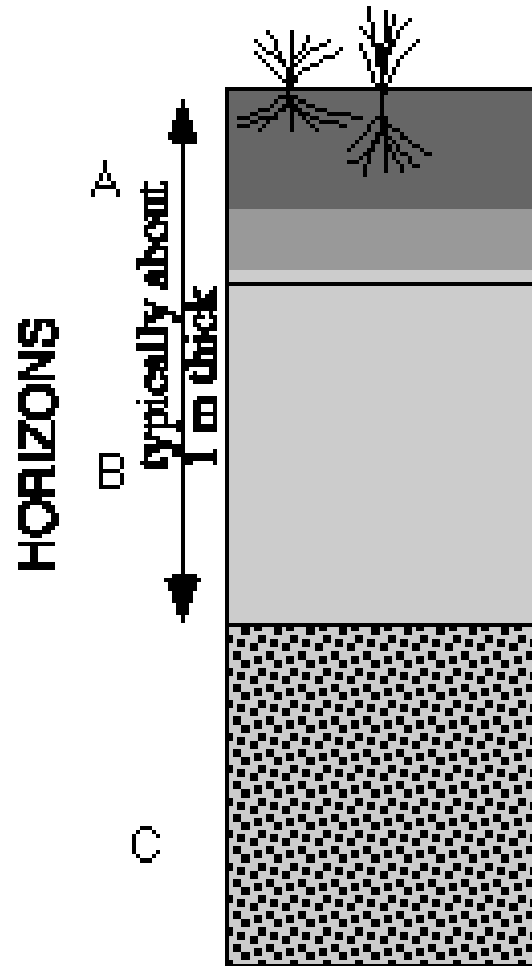
Ο Υδρολογικός Κύκλος σε ένα απλό Οικοσύστημα – Το έδαφος

Το έδαφος είναι το πλέον ζωντανό τμήμα της επιφάνειας της Γης. Είναι εξαιρετικά σημαντικό για τον Άνθρωπο καθώς αποτελεί το βασικό υπόβαθρο της γεωργικής ανάπτυξης.

Σε απλούς όρους, το έδαφος αποτελείται από το υλικό διάβρωσης και αποσάθρωσης των μητρικών πετρωμάτων μίας περιοχής καθώς και από μεταβλητές ποσότητες οργανικού υλικού. Η επίδραση του ριζικού συστήματος των φυτών μέσω των παραγόμενων οξέων (κυρίως ανθρακικού οξέος) και την δράση μικρο-οργανισμών που διαβιούν στο έδαφος συμβάλει στην χημική αποσάθρωση των μητρικών πετρωμάτων.

Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι ότι το έδαφος διαμορφώνεται σε ορίζοντες ή στρώματα.

General Characteristics of Soil



Generally darker colored, consisting of organic material and remnants of parent material that are more resistant to weathering. Generally porous due to lower clay content and extensive burrowing by plants and animals.

Lighter in color and less porous than A horizon, with accumulations of clays and oxides of iron and aluminum, transported down from the A horizon. Accumulation of clays helps retain water near surface for use by plants.

Slightly weathered parent material (could be rock or unconsolidated sediment)

Ο Υδρολογικός Κύκλος σε ένα απλό Οικοσύστημα – Το έδαφος

Με βάση την επίδραση μίας πληθώρας παραγόντων, όπως:

- Το κλίμα της περιοχής,
- Τους μικρο-οργανισμούς στο έδαφος,
- Το μητρικό πέτρωμα,
- Την τοπογραφία του εδάφους

μπορεί να απαιτηθούν από εκατοντάδες έως και αρκετές χιλιάδες χρόνια για την ανάπτυξη ενός 'ώριμου' εδαφικού προφίλ.

Ο Υδρολογικός Κύκλος σε ένα απλό Οικοσύστημα – Το έδαφος

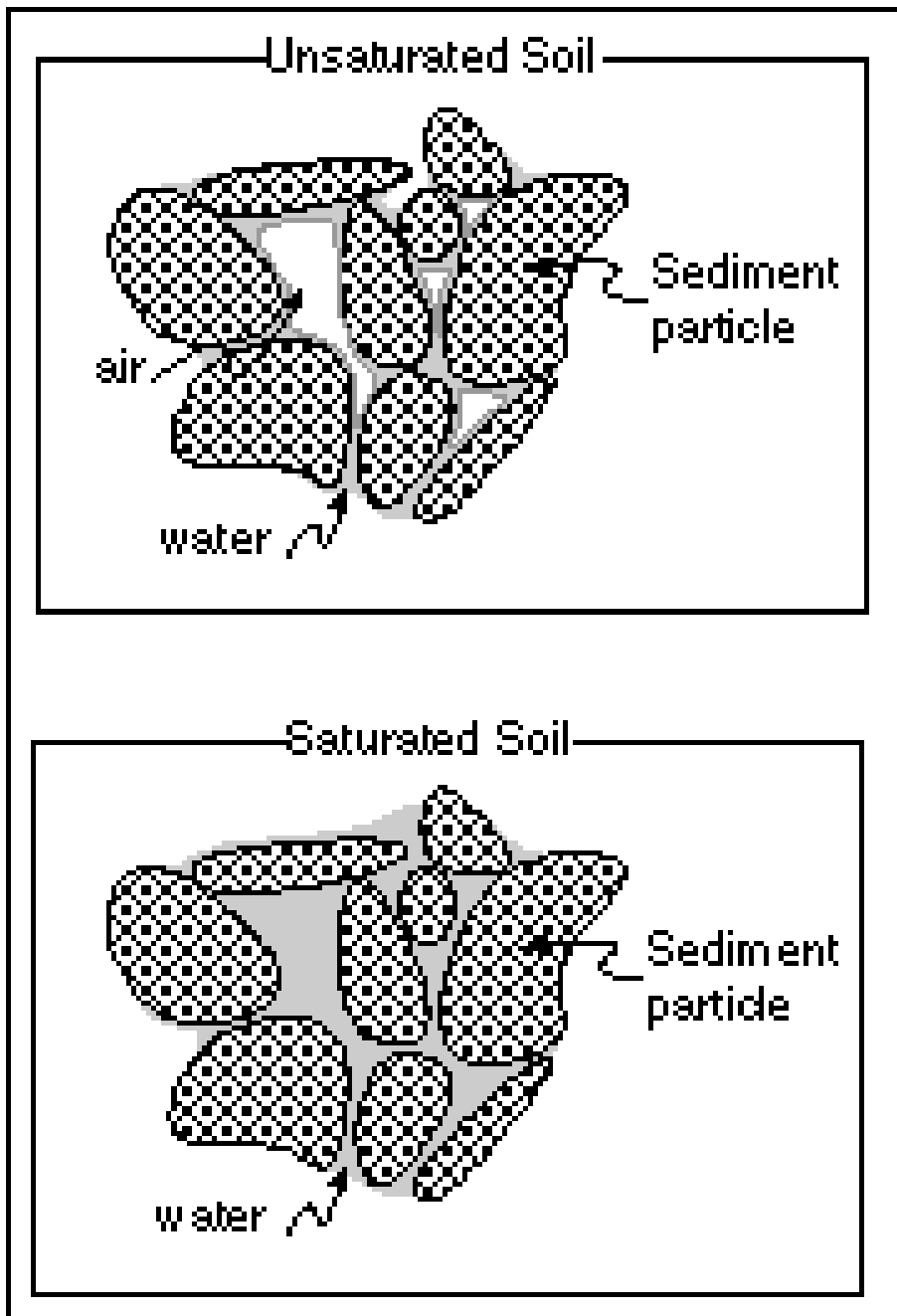
Μία βασική παράμετρος που ρυθμίζει την λειτουργία του εδάφους ονομάζεται **«υδατοχωρητικότητα»** (water-holding capacity).

Στην πραγματικότητα σχετίζεται με το πορώδες του εδάφους.

Πορώδες είναι ένα μέτρο έκφρασης των ανοικτών χώρων μεταξύ των κόκκων του εδάφους. Το πορώδες εξαρτάται από το μέγεθος κόκκων του εδάφους.

Το πορώδες ρυθμίζει την παρουσία νερού στο έδαφος και την κίνηση νερού στα στρώματα του εδάφους (**υδροπερατότητα**, permeability).

Τα λεπτόκοκκα υλικά (πηλός και άργιλος) έχουν την τάση να προσροφούν το νερό στο εσωτερικό τους, μειώνοντας έτσι το πορώδες και την υδροπερατότητα του ορίζοντα.



Υπό κανονικές ακόρεστες συνθήκες το νερό σχηματίζει ένα φιλμ γύρω από τους κόκκους οπότε έχει μία σχεδόν ομοιόμορφη κατανομή στο έδαφος και δεν συσσωρεύεται όλο στους βαθύτερους ορίζοντες.

Ο Υδρολογικός Κύκλος σε ένα απλό Οικοσύστημα – Το έδαφος

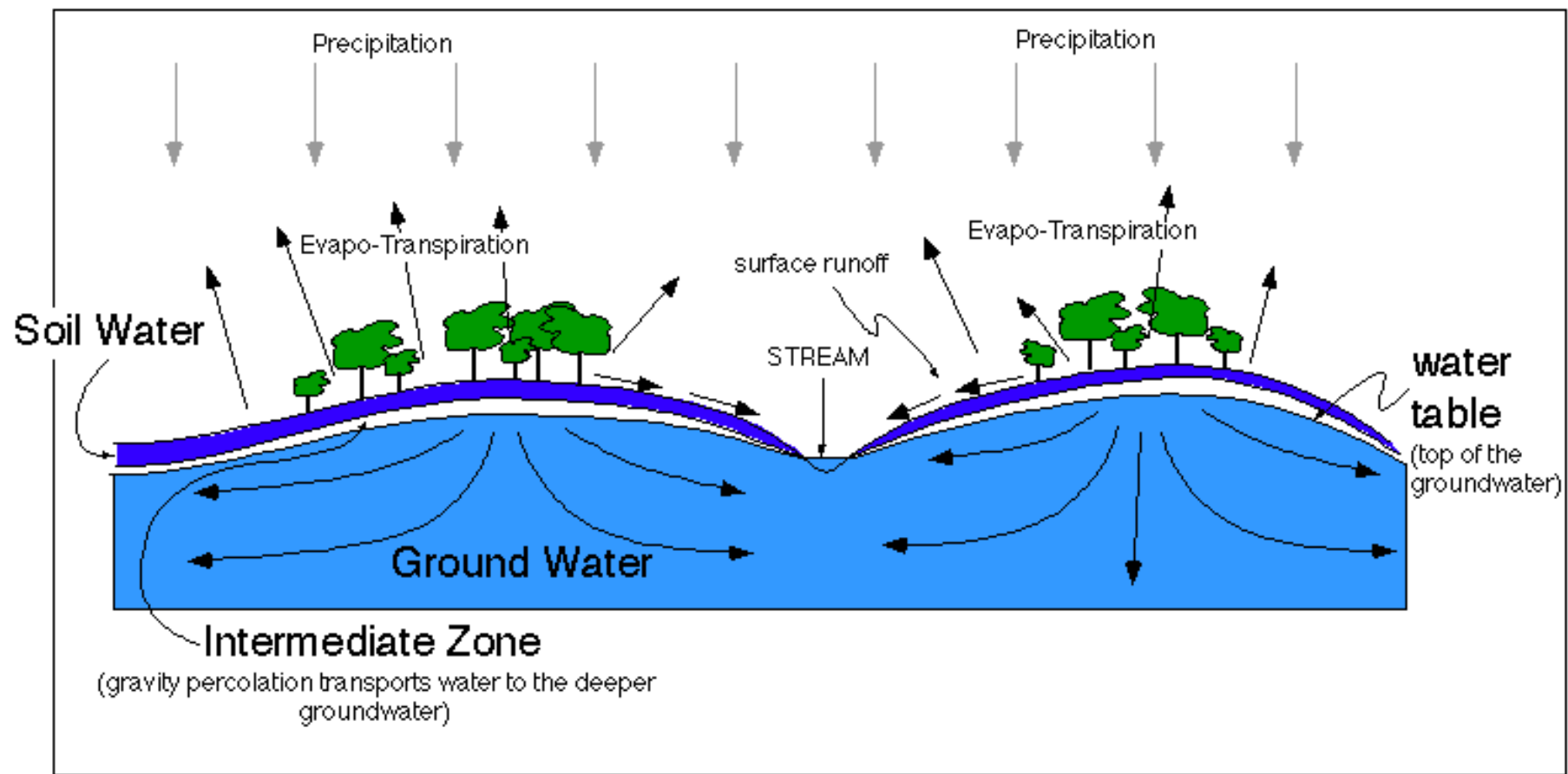
Το νερό εισέρχεται στο σύστημα μέσω της βροχόπτωσης, πέφτει στο έδαφος και συσσωρεύεται σε ένα πολύ λεπτό στρώμα στην επιφάνειά του.

Κατόπιν κινείται μέσω του πορώδους στο εσωτερικό του εδάφους, όπου συγκεντρώνεται γεμίζοντας το πορώδες.

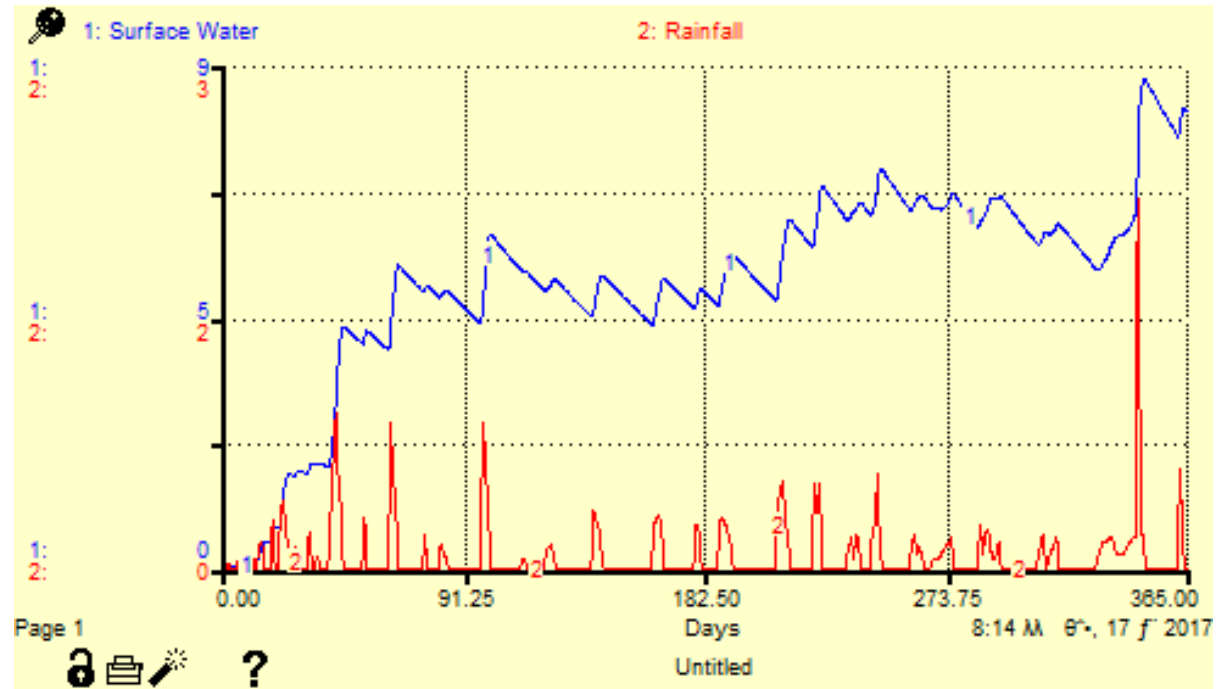
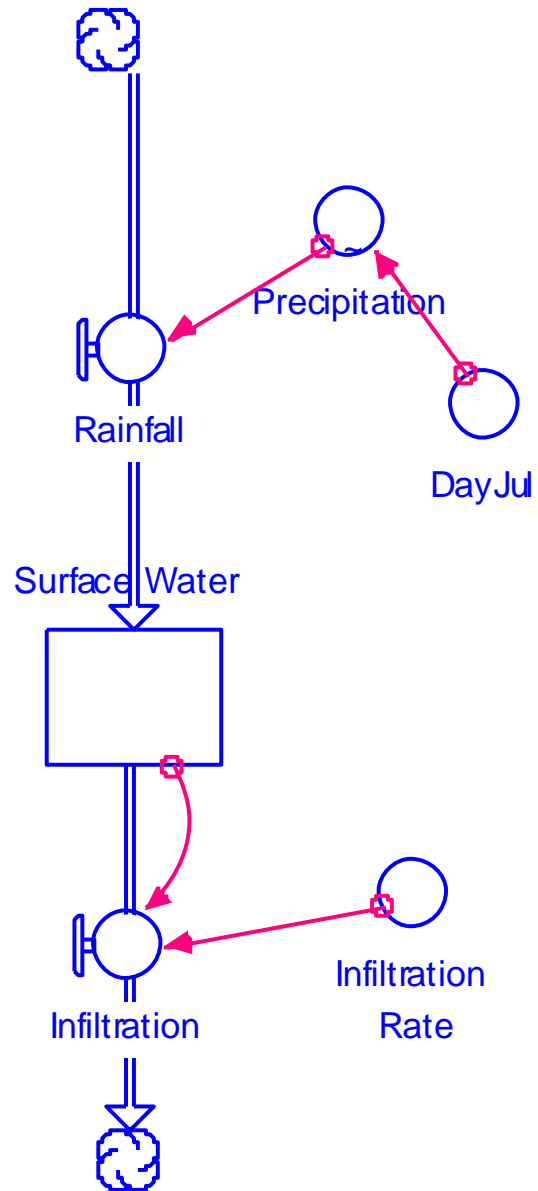
Ένα τμήμα του νερού κινείται βαθύτερα προς τον υπόγειο υδροφόρο, όπου τον εμπλουτίζει.

Το μεγαλύτερο τμήμα όμως επιστρέφει στην επιφάνεια μέσω του ριζικού συστήματος των φυτών και επιστρέφει στην ατμόσφαιρα μέσω της **εξατμισο-διαπνοής** (evapo-transpiration).

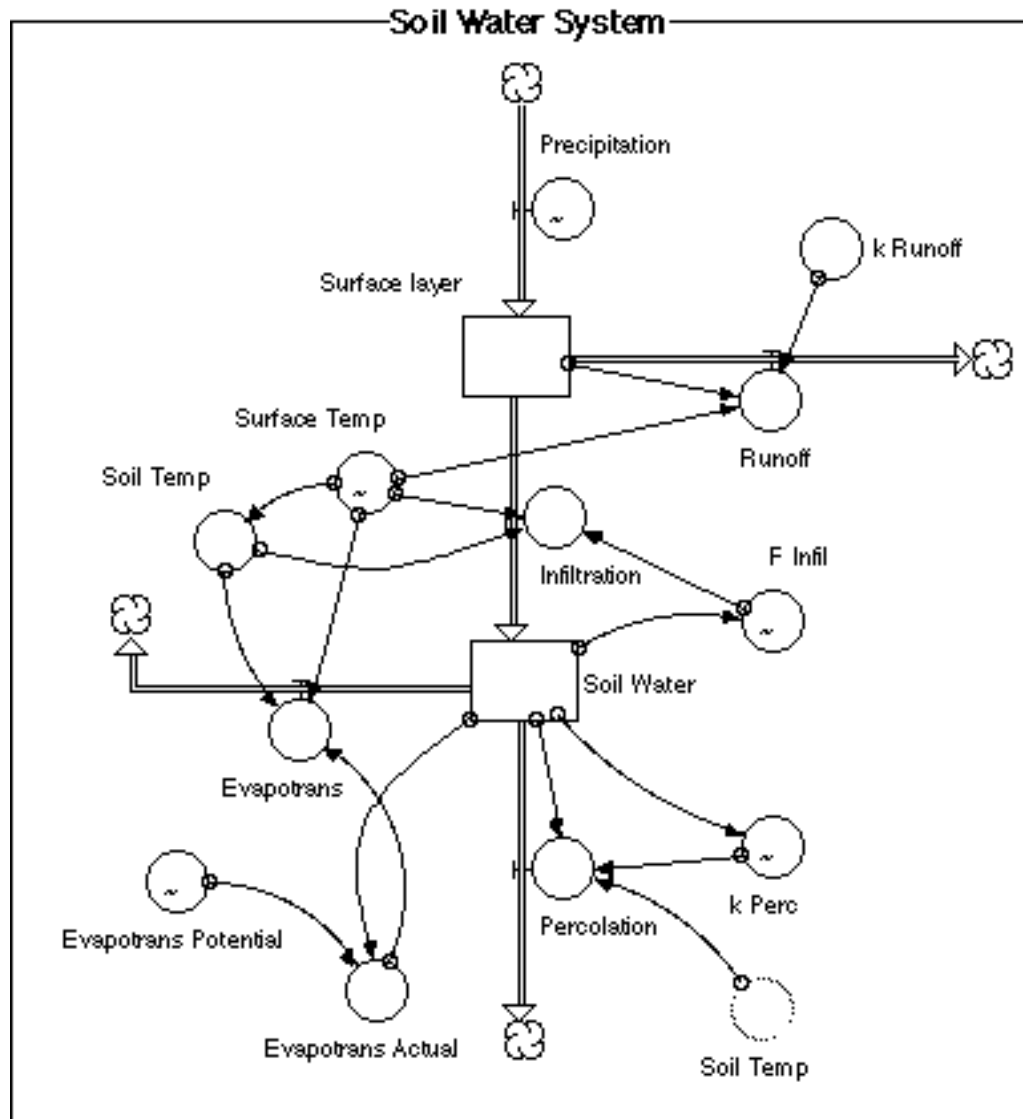
The Soil Water System



Ο Υδρολογικός Κύκλος σε ένα απλό Οικοσύστημα – Το έδαφος



Ο Υδρολογικός Κύκλος σε ένα απλό Οικοσύστημα – Το έδαφος



Οι κύριες μονάδες του ομοιώματος δίνονται σε εκατοστά νερού.

Αυτό είναι περίεργο γιατί θα περιμέναμε μονάδες όγκου.

Ωστόσο, έτσι τα αποτελέσματα είναι αντίστοιχα είτε μιλάμε για μια γλάστρα με εμβαδόν μερικά τετραγωνικά εκατοστά, είτε για ένα κήπο με εμβαδόν μερικά τετραγωνικά μέτρα είτε για ένα χωράφι με εμβαδόν μερικά στρέμματα.

Άρδευση Ακριβείας

Μία νέα στρατηγική άρδευσης κατά την οποία αρδεύουμε το καλλιεργούμενο φυτό **ανάλογα με τις ανάγκες του**, με στόχο να αυξήσουμε τη παραγωγικότητα του νερού που χρησιμοποιούμε.

Στην άρδευση ακριβείας λαμβάνουμε υπόψη:

- τη τοπική πρόβλεψη της **βροχόπτωσης** στη περιοχή καλλιέργειας
- τη τοπική πρόβλεψη της **εξατμισοδιαπνοής**, δηλ. των απωλειών σε νερό,
- τα χαρακτηριστικά του **εδάφους** στη κατακράτηση νερού,
- τη **φάση ανάπτυξης** του καλλιεργούμενου φυτού.

Άρδευση Ακριβείας

Σημαίνει ποτίζω:

- ✓ τη κατάλληλη στιγμή,
- ✓ τη κατάλληλη ποσότητα,
- ✓ στη κατάλληλη θέση,
- ✓ με το κατάλληλο τρόπο.

**Έτσι, εξασφαλίζω την «υγεία»
των υδατικών πόρων της
περιοχής μου,
αυξάνω τη παραγωγικότητα του
νερού και μειώνω το κόστος
άρδευσης και ενέργειας.**



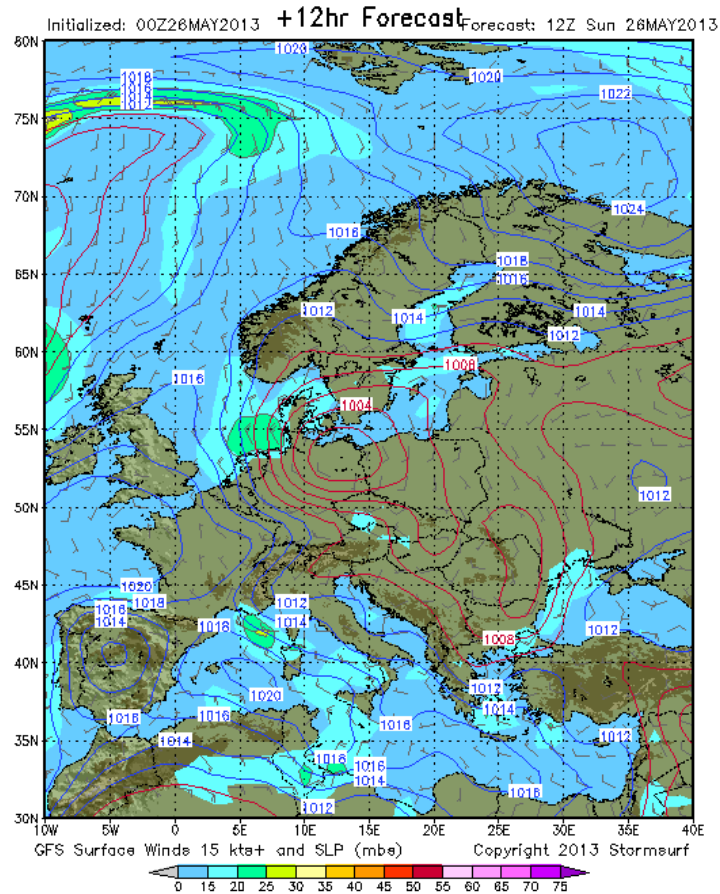
4 Βήματα για την Άρδευση Ακριβείας



Βήμα 1:

- Εδαφολογική ανάλυση για το προσδιορισμό των εδαφικών χαρακτηριστικών από την επιφάνεια έως το 1 μ (μέγιστο βάθος ριζών βαμβακιού),
- Χημική ανάλυση εδάφους για το προσδιορισμό της απαιτούμενης λίπανσης.

4 Βήματα για την Άρδευση Ακριβείας



Βήμα 2: Μαθηματική προσομοίωση για τη πρόβλεψη καιρού τοπικά για τις επόμενες 48 ώρες. Έτσι προβλέπουμε τοπικά τη βροχόπτωση, πληροφορία αναγκαία για την άρδευση ακριβείας.

4 Βήματα για την Άρδευση Ακριβείας

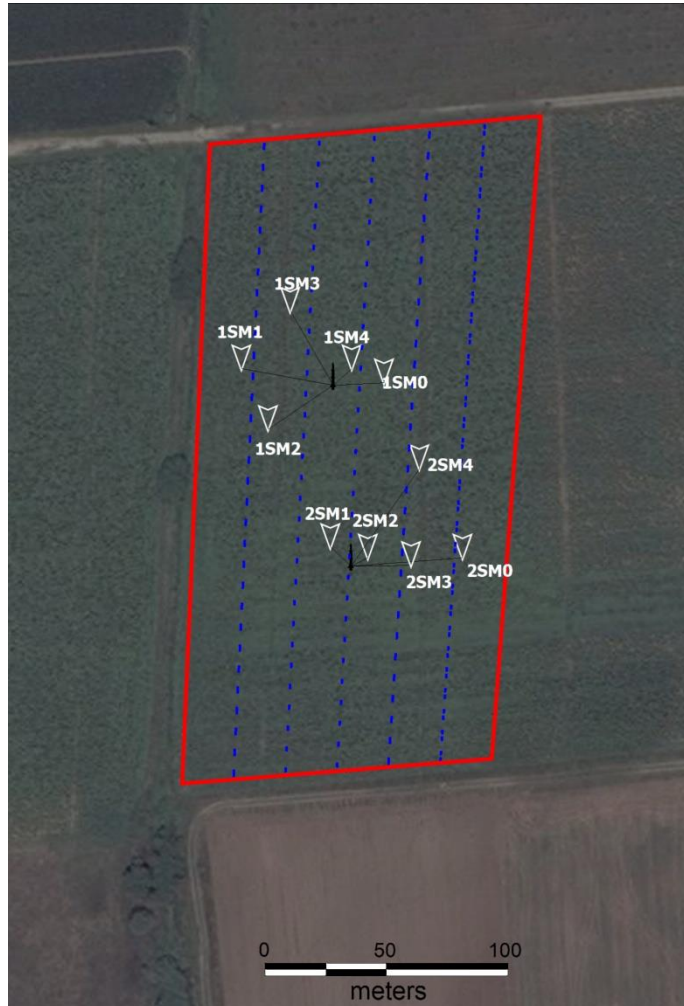


Βήμα 3:

Με βάση τη μετεωρολογική πρόβλεψη υπολογίζουμε την εξατμισοδιαπνοή, δηλ. τις απώλειες του εδάφους και του φυτού σε νερού.

Με εδαφικούς αισθητήρες υγρασίας μετράμε την υγρασία σε πραγματικό χρόνο σε διάφορες θέσεις και βάθη.

Αισθητήρες Υγρασίας Εδάφους



Θέσεις Diviner για Προφίλ Υγρασίας Εδάφους



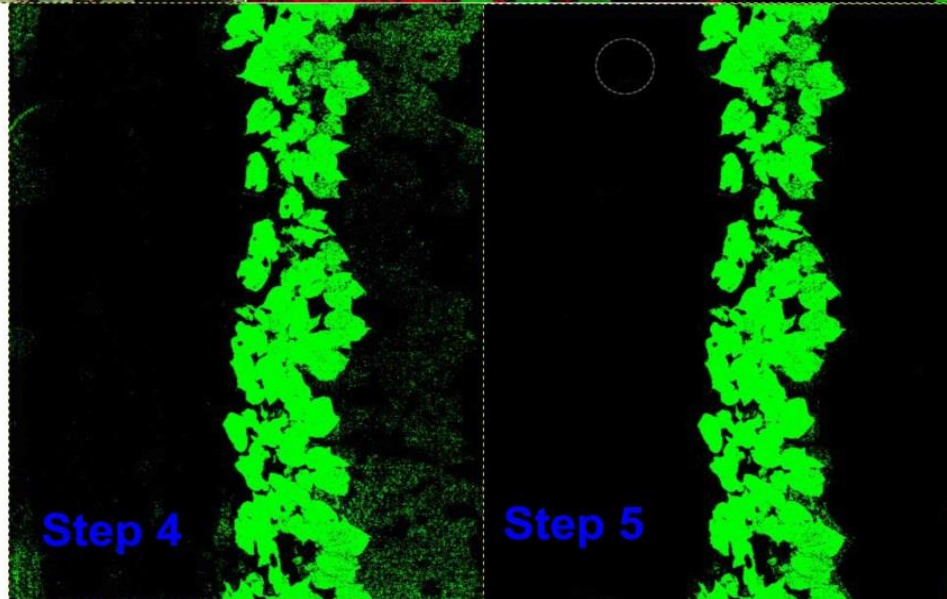
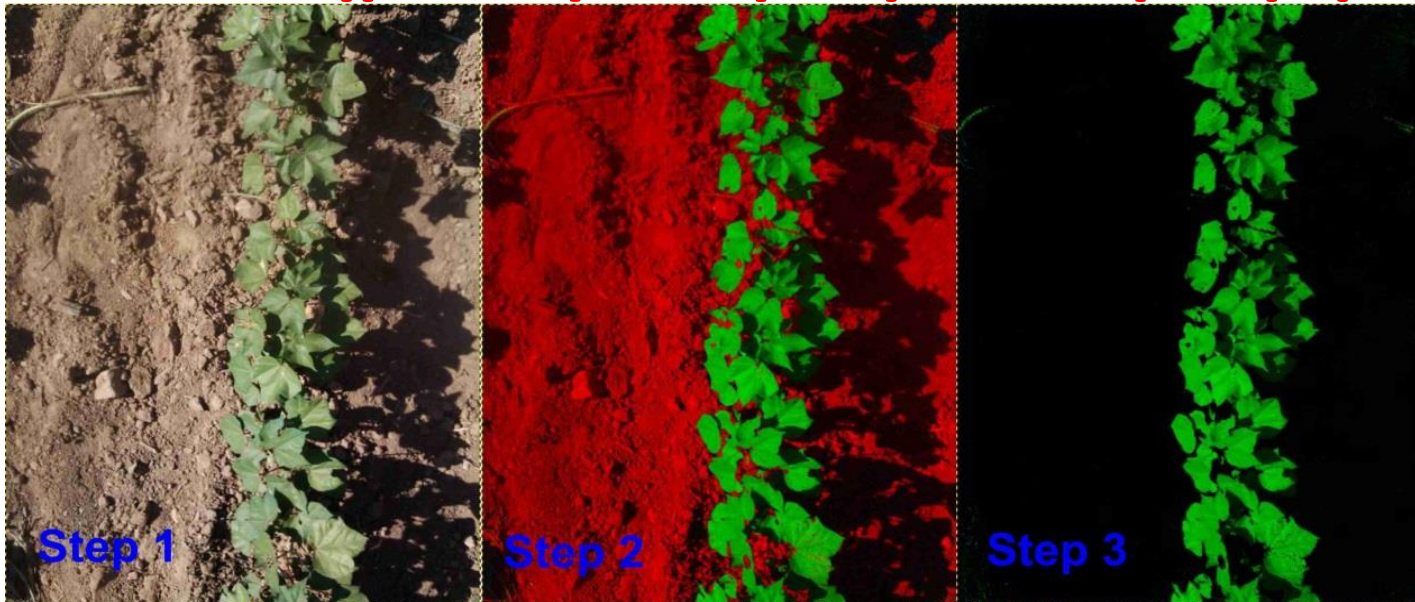
Flexible and precise irrigation platform to improve farm scale water productivity

On-line δίκτυο αισθητήρων υγρασίας

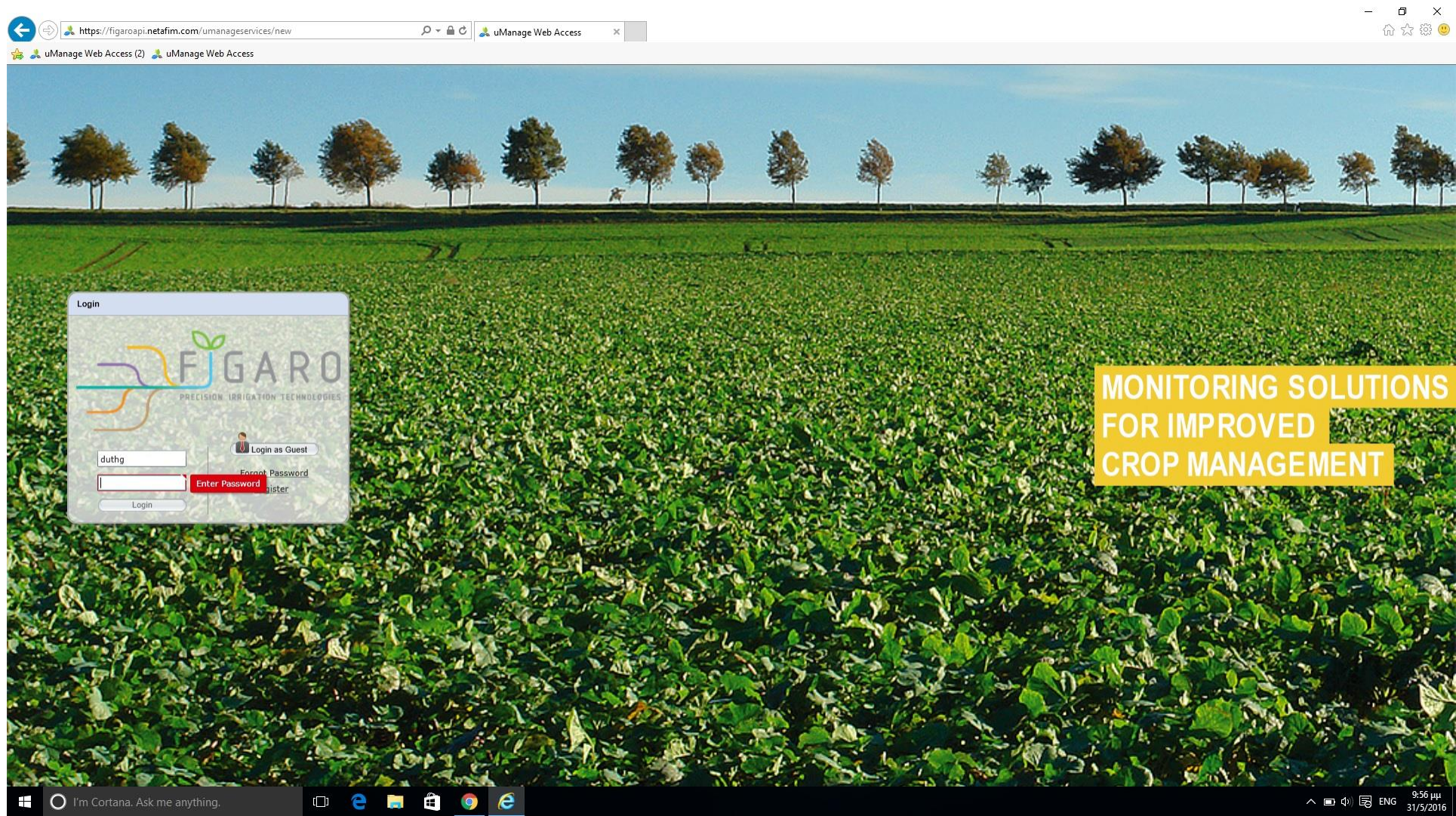


Flexible and precise irrigation platform to improve farm scale water productivity

4 Βήματα για την Άρδευση Ακριβείας



Φυτοκάλυψη
Προσδιορισμός
Φάσης Ανάπτυξης
Φυτού



Flexible and precise irrigation platform to improve farm scale water productivity

The screenshot displays the FIGARO web application interface. At the top, the browser address bar shows the URL `https://figaroapi.netafim.com/umanageservices/new`. The application header includes the FIGARO logo, navigation icons, and user information: "Greece (DUT)" and "Hello duthg (Log Out)".

The main interface is divided into three sections:

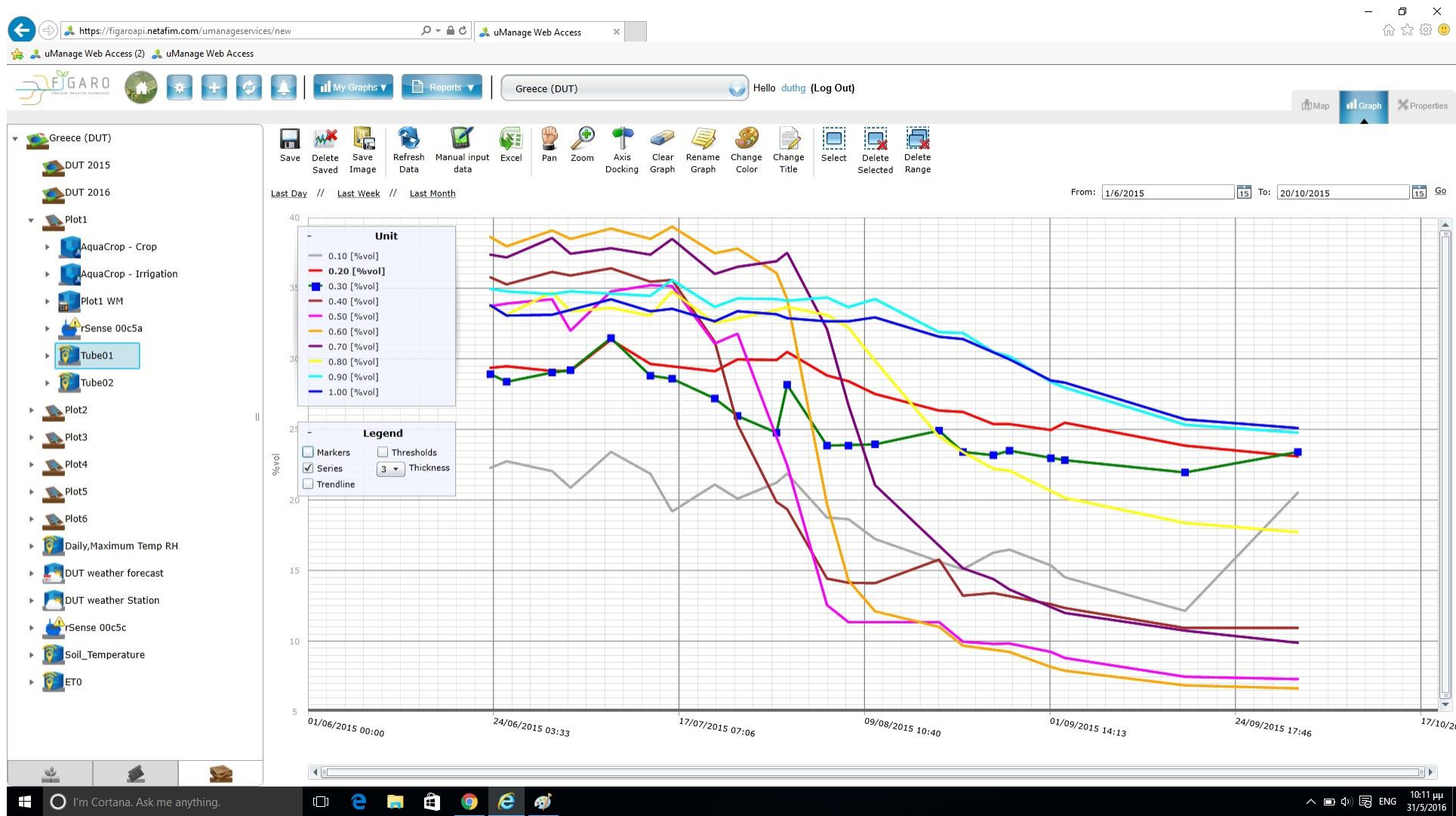
- Left Sidebar:** A tree view showing the farm structure:
 - Greece (DUT)
 - DUT 2015
 - DUT 2016
 - Plot1
 - AquaCrop - Crop
 - AquaCrop - Irrigation
 - Plot1 WM
 - rSense 00c5a
 - Tube01
 - Tube02
 - Plot2
 - Plot3
 - Plot4
 - Plot5
 - Plot6
 - Daily, Maximum Temp RH
 - DUT weather forecast
 - DUT weather Station
 - rSense 00c5c
 - Soil_Temperature
 - ET0
- Central Map:** An aerial view of the farm with a yellow rectangular boundary. Inside the boundary, six vertical grey strips represent sub-plots, labeled "Sub plot 1" through "Sub plot 6". A toolbar with various icons is visible above the sub-plots.
- Right Panel:** A "Layers" panel with checkboxes for:
 - Map (checked)
 - Blocks (checked)
 - Monitor (checked)
 - Text (checked)
 - My Data (checked)
 - Documents
 - Pictures

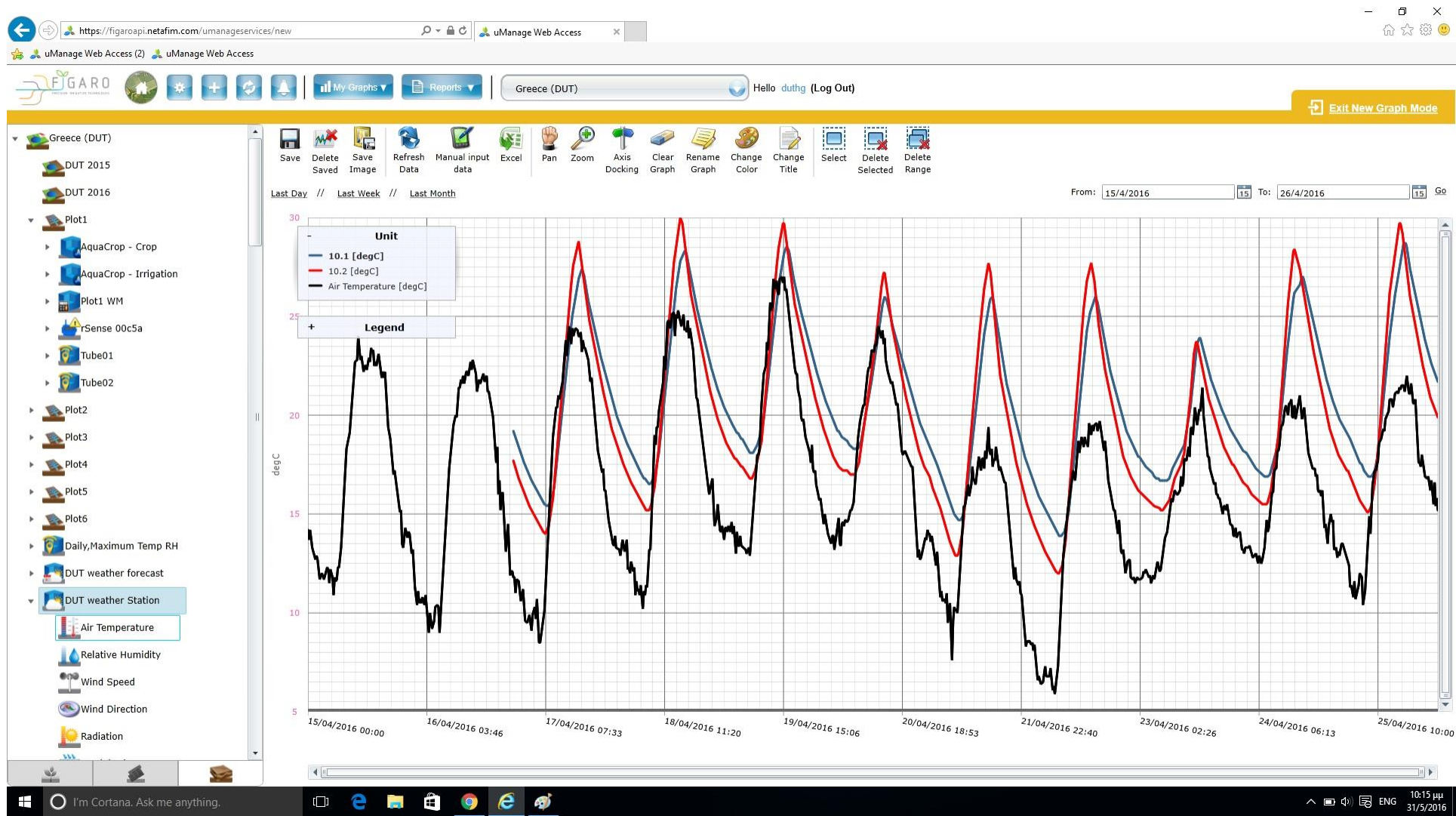
The bottom status bar provides farm details and weather data:

- Farm Name: Greece (DUT)
- Farm Size: 6,39 ha
- Unit Of Measure: Metric
- Time Zone: (UTC+02:00) Jerusalem
- Weather icons and values: 0 mm, 4,4 mm, 3,8 m/s, 232,2 deg, 606,9 W/m2, 23,6 degC, 64,2 %

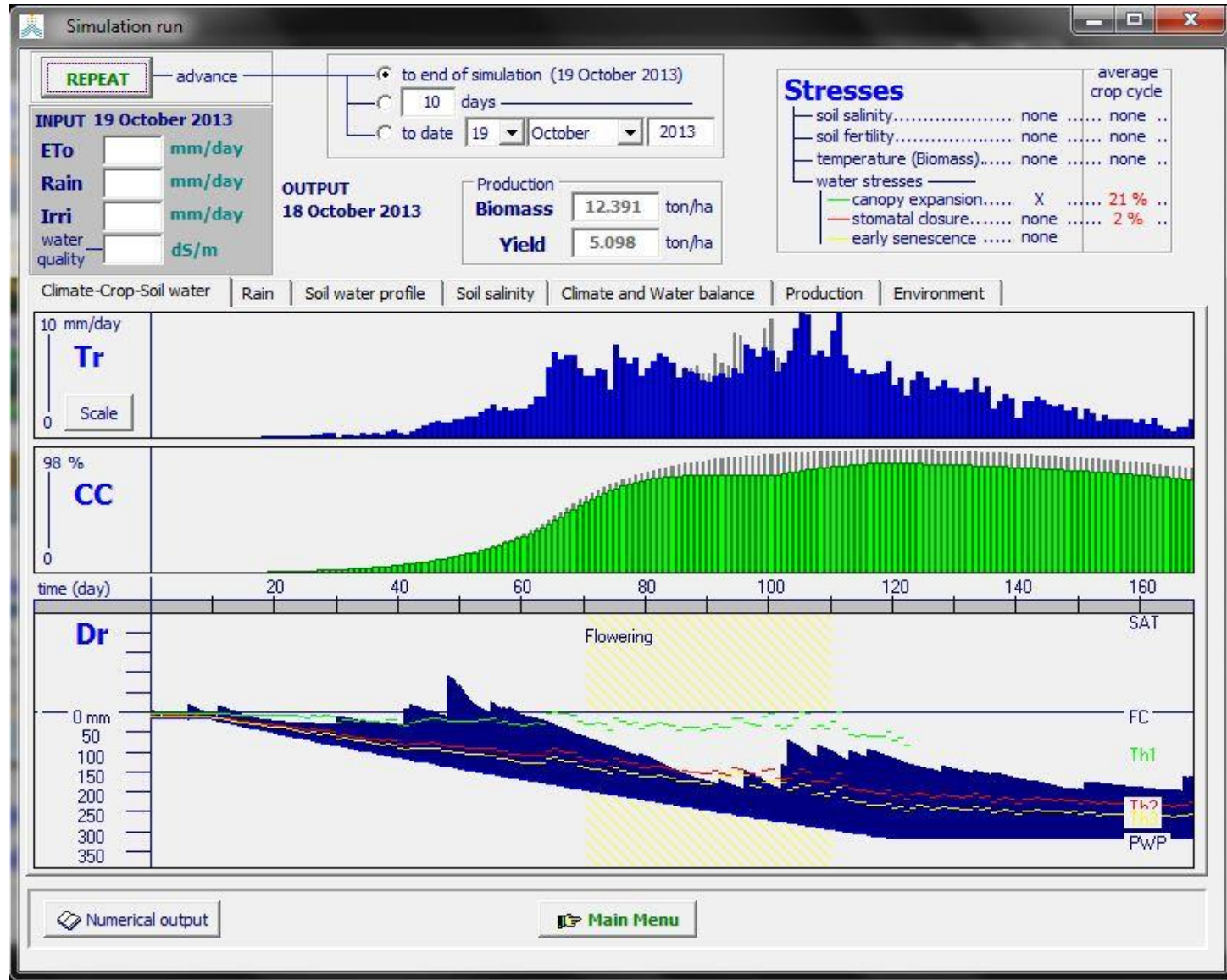
The Windows taskbar at the bottom shows the time as 10:09 AM on 31/5/2016.

Flexible and precise irrigation platform to improve farm scale water productivity





Flexible and precise irriGation plAtform to improve faRm
scale water prOd productivity



Flexible and precise irrigation platform to improve farm scale water productivity



Flexible and precise irriGation plAtform to improve faRm
scale water prODuctivity

Simulation run

REPEAT — advance —

to end of simulation (6 October 2007)
 10 days
 to date 6 October 2007

INPUT 6 October 2007

Eto mm/day
 Rain mm/day
 Irri mm/day
 water quality dS/m

OUTPUT 5 October 2007

Production
Biomass 10.174 ton/ha
Yield 4.354 ton/ha

Stresses

		average crop cycle
soil salinity	none	none
soil fertility	none	none
temperature (Biomass)	none	none
water stresses		
— canopy expansion	X	27 %
— stomatal closure	97 %	14 %
— early senescence	none	

Climate-Crop-Soil water | Rain | Soil water profile | Soil salinity | Climate and Water balance | Production | Environment

Growth stage: after cropping period

Biomass
 produced since start of simulation

	ton/ha	ratio
Actual produced	10.174	75 %
Potential biomass	13.587	

Crop cycle
 Length (starting from germination): 160 days...

ET water productivity
 0.71 kg (yield) per m3 water evapotranspired

Harvest Index (HI)

Effect of water stress on HI

Biomass ratio (%) for given soil fertility at start flowering period: 90

Vegetative period: + 5 %
 During yield formation: + 15 %

22 % ≤ 30 %

Flowering period: Degree of pollination: 100 %
 HI ≤ 35.0 %

Harvest Index: 35.0

HI(adjusted) = 42.8 % = 1.22 x 35.0 %

Numerical output | Main Menu

Θρεπτικά Άλατα

Τα ανόργανα θρεπτικά άλατα παρέχουν τις στοιχειώδεις δομές ανάπτυξης της ζωής στα υδατικά συστήματα.

Ορισμένα απαντώνται σε μεγάλες ποσότητες και καλούνται **μακρο-θρεπτικά (macronutrients)**, όπως ο άνθρακας, το οξυγόνο, το άζωτο, ο φώσφορος, το θείο, το πυρίτιο και ο σίδηρος.

Άλλα υπάρχουν σε μικρότερες ποσότητες και καλούνται **μικρο-θρεπτικά (micronutrients)**, όπως το μαγγάνιο, ο χαλκός, ο ψευδάργυρος, κλπ.

Για λόγους απλοποίησης συνήθως αναφερόμαστε μόνο στα κύρια θρεπτικά άλατα που είναι ο φώσφορος, το άζωτο, ο άνθρακας και το πυρίτιο.

Φώσφορος (Phosphorus)

Ο φώσφορος είναι απαραίτητος σε κάθε μορφή ζωής απαντάται στο DNA και RNA και στα φωσfolιπίδια των μεμβρανών των κυττάρων

Γενικά ο φώσφορος απαντάται σε χαμηλές ποσότητες σε σχέση με τα υπόλοιπα θρεπτικά άλατα.

Αυτό οφείλεται:

- α) **ο φώσφορος δεν απαντάται σε αέρια μορφή,**
- β) **έχει την ιδιότητα να προσκολλάται στα λεπτόκοκκα ιζήματα,**
- γ) **η ιζηματοποίηση προκαλεί τη μεταφορά του φωσφόρου στο πυθμένα, και**
- δ) **μειώνει το διαλυμένο οξυγόνο του νερού πυθμένα, σχηματίζοντας σύμπλοκα φωσφορικά άλατα.**

Φώσφορος (Phosphorus)

Πολλές ανθρώπινες δραστηριότητες συμβάλλουν στην αύξηση των ποσοτήτων φωσφόρου στα φυσικά συστήματα.

Τα ανθρώπινα και ζωικά απόβλητα περιέχουν σημαντικές ποσότητες φωσφόρου, όπως και τα **απορρυπαντικά**. Επιπλέον, μη-σημειακές πηγές από τη γεωργία και τη βιομηχανία, όπως η χρήση λιπασμάτων και διάβρωση εδαφών, αυξάνουν τις φορτίσεις φωσφόρου στα παράκτια υδατικά συστήματα.

Άζωτο (Nitrogen)

Το άζωτο εισέρχεται στα παράκτια υδατικά συστήματα προερχόμενο από ανθρώπινα και ζωικά λύματα (σημειακές πηγές) καθώς και από λιπάσματα (μη-σημειακές πηγές).

Διαφέρει από το φώσφορο σε τρία σημεία:

- Το άζωτο βρίσκεται και σε αέρια φάση (N_2). Επιπλέον, **τα κυανοβακτήρια έχουν τη δυνατότητα σχηματισμού ελεύθερου μοριακού αζώτου (nitrogen fixation)**.
- Οι ανόργανες μορφές του αζώτου δεν προσκολλώνται στο αιωρούμενο υλικό όπως ο φώσφορος. Έτσι, αν και κάποιες μορφές αζώτου μεταφέρονται στο ίζημα με τη καταβύθιση του αιωρούμενου υλικού, ωστόσο αυτές επιστρέφουν γρήγορα στη στήλη νερού.

➤ Η **απονιτροποίηση (denitrification)** αποτελεί **μηχανισμό απομάκρυνσης του αζώτου από το σύστημα**. Καθώς συμβαίνει μόνο σε **συνθήκες έλλειψης οξυγόνου**, η απονιτροποίηση δεν αφορά τα επιφανειακά νερά. Ωστόσο, σε πολύ παραγωγικά συστήματα όπου η απονιτροποίηση μπορεί να συμβεί και σε ανοξικά ιζήματα, είναι δυνατόν να προκύψει έλλειμμα αζώτου.

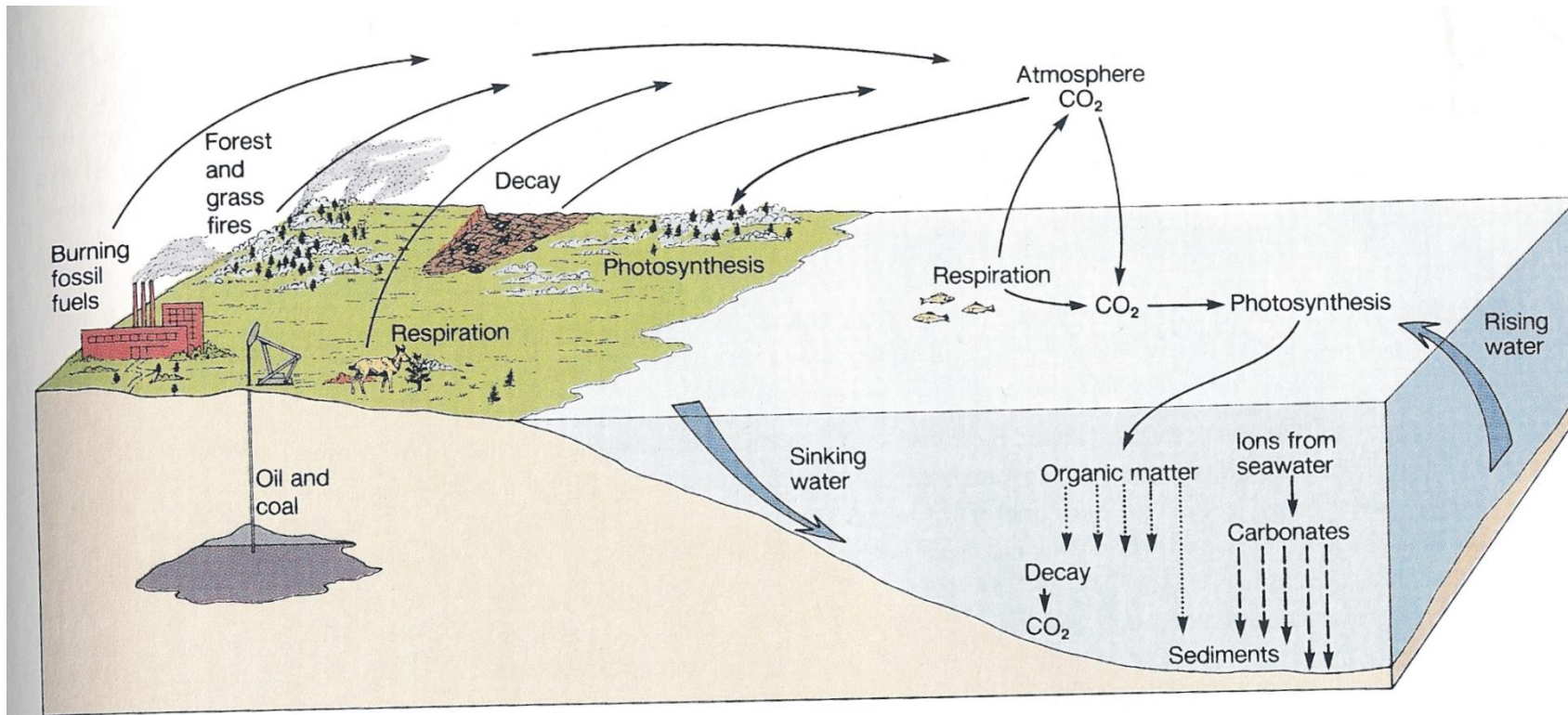
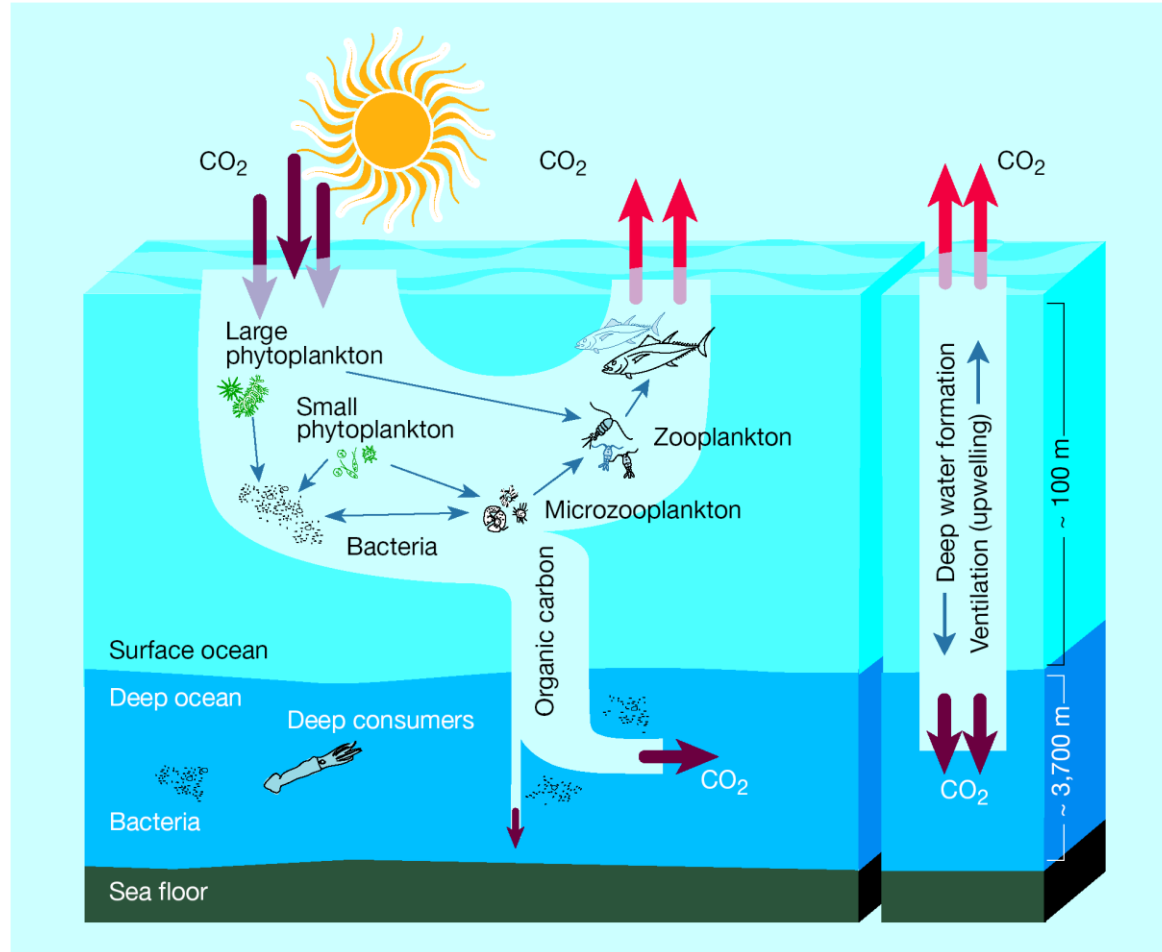


Figure 5.8

Major carbon dioxide pathways through the earth's environment. Weathering and erosion of carbonate land deposits and volcanism also liberate CO₂.

Σχεδόν όλο το βυθιζόμενο σωματιδιακό οργανικό υλικό μετατρέπεται και πάλι σε CO₂ μέσω της αναπνοής σε μεγαλύτερα βάθη του ωκεανού. Η φωτοσύνθεση που ακολουθεί α) τη μεταφορά άνθρακα σε μεγαλύτερα βάθη, και β) τη πρόσληψη από οργανισμούς για τη κατασκευή κελυφους, καλείται «βιολογική αφαίρεση άνθρακα από την ατμόσφαιρα».

Sequestration of Atmospheric Carbon



Το αποτέλεσμα είναι η **απότομη αύξηση και ανάπτυξη της φυτικής βιομάζας**, με τη μορφή φυτοπλαγκτόν.

Η υπερβολική αύξηση της βιομάζας:

- ❖ **μειώνει τη διαφάνεια των νερών,**
- ❖ **εμποδίζει την ανανέωση και την οξυγόνωσή τους,**
- ❖ **περιορίζει τις φωτοσυνθετικές δραστηριότητες σε ζώνες μικρού βάθους.**

Τα παραπάνω έχουν σαν συνέπεια:

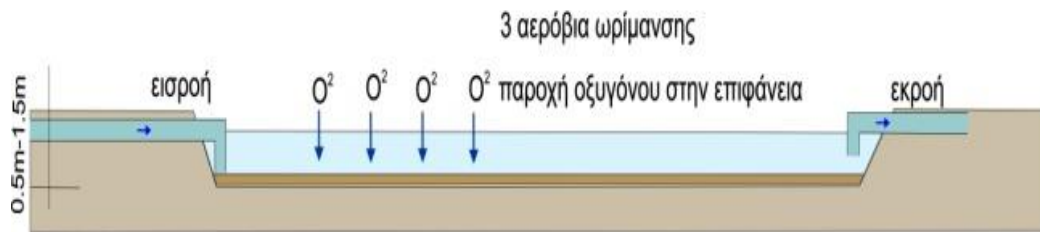
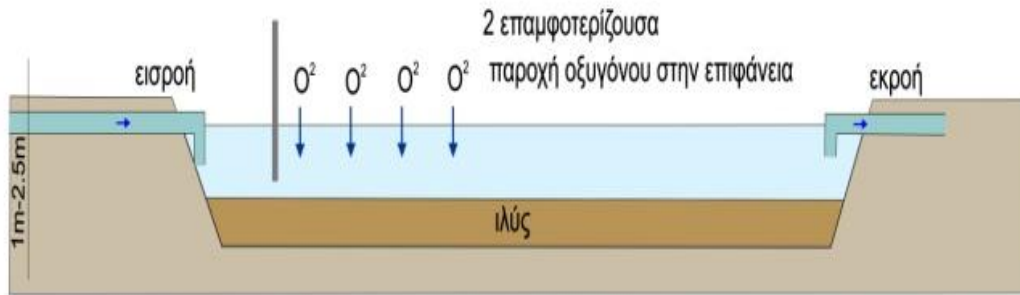
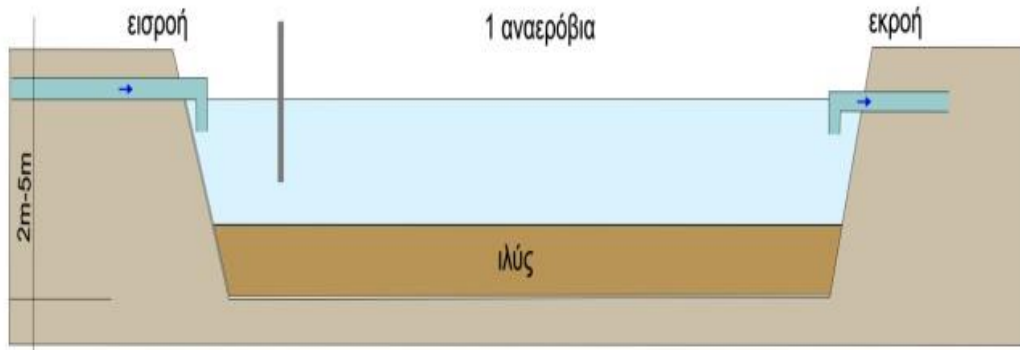
- ❖ την εμφάνιση **μαζικών θανάτων ψαριών** από ασφυξία,
- ❖ την **απώλεια της υποθαλάσσιας βλάστησης,**
- ❖ την **απελευθέρωση στα νερά παθογόνων μικρο-οργανισμών** και τοξινών, και
- ❖ την δημιουργία **συχνών έως μόνιμων τοξικών 'εκρήξεων' άλγης** (HABs, Harmful Algal Blooms).

ΥΔΑΤΙΚΑ
ΦΥΣΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

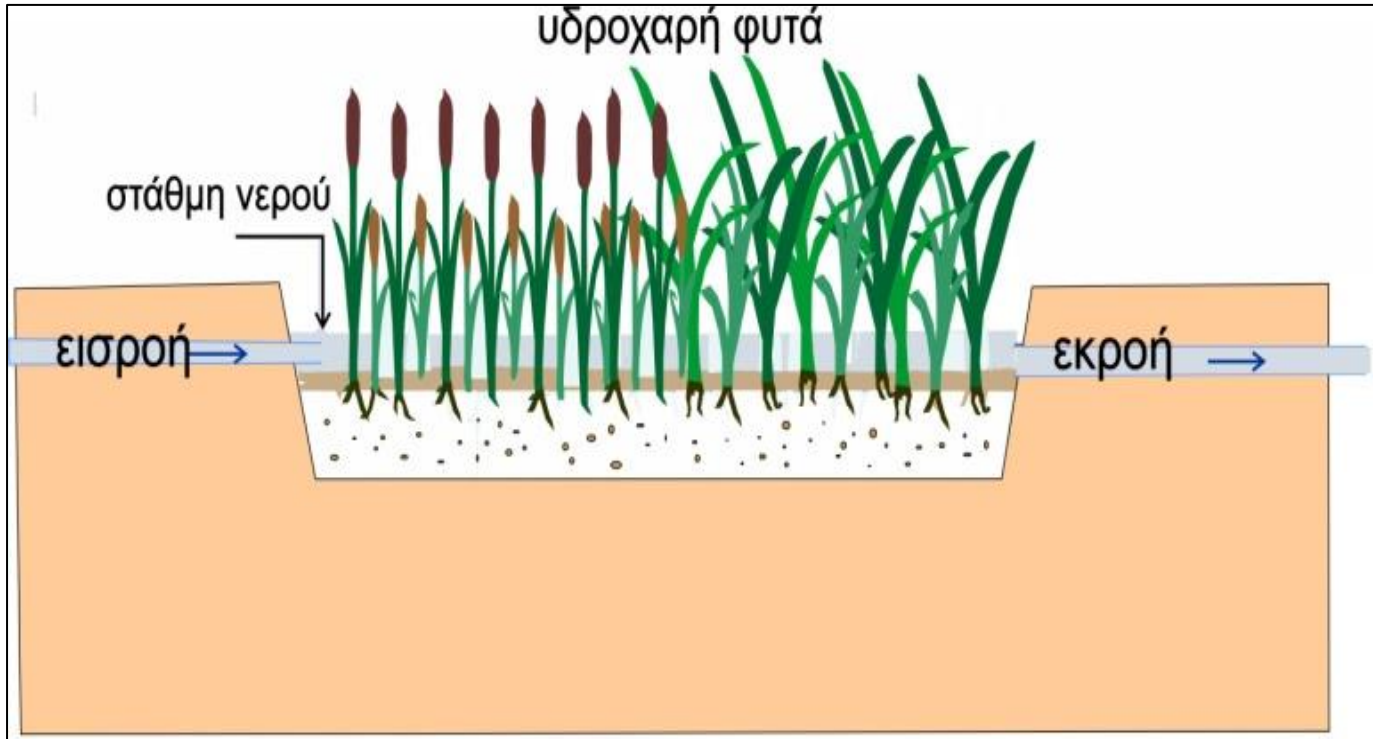
 **Λίμνες σταθεροποίησης ή οξείδωσης**

 **Τεχνητοί Υγροβιότοποι:**

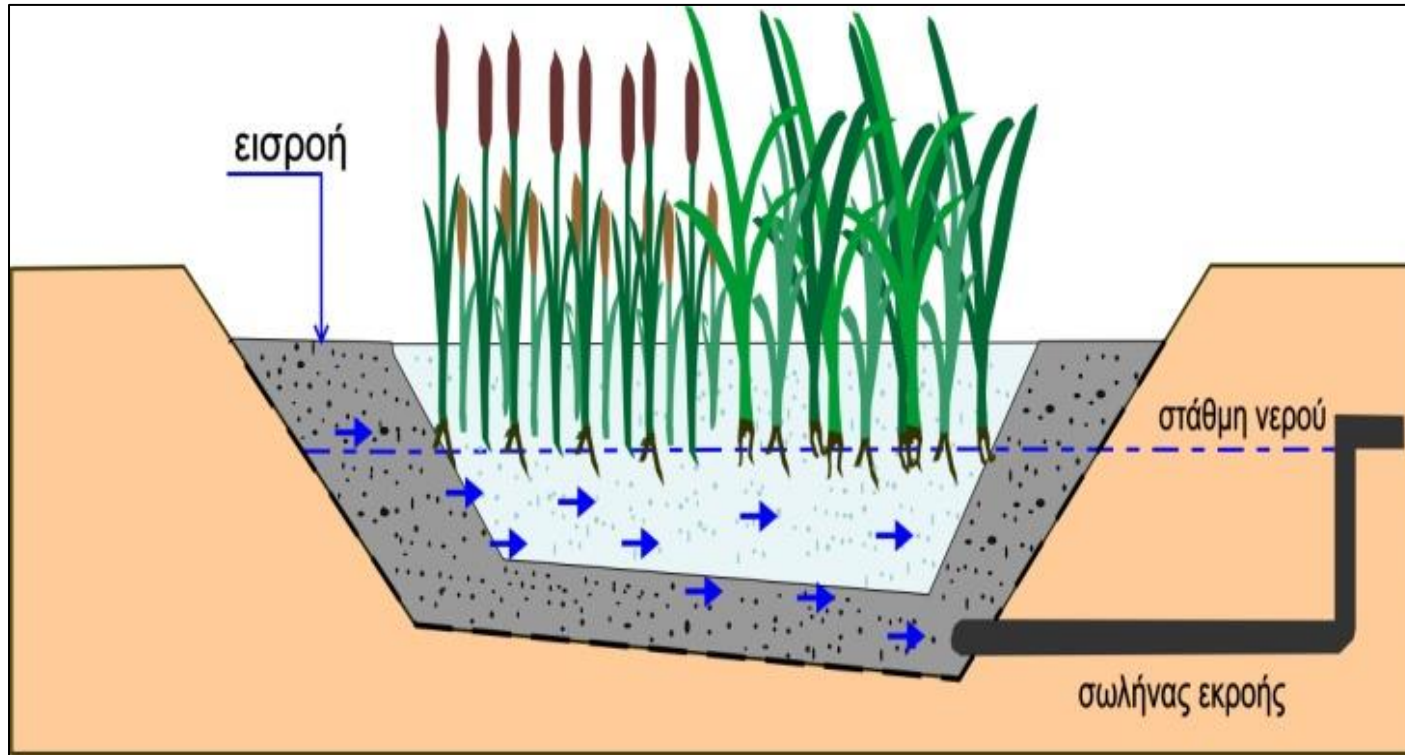
- ▶ **Επιφανειακής Ροής**
- ▶ **Υπόγειας Ροής**
 - ▶ **Οριζόντιας Υπόγειας Ροής**
 - ▶ **Κατακόρυφης Υπόγειας Ροής**



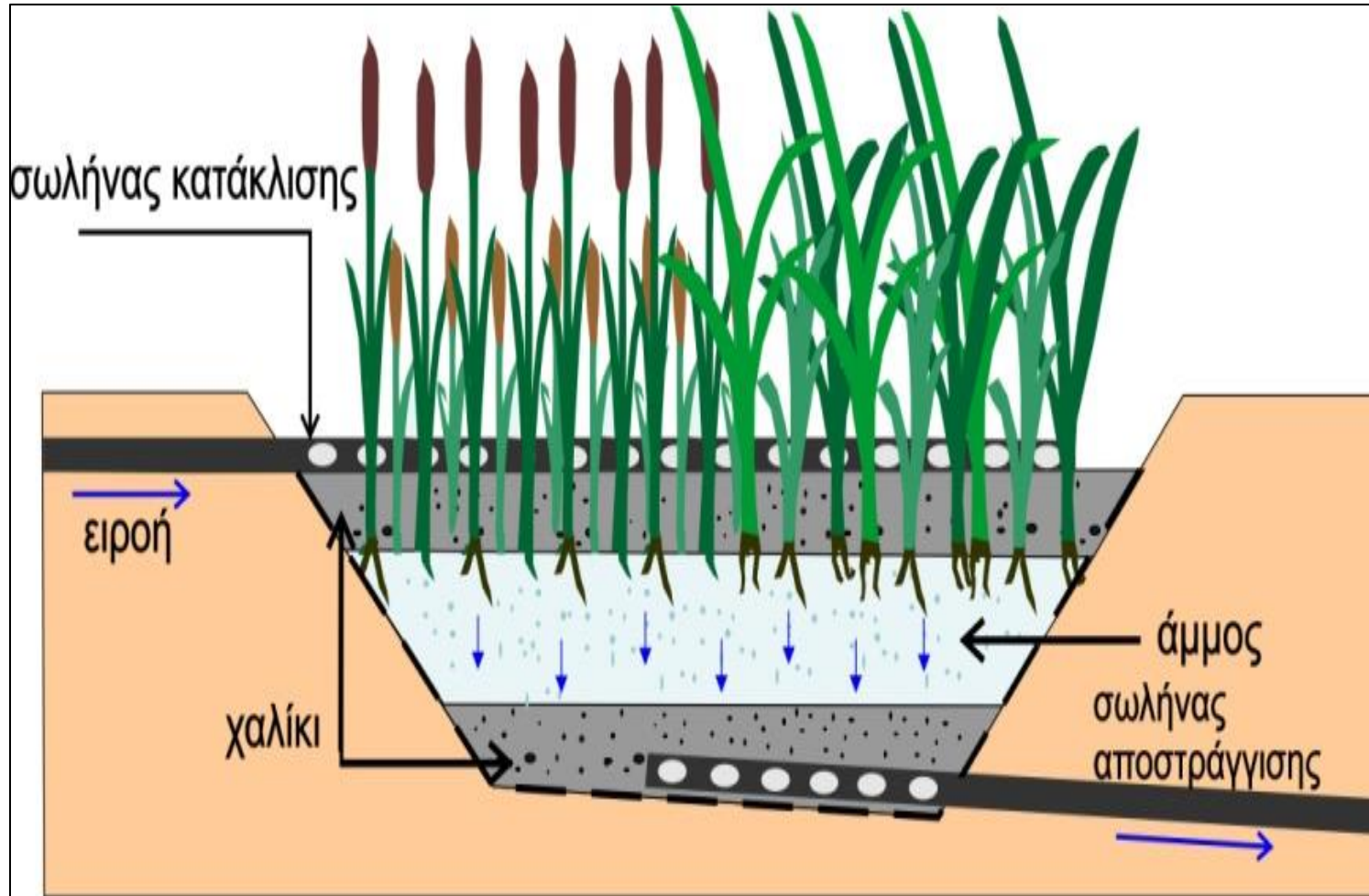
Λίμνες Σταθεροποίησης



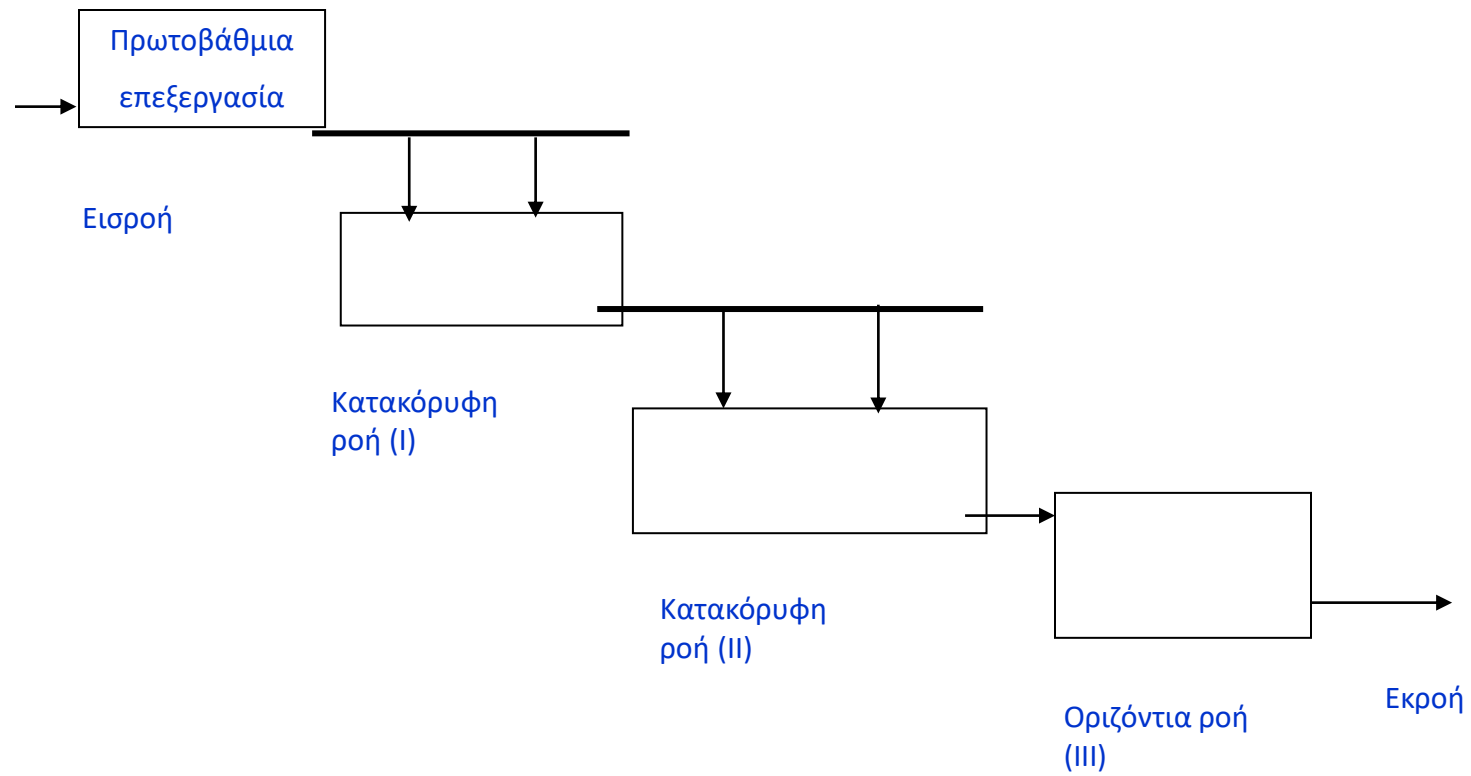
Τεχνητός Υγροβιότοπος Επιφανειακής Ροής



Τεχνητός Υγροβιότοπος Υπόγειας Οριζόντιας Ροής



Τεχνητός Υγροβιότοπος Υπόγειας Κατακόρυφης Ροής



Τεχνητός Υγροβιότοπος Κατακόρυφης Υπόγειας Ροής

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Μειονεκτήματα

- ✿ Χρήση **μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας** στην κατασκευή (σκυρόδεμα, χάλυβας κ.λ.π.) και στην λειτουργία (ηλεκτρική ενέργεια, χημικά κ.λ.π.)
- ✿ Παραγωγή σημαντικών ποσοτήτων **παραπροϊόντων**, που απαιτούν περαιτέρω επεξεργασία (μεγάλες ποσότητες ιλύος)
- ✿ Έχουν πολλά μηχανικά μέρη
- ✿ Απαιτήσεις σε **εξειδικευμένο προσωπικό**
- ✿ Απαίτηση **υψηλού κόστους κατασκευής και λειτουργίας**

Πλεονέκτημα

- ✿ Σχετικά **χαμηλή** απαίτηση έκτασης

ΦΥΣΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Πλεονεκτήματα

- ✿ Χρήση **μόνο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας** (ηλιακή, αιολική κ.λ.π.)
- ✿ Παραγωγή **μηδαμινών ποσοτήτων παραπροϊόντων**, που δεν χρειάζονται περαιτέρω επεξεργασία (φυτική βιομάζα)
- ✿ Δεν έχουν μηχανικά μέρη
- ✿ Δεν έχουν απαιτήσεις σε εξειδικευμένο προσωπικό
- ✿ **Χαμηλό κόστος κατασκευής** (αν υπάρχουν διαθέσιμες εκτάσεις), **μηδαμινό λειτουργικό κόστος**

Μειονέκτημα

- ✿ Σχετικά **μεγάλη** απαίτηση έκτασης

Προστασία της βιοποικιλότητας και οικοανάπτυξη

Μειδιάζει → φυσικές καταστροφές

→ τους επιβλαβείς οργανισμούς και τις ασθένειες

Συμβάλλει στη ρύθμιση του κλίματος

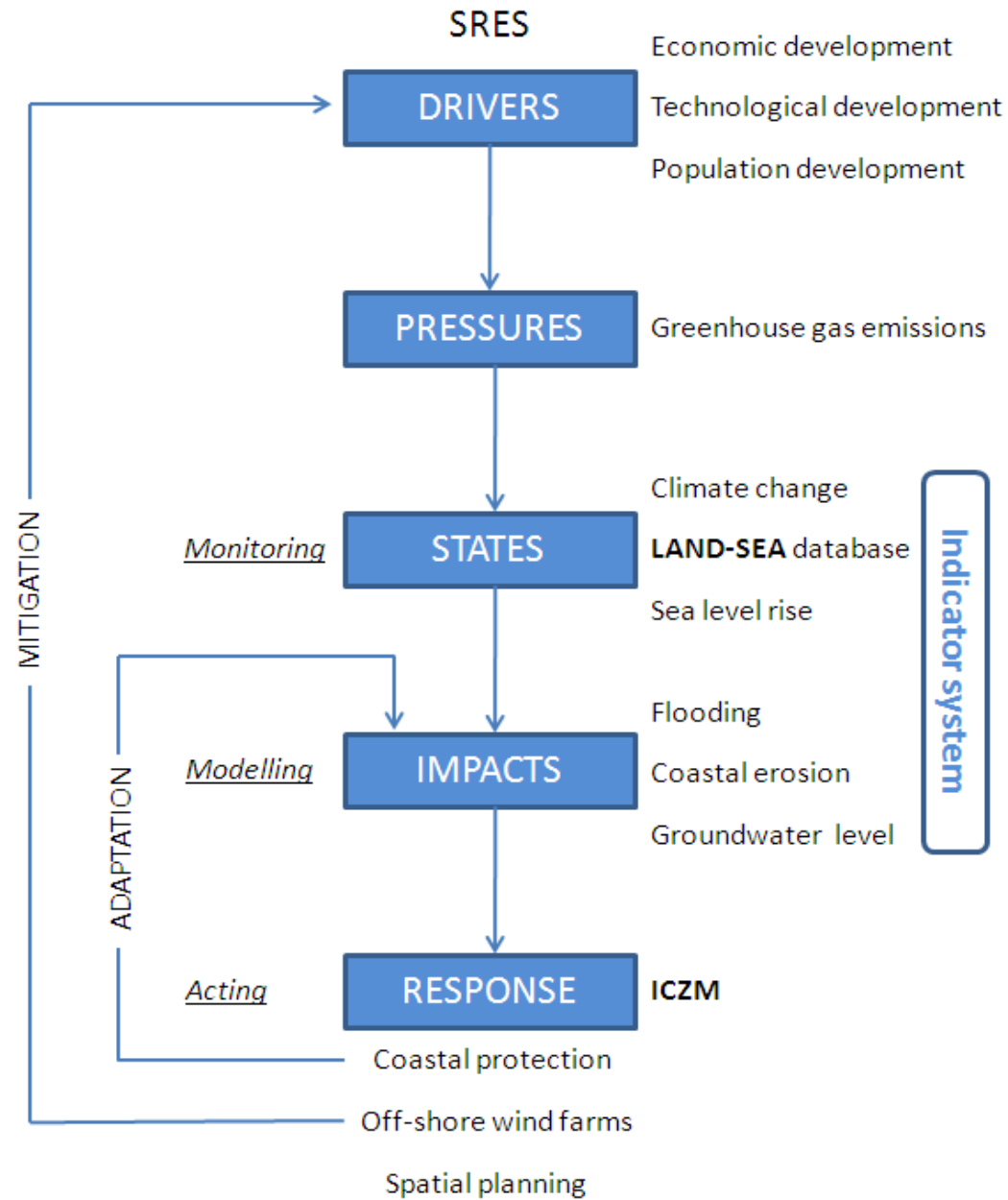
Αποτελεί → το φυσικό μας κεφάλαιο

Παρέχει → οικοσυστημικές υπηρεσίες (στήριξη στην οικονομία)

Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC): Legislative process

- ▶▶ 2002 Sixth Environmental Action Plan
- ▶▶ October 2005 - Commission proposal for a Marine Strategy Directive
- ▶▶ November 2007 - Agreement between Parliament and Council
- ▶▶ 25 June 2008 - Directive 2008/56/EC published in the EU Official Journal
- ▶▶ 15 July 2008 - Entry into force

The DPSIR framework



Ecosystem-based approach in MSFD

Its overall aim is to ensure that the collective pressures of human activities do not exceed levels that compromise the **capacity of ecosystems** to respond.

Ecosystem-based management is place- or area-based in focusing on a specific ecosystem and the range of activities affecting it.

D10 θαλάσσια απορρίμματα, φύση και πηγή τους

Ανθεκτικά στερεά υλικά, παρασκευασμένα ή επεξεργασμένα

Προέρχονται γενικά από ανθρώπινες δραστηριότητες

Απορρίφθηκαν, διατέθηκαν ή εγκαταλείφθηκαν εσκεμμένα ή μη, σε παράκτιο και υπεράκτιο περιβάλλον

Εξαιρούνται μερικά οργανικά υλικά όπως αυτά που προέρχονται από τη βλάστηση, το φαγητό ή ύλες αποβαλλόμενες από ζώντες οργανισμούς

Συμπεριλαμβάνουν επεξεργασμένες οργανικές ύλες όπως υφάσματα, ξυλεία και πολυαμίδια

Σημεία απόρριψής τους είναι η θάλασσα και η στεριά

Κύρια πηγή στη Μεσόγειο η στεριά με τα πλαστικά στο 83%, στη Βόρεια Θάλασσα η στεριά και η θάλασσα με τα πλαστικά στο 75%

Η Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Παράκτιων Ζωνών (ΟΔΠΖ)

*«Ως ΟΔΠΖ νοείται η διαδικασία η οποία διαμορφώνεται από τη συμμετοχή της διοίκησης και των κοινοτήτων, της επιστήμης και της διαχείρισης, των επιμέρους και του δημοσίου συμφέροντος για την υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου σχεδίου για την προστασία και ανάπτυξη των παράκτιων οικοσυστημάτων και πόρων»
(Gesampt, 1996)*

Ο δρόμος μέχρι την υπογραφή του Μεσογειακού Πρωτοκόλλου για την ΟΔΠΖ

- 1975: Μεσογειακό Σχέδιο Δράσης (MAP)
 - PAP / RAC: Περιφερειακό Κέντρο για Δράσεις Προτεραιότητας
 - CAMPs: Παράκτια Προγράμματα Διαχείρισης (Coastal Area Management Plans)

- 1976: Σύμβαση της Βαρκελώνης

- 1995: τροποποιημένη Σύμβαση με τίτλο: «Σύμβαση για την Προστασία του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και της Παράκτιας Περιοχής της Μεσογείου»
 - Επιμέρους θεματικά Πρωτόκολλα (λ.χ. για την πρόληψη και εξάλειψη της ρύπανσης από πλοία, από χερσαίες δραστηριότητες, για τις ειδικά προστατευόμενες περιοχές και τη βιοποικιλότητα κ.α.)

- 2008: Μεσογειακό Πρωτόκολλο για την ΟΔΠΖ (υπογράφηκε από όλες τις μεσογειακές χώρες την 1^η Ιανουαρίου 2008)

Ο λόγος που υπαγόρευσε την ανάγκη για την ΟΔΠΖ στη λεκάνη της Μεσογείου

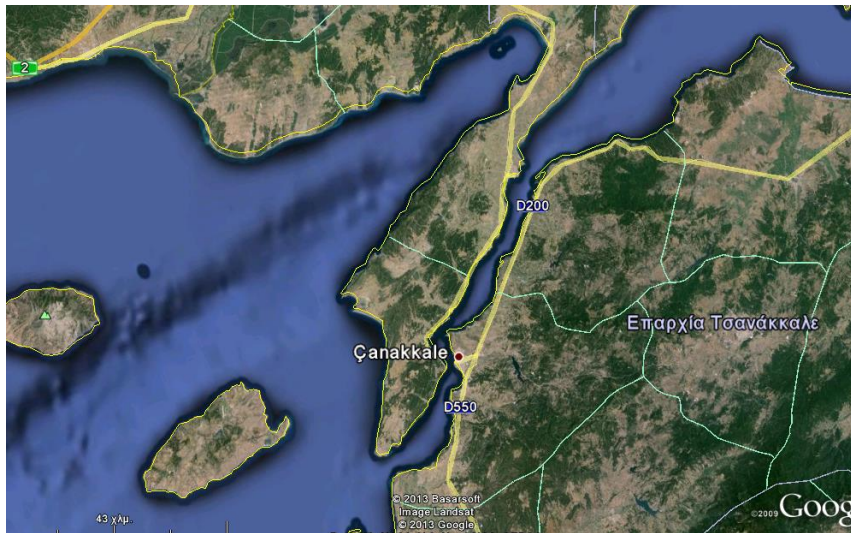
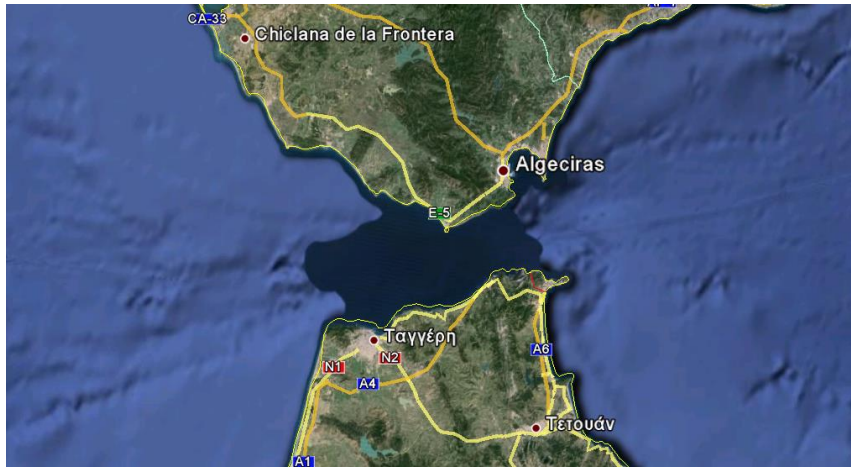
Η προσπάθεια επίτευξης βιωσιμότητας στην ευρύτερη περιοχή λόγω:

- των ιδιαίτερων γεωγραφικών, γεωμορφολογικών, περιβαλλοντικών, και πολιτισμικών χαρακτηριστικών που την συνθέτουν και των κοινωνικών και οικονομικών διαφοροποιήσεων που υφίστανται (Bleu Plan, 2005)
- των ανθρώπινων πιέσεων που αυτή δέχεται καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου (πληθυσμιακή αύξηση, εκτεταμένη τουριστική ανάπτυξη, υποβάθμιση φυσικών πόρων, αλληλοσυγκρουόμενες χρήσεις γης)

The Mediterranean Basin



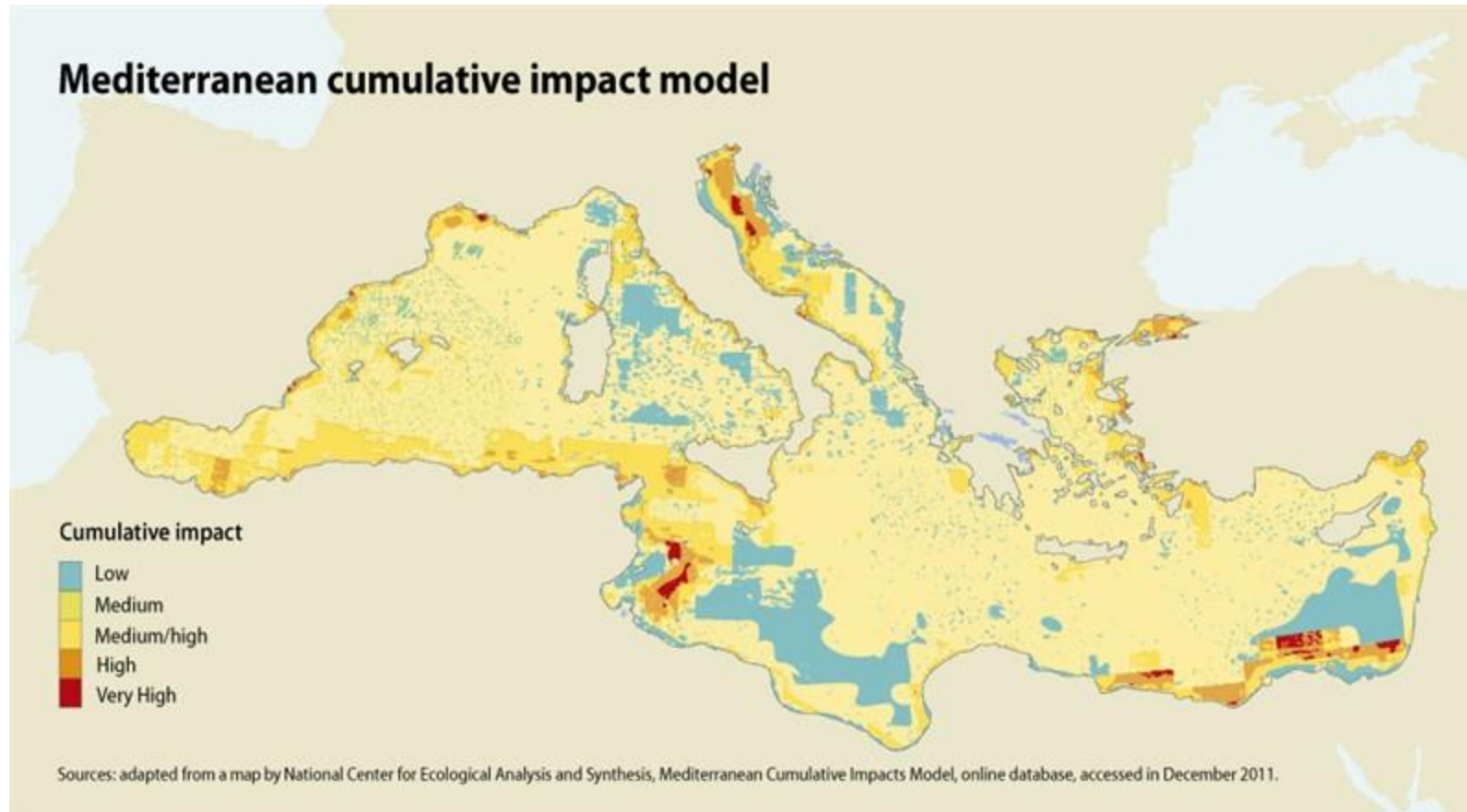
The Mediterranean Sea, the larger semi-enclosed sea on Earth (latitude: 30° - 46°N, longitude: 6°W – 36°E) lies between Europe, Asia and Africa; without the Black Sea it covers about 2.5 million km² or 0.82% of Earth's surface



Its uniqueness arises from the **limited connection** with the Atlantic Ocean, through the narrow Strait of Gibraltar, the man-made connection with the Red Sea via the Suez Canal, and the smaller semi-enclosed Black Sea through the narrow Bosphorus Strait.

Human Impacts on the Mediterranean Coastal Zone

Cumulative Impact Model



Legal – Institutional Instruments for Coastal Management

Σημασία του Μεσογειακού Πρωτοκόλλου

- ολοκληρώνει το θεσμικό πλαίσιο ως προς την προστασία του παράκτιου και θαλάσσιου μεσογειακού περιβάλλοντος
- η σημασία του έγκειται στη μοναδικότητά του ως νομοθετικό κείμενο σε περιφερειακό επίπεδο
- συνιστά σημαντικό νομικό βήμα διεθνούς συνεργασίας για την επίτευξη της αειφορίας στις παράκτιες μεσογειακές περιοχές και την αποκατάσταση της υποβάθμισης του παράκτιου περιβάλλοντος (House, 2010)
- δίνει τη δέουσα σημασία στις εκάστοτε περιβαλλοντικές ιδιαιτερότητες κάθε παράκτιας περιοχής

Βασικές υπό μελέτη διατάξεις του Μεσογειακού Πρωτοκόλλου για την ΟΔΠΖ

- Ο καθορισμός μιας αδόμητης ζώνης πλάτους τουλάχιστον 100 μέτρων από το ανώτατο σημείο που φτάνει το χειμέριο κύμα, εντός της οποίας θα απαγορεύονται οι κατασκευές και η οικοδόμηση, εκτός εάν συντρέχει λόγος κατασκευής έργων δημοσίου συμφέροντος (άρθρο 8)
- Η διασφάλιση του δικαιώματος πρόσβασης του κοινού στη θάλασσα και κατά μήκος της ακτής (άρθρο 8 παρ. 3δ)
 - Η λήψη μέτρων για την προστασία ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των παράκτιων οικοσυστημάτων και τη διασφάλιση της παράκτιας πολιτιστικής κληρονομιάς (άρθρα 10 και 13)
- Η αμοιβαία συνεργασία των χωρών για τον καθορισμό προληπτικών μέτρων, προκειμένου να αντιμετωπιστούν διαβρωτικά ή ακραία καιρικά φαινόμενα ως συνέπεια της κλιματικής αλλαγής (άρθρα 8 παρ.2α, 23 και 24)

The Barcelona Convention

Article 1

Geographical Coverage

For the purposes of this Convention, the Mediterranean Sea Area shall mean the maritime waters of the Mediterranean Sea proper, including its gulfs and seas, bounded to the west by the meridian passing through Cape Spartel lighthouse, at the **entrance of the Straits of Gibraltar**, and to the east by the southern limits of the **Straits of the Dardanelles** between Mehmetcik and Kumkale lighthouses.

Article 3

General Provisions

The Contracting Parties may enter into **bilateral or multilateral agreements**, including regional or sub-regional agreements for the promotion of **sustainable development**, the **protection of the environment**, the conservation and **preservation of natural resources** in the Mediterranean Sea Area, provided that such agreements are consistent with this Convention and the Protocols and conform to international law.

Article 4

General Obligations

The Contracting Parties shall individually or jointly take all appropriate measures in accordance with the provisions of this Convention and those Protocols in force to which they are party **to prevent, abate, combat and to the fullest possible extent eliminate pollution** of the Mediterranean Sea Area and to protect and enhance the marine environment in that Area so as to contribute towards its sustainable development.

Article 4

General Obligations

The Contracting Parties shall:

- apply, in accordance with their capabilities, the precautionary principle, by virtue of which where there are **threats of serious or irreversible damage**, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation;
- apply **the polluter pays principle**, by virtue of which the costs of pollution prevention, control and reduction measures are to be borne by the polluter, with due regard to the public interest

- undertake **environmental impact assessment** for proposed activities that are likely to cause a significant adverse impact on the marine environment and are subject to an authorization by competent national authorities,
- **promote cooperation** between and among States in environmental impact assessment procedures related to activities under their jurisdiction or control which are likely to have a significant adverse effect on the marine environment,
- commit themselves to promote **the integrated management of the coastal zones**, taking into account the protection of areas of ecological and landscape interest and the rational use of natural resources.

Article 6

Pollution from Ships

The Contracting Parties shall take all measures in conformity with international law to prevent, abate, combat and to the fullest possible extent **eliminate pollution of the Mediterranean Sea Area caused by discharges from ships** and to ensure the effective implementation in that Area of the rules which are generally recognized at the international level relating to the control of this type of pollution

Article 7

Pollution Resulting from Exploration and Exploitation of the Continental Shelf and the Seabed and its Subsoil

The Contracting Parties shall take all appropriate measures to prevent, abate, combat and to the fullest possible extent eliminate pollution of the Mediterranean Sea Area resulting from exploration and exploitation of the continental shelf and the seabed and its subsoil.

Article 8

Pollution from Land-Based Sources

The Contracting Parties shall take all appropriate measures to prevent, abate, combat and to the fullest possible extent eliminate pollution of the Mediterranean Sea Area and to draw up and implement plans for the reduction and phasing out of substances that are toxic, persistent and liable to bioaccumulate arising from land-based sources. These measure shall apply:

- to pollution from **land-based sources** originating within the territories of the Parties, and reaching the sea, originating directly from **outfalls discharging into the sea** or through **coastal disposal**, or indirectly through rivers, canals or other watercourses, including underground watercourses, or through run-off.
- to pollution from land-based sources **transported by the atmosphere**

Article 10

Conservation of Biological Diversity

The Contracting Parties shall, individually or jointly, take all appropriate measures to protect and preserve biological diversity, rare or fragile ecosystems, as well as species of wild fauna and flora which are rare, depleted, threatened or endangered and their habitats, in the area to which this Convention applies.

Article 11

Pollution Resulting from the Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal

The Contracting Parties shall take all appropriate measures to prevent, abate and to the fullest possible extent eliminate pollution of the environment which can be caused by transboundary movements and disposal of hazardous wastes, and to reduce to a minimum, and if possible eliminate, such transboundary movements.

Article 12 – Monitoring

**Article 13 - Scientific and Technological
Cooperation**

Article 14 - Environmental Legislation

Article 15 - Public Information and Participation

What is a Coastal Setback?

A coastal setback is a **buffer zone** defined by a specific distance from the shoreline's **highest winter water mark**, within which permanent constructions are not allowed.

Setback zones consist a coastal zone management tool for a number of different reasons, such as:

- to ensure **public access**,
- to protect the **ecological and landscape integrity** of the coast,
- to minimize the **natural risk hazards** protecting population and developments.

What is the Width of a Setback Zone?

The determination methods for setback zones definition and the imposed setback rules **vary substantially worldwide**, in terms of:

- the setback baseline definition,
- the width of the exclusion zone,
- the types of the activities and uses excluded or restricted, and
- the contents and context of the exclusion regime.

Different countries have adopted variable setback zone determination methods and widths, varying from 100 m to 1,000 m.

Πίνακας 1: Υφιστάμενες νομικές διατάξεις ρύθμισης της παράκτιας ζώνης στη Μεσόγειο (πηγή: Markandya et. al, 2009)

ΧΩΡΑ	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΧΕΤΙΚΗ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΖΩΝΗ	ΟΡΙΑ ΠΟΥ ΘΕΣΠΙΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΚΥΡΩΣΕΙΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΑΛΓΕΡΙΑ	Νόμος του 2002	Η παράκτια ζώνη εκτείνεται σε πλάτος 800μ. έως 25 χλμ. Απαγόρευση δόμησης σε πλάτος 100 – 300μ.	Επιβολή προστίμων και κατεδάφιση σε περίπτωση παράνομη δόμησης	Άναρχη δόμηση στην παράκτια ζώνη. Αυξητική τάση συγκέντρωσης ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Καμία εκτίμηση για το πόσο αποτελεσματική είναι η νομοθεσία.
ΑΙΓΥΠΤΟΣ	Ν. 4/1994, όπως αντικαταστάθηκε από το Ν. 9/2009	Παράκτια ζώνη πλάτους μέχρι 30χλμ. Απαγόρευση δόμησης μέχρι 200 μ. από ακτογραμμή	Επιβολή προστίμων και κατεδαφίσεις σε περίπτωση παράνομης δόμησης.	Ο κακός συντονισμός μεταξύ των αρμόδιων αρχών οδηγεί σε αύξηση των περιβαλλοντικών πιέσεων. Το 1996 γίνεται η πρώτη προσπάθεια για δημιουργία Προγράμματος για την ΟΔΠΖ

Πίνακας 1: Υφιστάμενες νομικές διατάξεις ρύθμισης της παράκτιας ζώνης στη Μεσόγειο (πηγή: Markandya et. al, 2009)

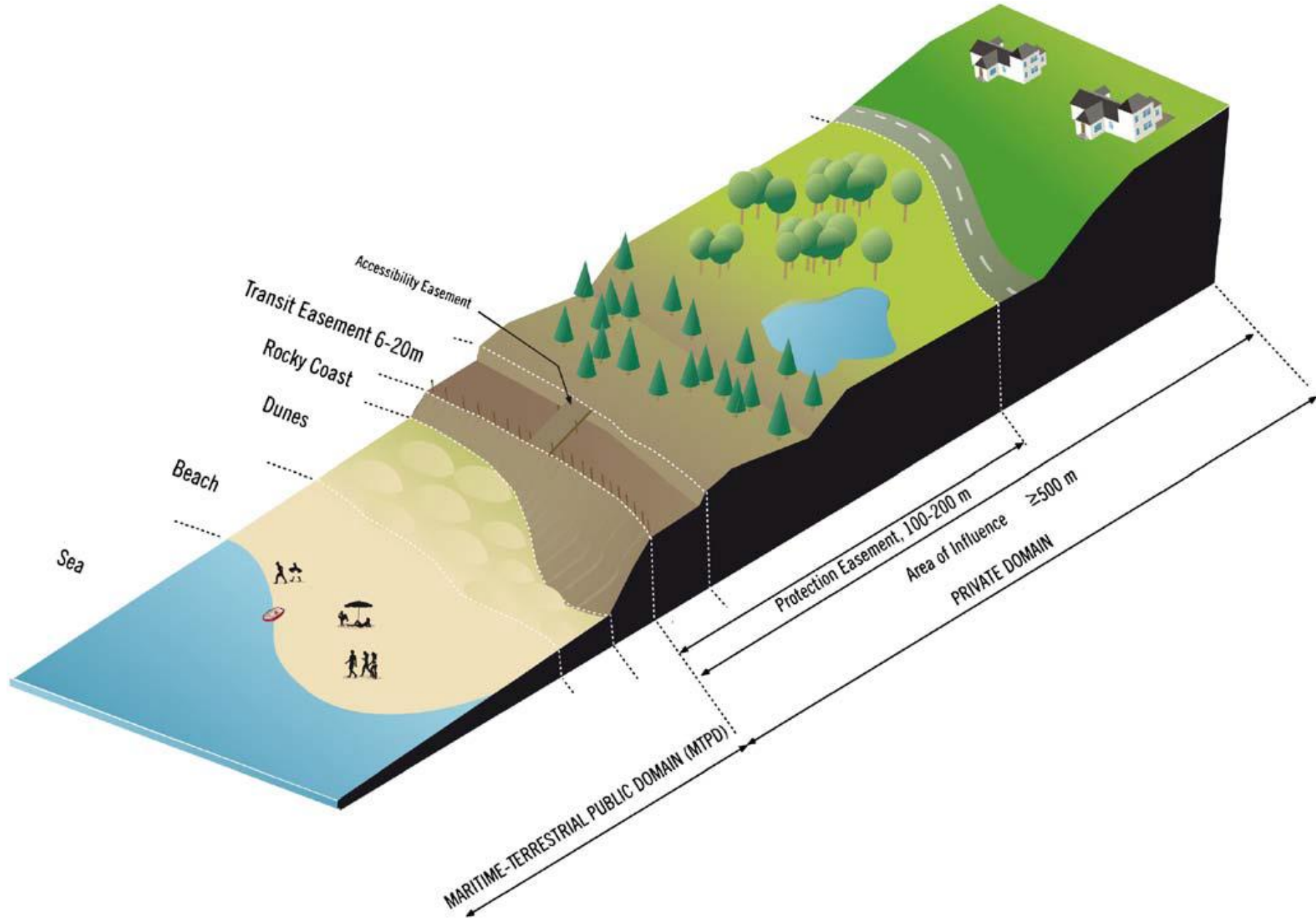
ΧΩΡΑ	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΧΕΤΙΚΗ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΖΩΝΗ	ΟΡΙΑ ΠΟΥ ΘΕΣΠΙΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΚΥΡΩΣΕΙΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΜΑΡΟΚΟ	Σχέδιο νόμου	Απαγόρευση δόμησης σε απόσταση 100μ. από την ακτή με εξαίρεση εγκαταστάσεις που αφορούν θαλάσσιες δραστηριότητες.	(Ελλιπή στοιχεία)	(Ελλιπή στοιχεία)
ΙΤΑΛΙΑ	Ναι	Τα όρια ποικίλουν ανάλογα με την οικολογική περιοχή. Απαγόρευση δόμησης σε πλάτος 300μ. από την ακτή, με ορισμένες τοπικές διαφοροποιήσεις (λ.χ. Σαρδηνία)	Επιβολή προστίμων και κατ' εξαίρεση κατεδάφιση παράνομων κτισμάτων.	Η συχνή νομιμοποίηση παράνομων κατασκευών (ιδίως πολυτελών) έχει οδηγήσει σε μεγάλο βαθμό στην παραβίαση της παράκτιας νομοθεσίας. Παρατηρούνται περισσότερες από 2 παράνομες ενέργειες ανά χλμ. ακτής. Ωστόσο ενθαρρυντικές κρίνονται κάποιες τοπικές πρωτοβουλίες.
ΙΣΠΑΝΙΑ	Shores Act (1998)	Η δόμηση σε πλάτος 100μ. έως 200 μ. από την ακτή είναι περιορισμένη και όχι απαγορευμένη.	Επιβολή προστίμων, η οποία μπορεί να ανασταλεί για έναν χρόνο. Εάν μέσα σε αυτό το διάστημα δεν γίνει παράνομη ενέργεια, δεν επιβάλλεται καμία κύρωση.	Ο κακός συντονισμός μεταξύ των δημόσιων φορέων έχει οδηγήσει σε ταχεία παράκτια αστικοποίηση. Άλλες νομοθετικές προβλέψεις και τροποποιήσεις του Shores Act που αποτελεί τη νομοθετική βάση για την παράκτια προστασία, έχουν επιτρέψει τη δόμηση στην παράκτια ζώνη, αγνοώντας τη σχετική νομοθεσία.

Πίνακας 1: Υφιστάμενες νομικές διατάξεις ρύθμισης της παράκτιας ζώνης στη Μεσόγειο (πηγή: Markandya et. al, 2009)

ΧΩΡΑ	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΧΕΤΙΚΗ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΖΩΝΗ	ΟΡΙΑ ΠΟΥ ΘΕΣΠΙΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΚΥΡΩΣΕΙΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΓΑΛΛΙΑ	Νόμος του 1986 σχετικά με τις Ακτές (Loi du Littoral) κ.α.	Η παράκτια ζώνη οριοθετείται από τις τοπικές αυτοδιοικήσεις. Απαγόρευση δόμησης σε πλάτος 100μ. από την ακτή.	Επιβολή προστίμων και κατεδαφίσεις παράνομων κτισμάτων.	Μεγάλο ποσοστό παράνομων κατασκευών με την ανοχή των κρατικών φορέων. Η ΟΔΠΠ κρίνεται αδύναμη λόγω της πληθώρας των υφιστάμενων νομοθετημάτων, των εργαλείων σχεδιασμού και της έλλειψης σωστού συντονισμού.
ΜΑΛΤΑ	Όχι	Πλάτος παράκτιας ζώνης 250μ. Απαγόρευση δόμησης κατά μήκος αυτής της ζώνης	Επιβολή προστίμων	Έντονες πιέσεις για δόμηση κατά μήκος της παράκτιας ζώνης. Η ιδιωτικοποίηση της ακτής προχωρά με γρήγορους ρυθμούς και η πρόσβαση του κοινού στη θάλασσα ελαχιστοποιείται.
ΙΣΡΑΗΛ	Protection of the Coastal Environment Law (2004)	Ποικίλει από 1χλμ. έως 2 χλμ. Απαγόρευση δόμησης σε απόσταση 100 μέτρων από την ακτή	Επιβολή προστίμων	Παρά το δημόσιο χαρακτήρα του μεγαλύτερου μέρους της ακτογραμμής της χώρας, υφίσταται ιδιωτικοποίηση μέρους της παράκτιας ζώνης για την αστικοποίηση αυτής, με συνέπεια τη δυσκολία πρόσβασης του κοινού στις παραλίες.
ΚΡΟΑΤΙΑ	Regulation on Protected Coastal Area Development and Conservation (2004)	Παράκτια ζώνη πλάτους 1χλμ, απαγόρευση δόμησης σε πλάτος 70μ. για οικισμούς και 100μ. για τουριστικές δραστηριότητες	Επιβολή προστίμων και κατεδάφιση αυθαίρετων κτισμάτων με έξοδα των ιδιοκτητών.	Αύξηση περιβαλλοντικών πιέσεων με τη δημιουργία κατοικιών στην παράκτια ζώνη. Τοπικά συμφέροντα εμποδίζουν την ενσωμάτωση της πολιτικής που προωθείται με το Πρωτόκολλο ΟΔΠΠ.

Πίνακας 1: Υφιστάμενες νομικές διατάξεις ρύθμισης της παράκτιας ζώνης στη Μεσόγειο (πηγή: Markandya et. al, 2009)

ΧΩΡΑ	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΧΕΤΙΚΗ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΖΩΝΗ	ΟΡΙΑ ΠΟΥ ΘΕΣΠΙΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΚΥΡΩΣΕΙΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΤΟΥΡΚΙΑ	Όχι	Καθορισμός ενιαίας ζώνης 100 μέτρων. Η δόμηση απαγορεύεται σε απόσταση 50 μέτρων από την ακτή, ωστόσο παρουσιάζονται εξαιρέσεις.	Επιβολή προστίμων και δυνατότητα κατεδαφίσεων παράνομων κατασκευών (συναντάται σπάνια)	Η εφαρμογή της παράκτιας διαχείρισης παρουσιάζει αδυναμίες, ενώ η υπάρχουσα νομοθεσία δεν επαρκεί για να καλύψει τις αυθαιρεσίες στη δόμηση που παρατηρούνται.
ΤΥΝΗΣΙΑ	N. 72/1995	Τα όρια ποικίλουν από περιοχή σε περιοχή. Απαγόρευση δόμησης κατά μήκος 100μ.	Συμφωνία αρμόδιων αρχών με καταπατητή σε πολλές περιπτώσεις. Περίπτωση επιβολής προστίμων.	Μικρές παραβάσεις νομοθεσίας, ωστόσο η παράκτια τουριστική ανάπτυξη παραμένει προβληματική. Μελέτες για να εντοπιστούν οι περιοχές με ανάγκη προστασίας, ωστόσο η απουσία κονδυλίων ίσως δυσκολέψει την εφαρμογή του σχεδίου.



The Spanish Coastal Act of 1988 defines a 100 m protected area behind the coast baseline where new constructions are not allowed (from Sanò et al. 2009)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Εμφανείς διαφοροποιήσεις από χώρα σε χώρα
- Σε όλες σχεδόν υφίσταται μια υποτυπώδης μορφή νομοθετικής πρόβλεψης με προστατευτικές διατάξεις για τις παράκτιες περιοχές
- Εννοιολογικές διαφοροποιήσεις ως προς τον ορισμό και το πλάτος της παράκτιας ζώνης (από 100μ. έως 2 χλμ.)
- Μεταβλητό πλάτος της αδόμητης ζώνης (ποικίλει από 50μ. έως 300μ.)
- Η επιβολή προστίμων αποτελεί τη συνηθέστερη επιβαλλόμενη κύρωση σε περίπτωση αυθαίρετων κατασκευών· ωστόσο έντονο το φαινόμενο των νομιμοποιήσεων (Ιταλία, Ισπανία, Γαλλία, Τυνησία, Τουρκία)
- Ανησυχία ότι ο σχεδιασμός της παράκτιας διαχείρισης δεν λειτουργεί ποιοτικά και αποτελεσματικά

The Implementation Gap

A preliminary analysis of the Protocol brings out that **no specific unified and integrated guidelines** exist for the determination of coastal setback lines and zones, as a mean for their implementation.

Furthermore, the fact that most coastlines face or are threatened by **coastal erosion** and the effects of **climate change** increases the need for **a Mediterranean Methodological Framework on Coastal Setbacks Definition**.