

Υδατοκαλλιέργειες στο πλαίσιο του Θαλάσσιου Χωροταξικού Σχεδιασμού: Προκλήσεις και προϋποθέσεις βιώσιμης ανάπτυξης

Δρ. Μανώλης Τσαπάκης
Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών
Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας

Workshop για τον
Θαλάσσιο Χωροταξικό Σχεδιασμό
Αθήνα 15 Μαΐου 2026



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
& ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Το πρόβλημα του νερού



□ Οι υδάτινοι πόροι βρίσκονται ήδη υπό υπερεκμετάλλευση, η κλιματική αλλαγή επηρεάζει σημαντικά την κατανομή και την ποσότητά τους, ενώ ο ανθρώπινος πληθυσμός αυξάνεται εκθετικά.

Χρήση νερού στην παραγωγή τροφίμων

Think that today we need in water:

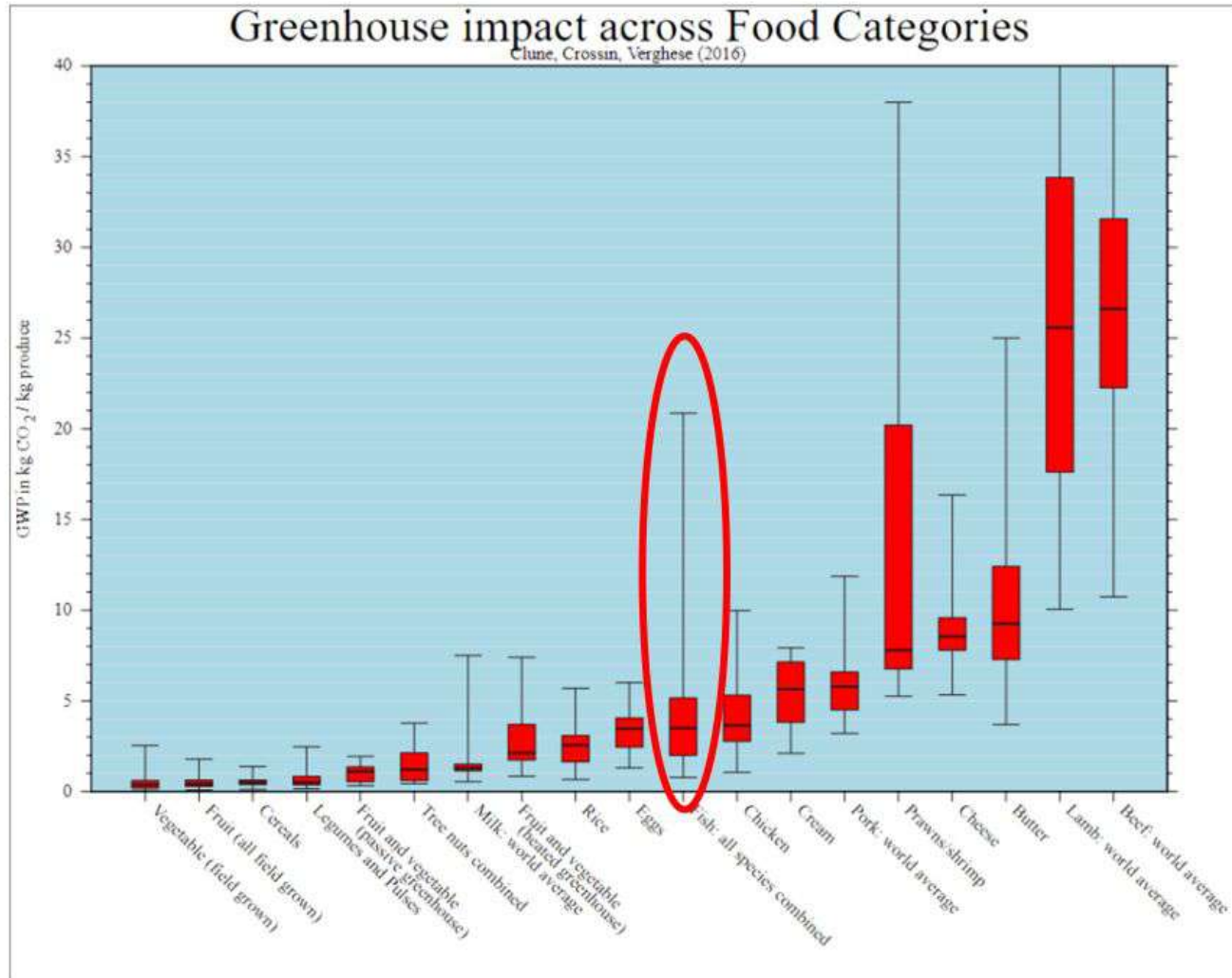
- 70 lt for 1 apple
- 140 lt for 1 cup of coffee
- 200 lt for 1 egg
- 3 400 lt for 1 kg rice
- 5 000 lt for 1 kg cheese
- 6 100 lt for 1 kg lamb
- 15 500 lt for 1 kg beef

Can we go on,
like that?



source: UNESCO 2007

Περιβαλλοντικό Αποτύπωμα Προϊόντος (PEF)



Αν τα πράγματα θα είναι “κάπως” έτσι ...

- ίσως η κύρια πηγή ζωικών πρωτεϊνών θα είναι η θάλασσα επειδή είναι το μόνο οικοσύστημα που δεν εξαρτάται από την παροχή γλυκού νερού και έχει το χαμηλότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα προϊόντος.

Will the Oceans Help Feed Humanity?

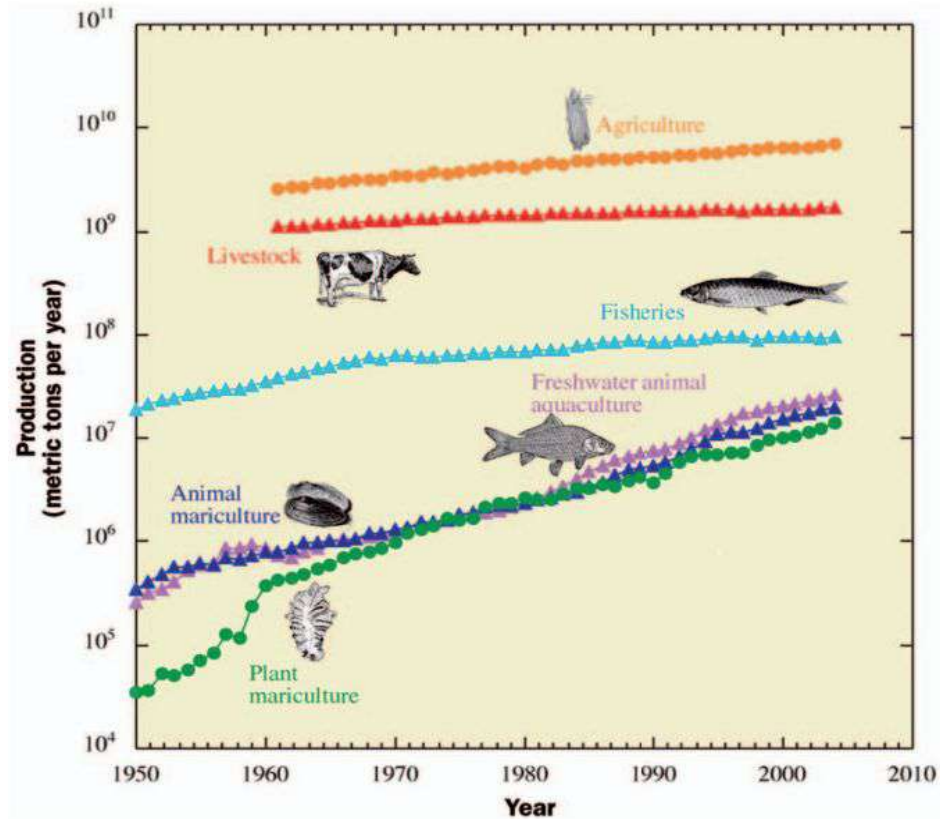
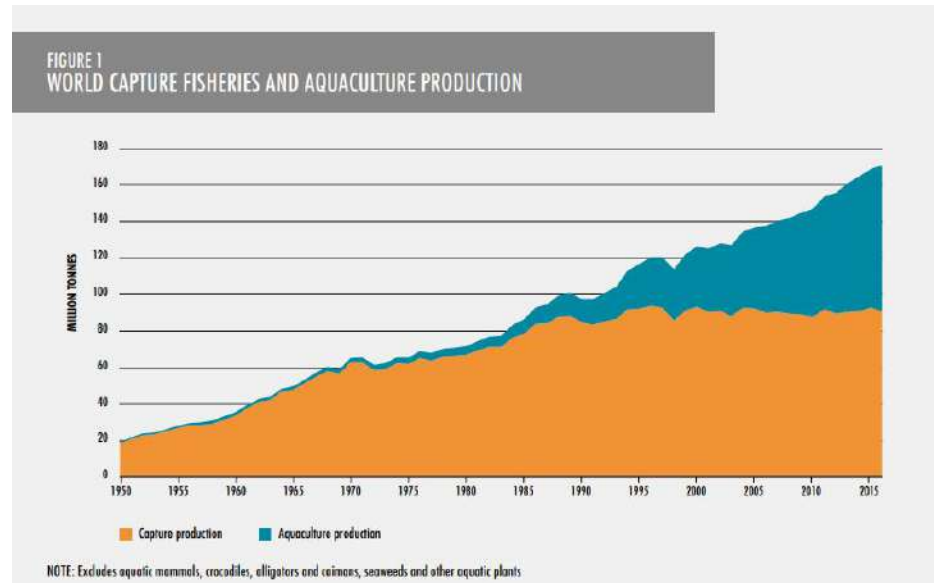


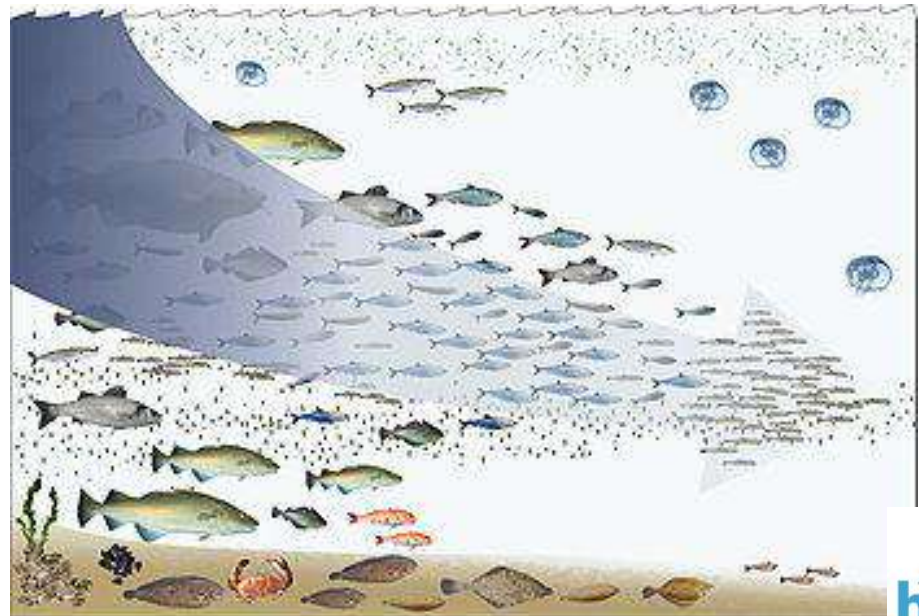
Figure 1. Trends in the global production of agriculture (nonfood items excluded), livestock (meat), freshwater and marine aquaculture, and fisheries over the past 50 years. Source: Data derived from the Food and Agriculture Organization (FAO 2006a, 2006c, 2006d).

Ωστόσο....

- Η παγκόσμια παραγωγή αλιείας είναι στάσιμη ή μειώνεται τα τελευταία 30 χρόνια



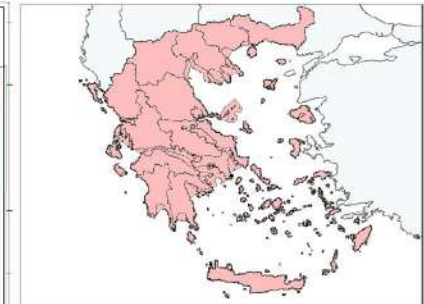
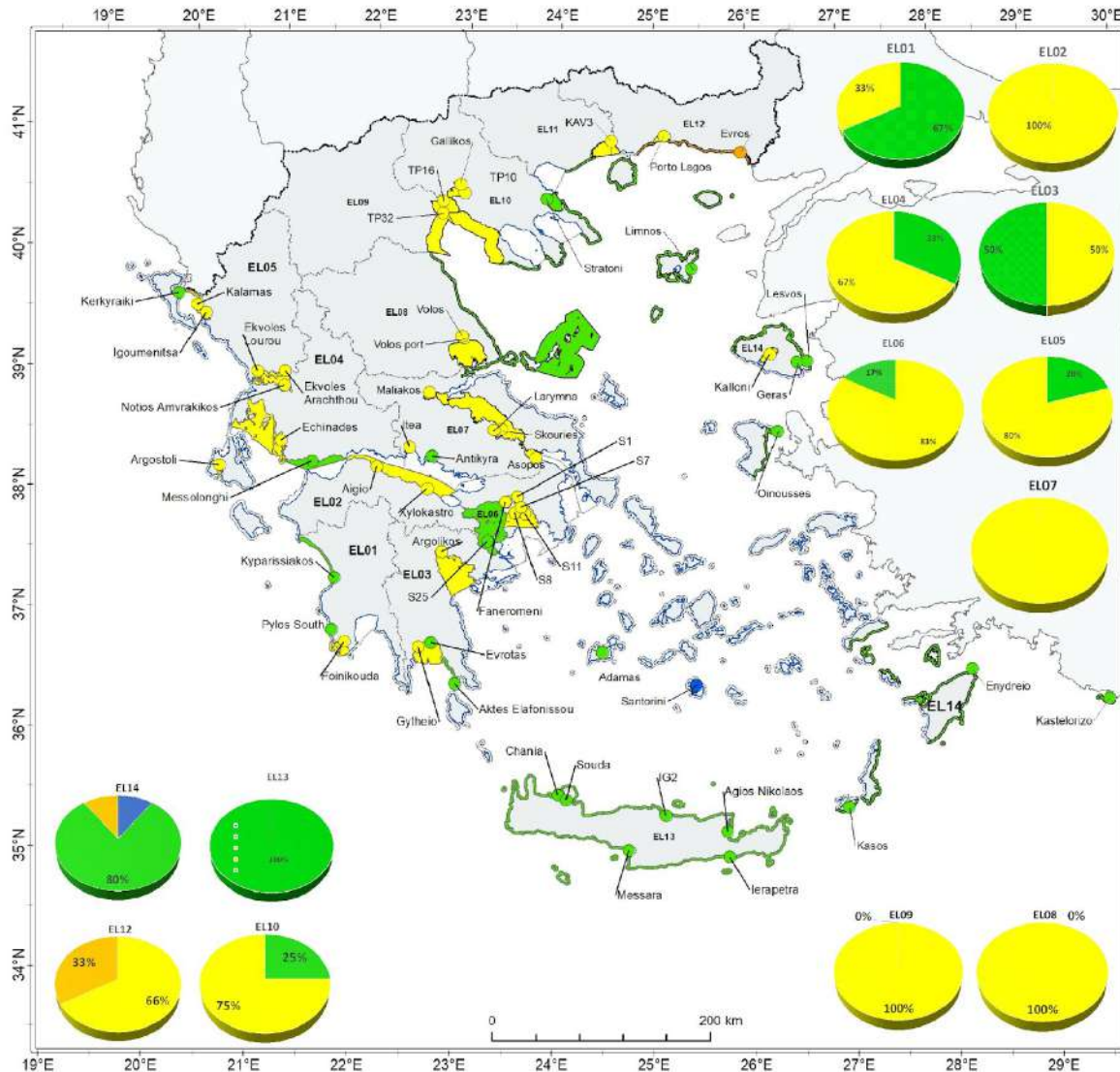
- και έχει ελαττωθεί το τροφικό επίπεδο των διαθέσιμων ειδών



Η υδατοκαλλιέργεια ίσως είναι η λύση...

Η ανάπτυξη της υδατοκαλλιέργειας επιβάλλει την βιώσιμη χρήση των πόρων και την μικρότερη επίπτωση στο περιβάλλον και στην κοινωνία

Το συγκριτικό πλεονέκτημα της Ελλάδος



ΥΠΟΜΝΗΜΑ
Οικολογική Ποιότητα EQS

- Υψηλή
- Καλή
- Μέτρια
- Ελλιπής
- Κακή

--- Οριο Κράτους
— Ακτογραμμή
— Οριο Υδατικού Διαμερίσματος

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΣ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ 2022 - 2023

Οικολογική Ποιότητα Παράκτιων Υδατικών Συστημάτων

Αρ. Χάρτη 1
Κλίμακα 1:4.880.000

ΑΝΑΔΟΧΟΣ
Υπουργείο Ανάπτυξης

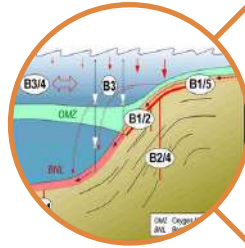
Γενική Γραμματεία Έρευνας και Καινοτομίας

Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών
Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ
2014-2020

Γενικές ανησυχίες

Η ανάπτυξη ακολουθείται από ανησυχίες σχετικά με τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις που περιλαμβάνουν:



Δεδομένα Περιβαλλοντικής παρακολούθησης μονάδων ΙΚ την Περίοδο 2019-2023

Σε ποσοστό άνω του 90% των μονάδων
ιχθυοκαλλιέργειών που
δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα, η
ποιότητα του περιβάλλοντος έξω από την
ζώνη επιτρεπόμενου επηρεασμού (AZE)
δεν υπολείπεται από το υδατικό σύστημα
που τις φιλοξενεί!!!

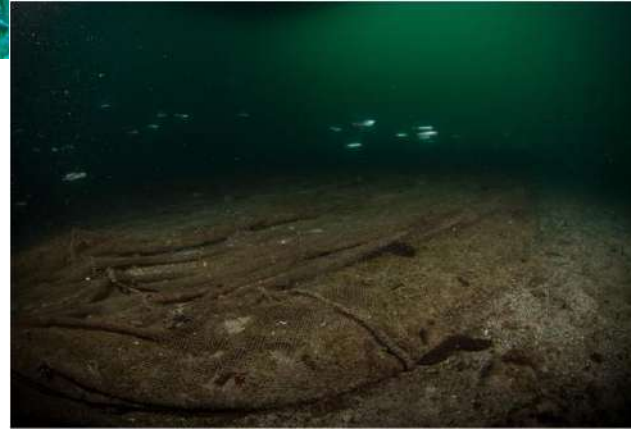
Σταθμοί αναφοράς 60
Ιχθυοκαλλιέργειες 250

Υψηλή

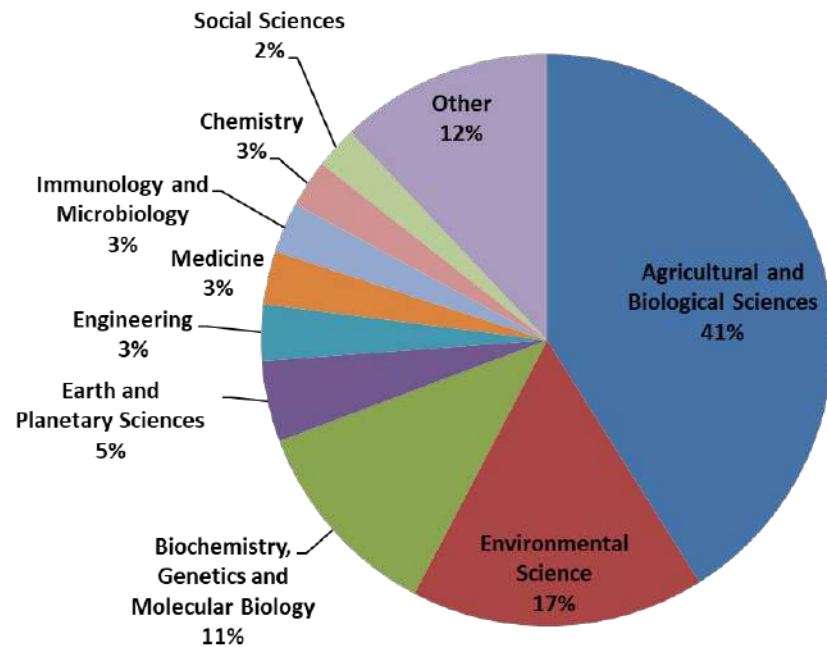
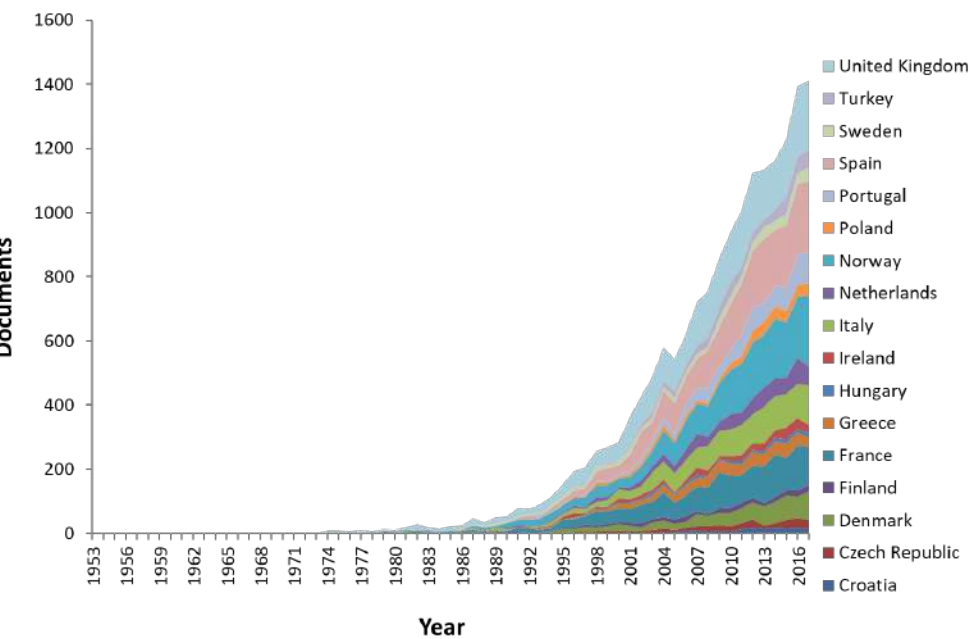
2

3

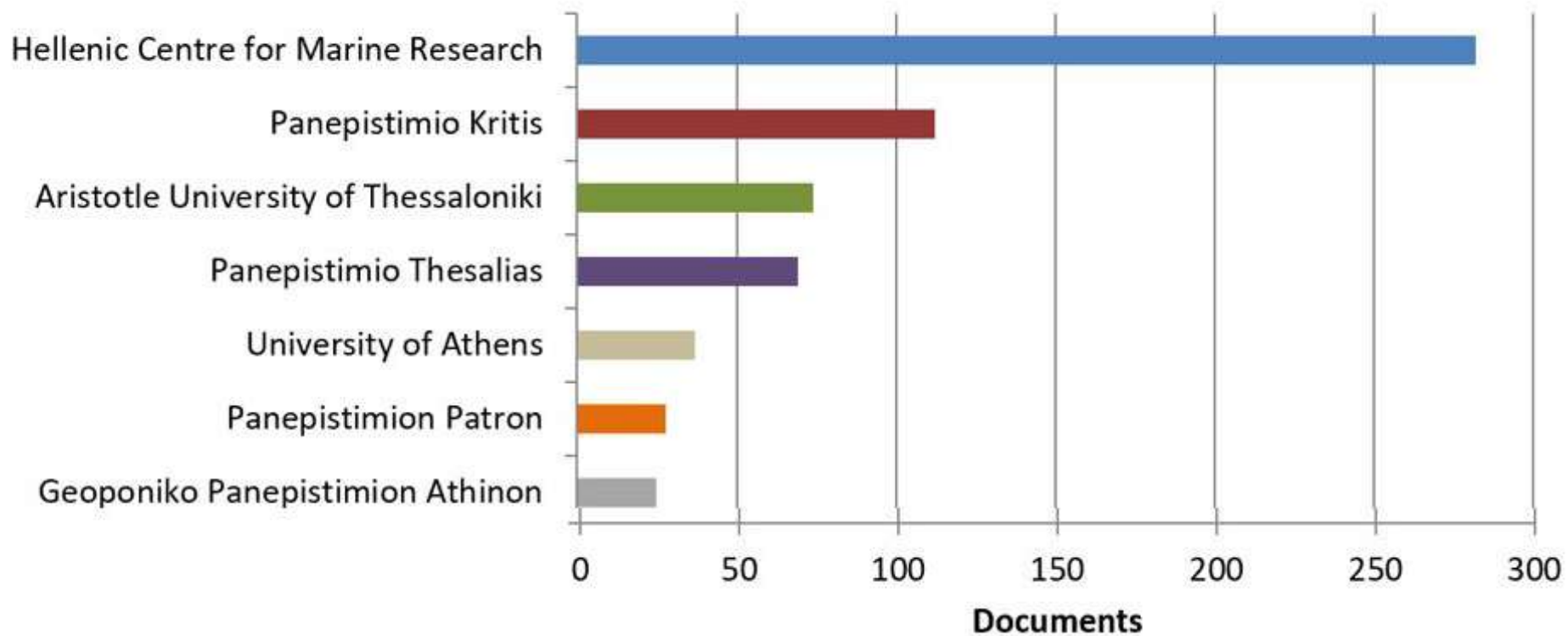
Η αξία της ορθής χωροθέτησης και καλλιεργητικής πρακτικής



Παραγωγή γνώσης τα τελευταία 30 χρόνια



Η έρευνα στην Ελλάδα



Επιστημονική vs Επιχειρησιακής Δράσης

Επιστημονική ή Οπτική

- Πρόβλεψη και αξιολόγηση τοπικών και διάχυτων επιδράσεων
- Αξιολόγηση των μηχανισμών μέσω των οποίων το θαλάσσιο περιβάλλον επηρεάζεται από την παρουσία κλωβών εκτροφής ψαριών

Επιχειρησιακή ή Οπτική

- Δημιουργία εργαλείων για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη δραστηριοτήτων υδατοκαλλιέργειας
- Συνδρομή στη λήψη απόφασης σχετικά με τον αριθμό και το μέγεθος των ιχθυοκαλλιεργειών που μπορούν να δημιουργηθούν σε ένα υδάτινο σώμα

Ένας Δυναμικός ΘΧΣ

Ο Θαλάσσιος Χωροταξικός Σχεδιασμός δεν θα πρέπει πλέον να αντιμετωπίζεται ως μια στατική διαδικασία καθορισμού αποστάσεων και χωρικών περιορισμών μεταξύ διαφορετικών χρήσεων του θαλάσσιου χώρου. Αντίθετα, πρέπει να εξελιχθεί σε ένα δυναμικό και προγνωστικό σύστημα διαχείρισης, ικανό να ενσωματώνει συνεχώς νέα περιβαλλοντικά δεδομένα, επιχειρησιακή ωκεανογραφία, μοντέλα κυκλοφορίας, κλιματικά σενάρια και δείκτες οικολογικής κατάστασης

Ιχθυοκαλλιέργειες και Θαλάσσιος Χωρικός Σχεδιασμός

**ΣΧΕΔΙΟ
ΝΟΜΟΥ
2011**

Ο χωροταξικός
σχεδιασμός καθορίζει
τη μακροχρόνια
βιωσιμότητα

Με την εισαγωγή εννοιών όπως οι ΠΟΑΥ, η υδατοκαλλιέργεια αναγνωρίζεται ολόένα και περισσότερο ως σημαντικός τομέας στο πλαίσιο του Θαλάσσιου Χωροταξικού Σχεδιασμού.

Τα εργαλεία αυτά βοηθούν την υδατοκαλλιέργεια να ξεπεράσει το γενικό πλαίσιο ζωνοποίησης, προσφέροντας μια πιο στοχευμένη και λειτουργική προσέγγιση

Η μετάβαση αυτή προσδίδει στην υδατοκαλλιέργεια σαφέστερη χωρική ταυτότητα και μεγαλύτερη ορατότητα στις διαδικασίες σχεδιασμού και λήψης αποφάσεων.

Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών



Οι AZA δεν αποτελούν απομονωμένη άσκηση στο πλαίσιο:

- Θαλάσσιου και Παράκτιου Σχεδιασμού
- Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Παράκτιας Ζώνης (ICZM)

Οι AZA αποτελούν συμμετοχική και συνδιαμορφωτική διαδικασία.

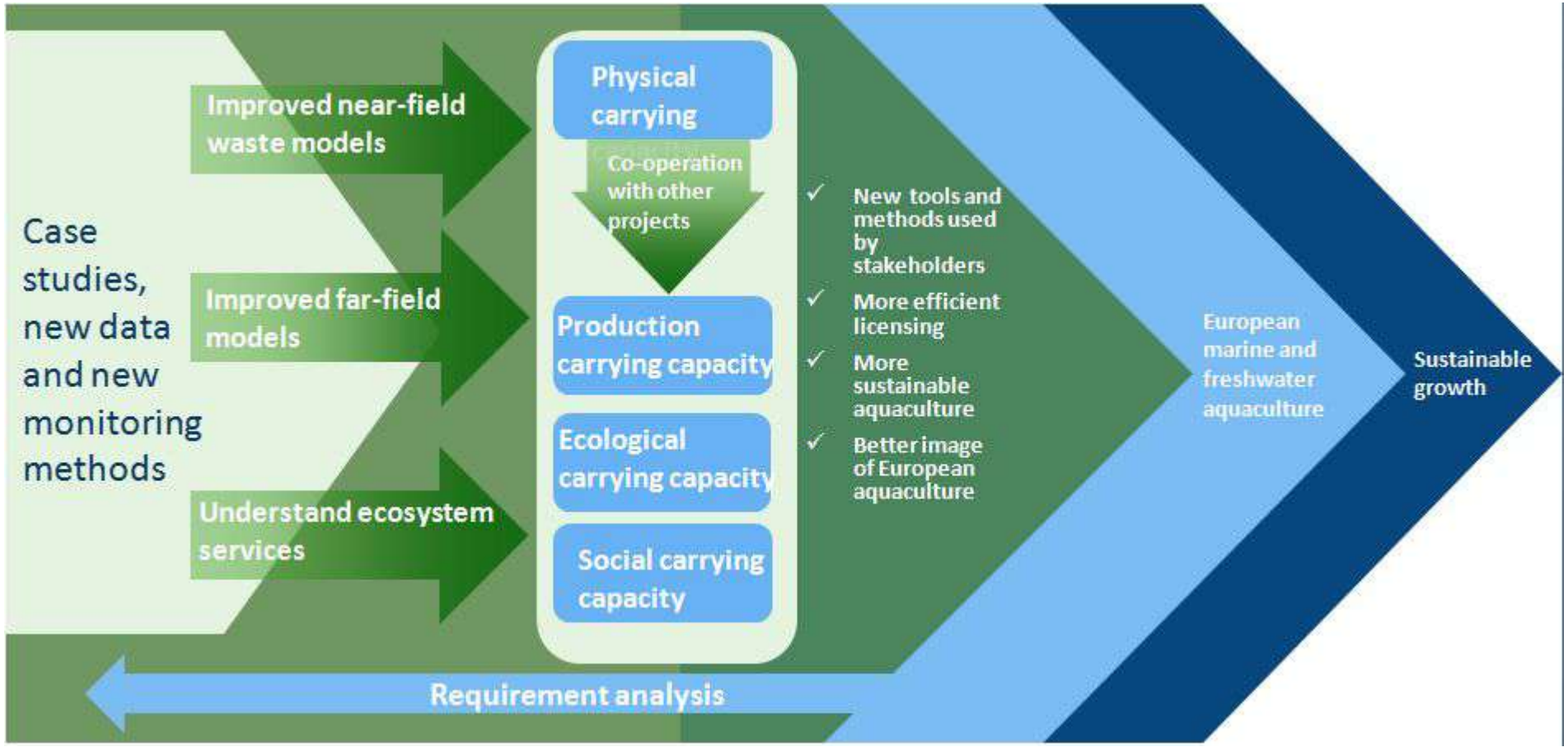
Οι AZA απαιτούν ισχυρή συλλογή και ανάλυση δεδομένων.

- Διοικητικά δεδομένα για αποφυγή συγκρούσεων και συντονισμό.
- Τεχνικά δεδομένα για υποστήριξη της λήψης αποφάσεων.

Οι AZA συμβάλλουν στην εξισορρόπηση:



Διαδρομή για την βιώσιμη ιχθυοκαλλιέργεια



Διαχειριστικά εργαλεία

Aquaculture Integrated Model (AIM) – Στήλη νερού



Online Model Output



Surface Plots | Cross Section Plots

Choose area:

Choose Date:

Set depth: (1-100)

Choose a variable to plot:

Choose Scenario:

Set plot:

Show velocity vectors:

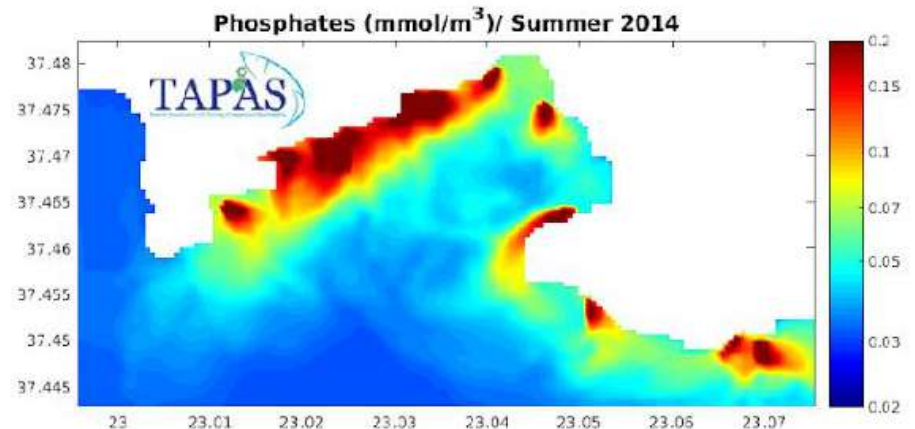
Set map enable:



Online Model Output



Selected area: **argolikos** Selected date: **Summer 2014**
 Selected variable: **Phosphates (mmol/m3)** Selected depth: **Surface**
 Selected scenario: **Original**

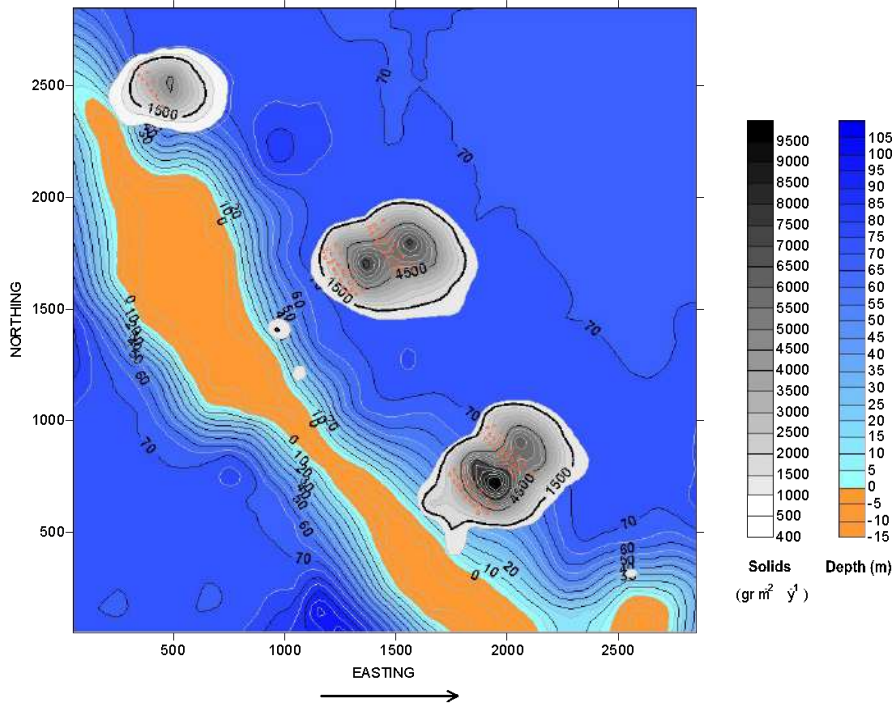


Download Figure

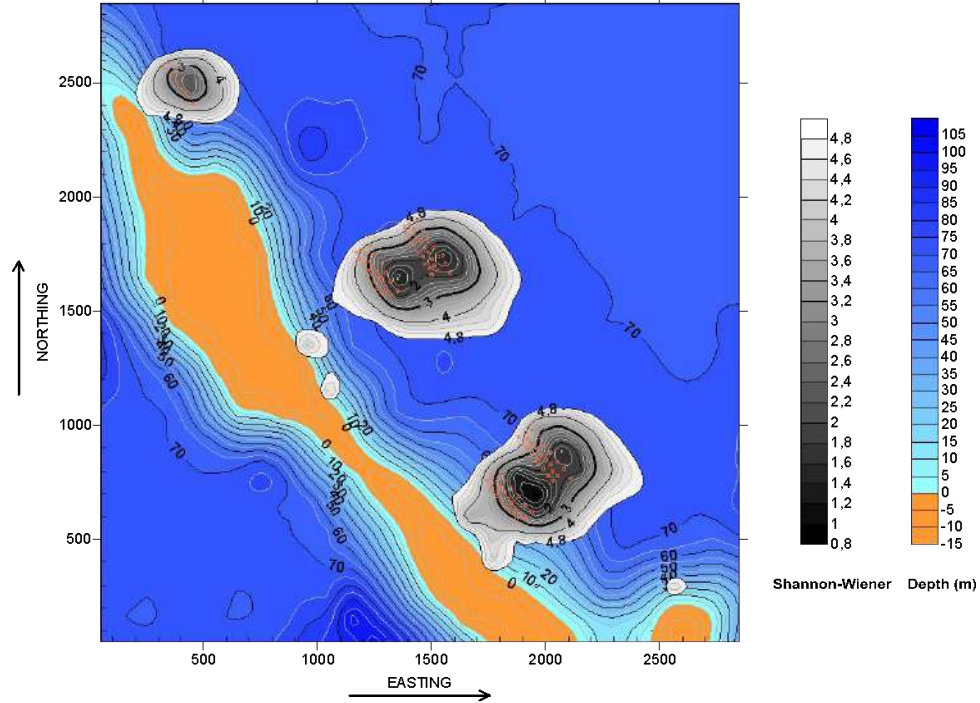
Start again

Διαχειριστικά εργαλεία MERAMOD model – Ίζημα

Ροή στερεών αποβλήτων



Δείκτης Shannon (H')



Υδατοκαλλιέργειες και Κλιματική Αλλαγή



Η Υδατοκαλλιέργεια στην Ελλάδα

- Αποτελεί έναν σημαντικό και αναπτυσσόμενο τομέα, συμβάλλοντας:
 - ▶ στην απασχόληση,
 - ▶ στην οικονομία,
 - ▶ και στην επισιτιστική ασφάλεια.
- Ωστόσο, όπως όλοι οι αναπτυσσόμενοι παραγωγικοί τομείς, αντιμετωπίζει ένα σύνολο **περιβαλλοντικών, κοινωνικών** και **οικονομικών προκλήσεων**, οι οποίες έχουν απασχολήσει έντονα τα τελευταία χρόνια.



Η κλιματική αλλαγή εισάγει νέους παράγοντες πίεσης:



αύξηση της θερμοκρασίας των υδάτων



οξίνιση



καταιγίδες και ακραία καιρικά φαινόμενα



άνοδος της στάθμης της θάλασσας



μεταβολές στα πρότυπα αλατότητας



Οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις



Τα συστήματα υδατοκαλλιέργειας αντιμετωπίζουν ειδικούς κινδύνους που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή

- Απαιτείται στοχευμένη προσοχή:
 - ▶ στην **τρωτότητα**,
 - ▶ στους **κινδύνους**,
 - ▶ και στην **προσαρμοστική ικανότητα** του τομέα.

Πρώθηση της κυκλικής οικονομίας

- Πολυτροφική Υδατοκαλλιέργεια – ΠΥ (Integrated Multitrophic Aquaculture - IMTA) ονομάζεται η πολυκαλλιέργεια ειδών τα οποία προέρχονται από διαφορετικά τροφικά επίπεδα, με τρόπο που μιμείται την ροή ενέργειας των φυσικών οικοσυστημάτων



Η παροχή τροφής σε μία «κεντρική» καλλιέργεια ιχθύων δημιουργεί ένα σημαντικό όγκο ανεκμετάλλευτων θρεπτικών που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια άλλων ειδών στον ίδιο χώρο και χρόνο.

Σύνδεση του Θαλάσσιου Χωροταξικού Σχεδιασμού με Ευρωπαϊκές Στρατηγικές

MSFD

GES • Biodiversity • Seafloor integrity • Contaminants

Natura 2000

Habitats • Posidonia • Ecological buffers

ΘΧΣ

WFD

Ecological status • Non-deterioration • Carrying capacity

EU Green Deal

Climate resilience • Blue economy • Food systems

Ο σύγχρονος ΘΧΣ πρέπει να λειτουργεί ως εργαλείο ενοποίησης περιβαλλοντικών στόχων, βιώσιμης ανάπτυξης και κοινωνικής συναίνεσης.

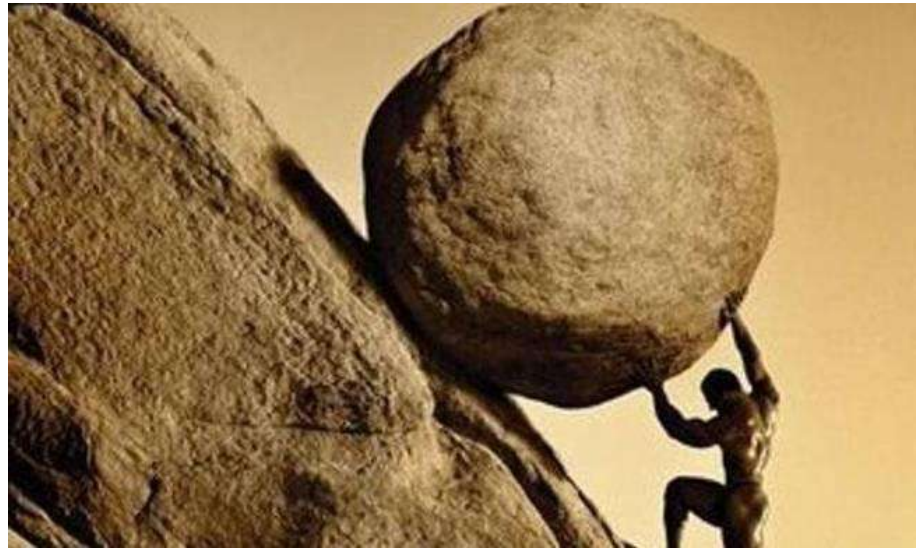
Δεδομένα, παρακολούθηση και ψηφιακά εργαλεία Κοινωνική αποδοχή και διακυβέρνηση

- Real-time ή near-real-time περιβαλλοντικά δεδομένα
- Τηλεπισκόπηση, GIS και επιχειρησιακά μοντέλα
- Ψηφιακές πλατφόρμες και συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης
- Ανάγκη για εθνική υποδομή θαλάσσιας παρακολούθησης
- Η τοπική κοινωνία ως κρίσιμος εταίρος
- Διαφάνεια και πρόσβαση σε

Επίλογος

Η διαχείριση και ένας σύγχρονος ΘΧΣ, βάσει επιστημονικών δεδομένων είναι ζωτικής σημασίας για την περαιτέρω βιώσιμη ανάπτυξη της βιομηχανίας υδατοκαλλιέργειας στην Ελλάδα

- η καλή συνεργασία μεταξύ ερευνητικών ιδρυμάτων, διαχειριστικών αρχών και βιομηχανίας είναι εξαιρετικά σημαντική.
- Η βιωσιμότητα των υδατοκαλλιεργειών θα εξαρτηθεί από την ικανότητά μας να ενσωματώσουμε επιστημονικά δεδομένα, οικολογικά όρια και κοινωνική συναίνεση στον θαλάσσιο σχεδιασμό.



Σας ευχαριστώ

*Η προστασία του περιβάλλοντος προσδίδει
προστιθέμενη αξία στο παραγόμενο προϊόν*

tsapakis@hcmr.gr

