



Πανεπιστήμιο
Αιγαίου

Ανοικτά
Ακαδημαϊκά
Μαθήματα



ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Αθ. Στασινάκης



Άδειες Χρήσης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, διαγράμματα, κείμενα, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

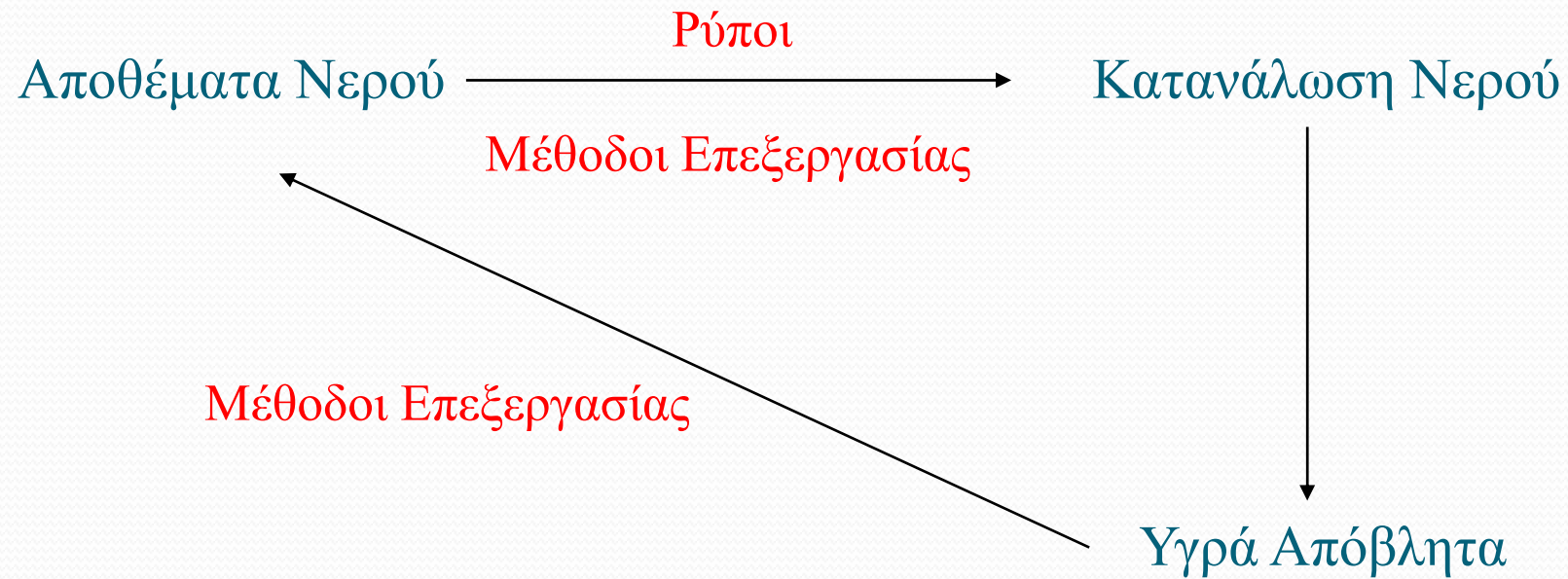
Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα. Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.



Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Διαχείριση Νερού – Υγρών Αποβλήτων



Ποσότητες Νερού στη Γη

Θέση	Ποσότητα (10^6 Km^3)	Ποσοστό
Ωκεανοί	1338,0	96,5
Πάγοι	24,1	1,74
Υπόγεια Νερά	23,4	1,7
Παγωμένο Έδαφος	0,3	0,022
Λίμνες Γλυκού Νερού	0,091	0,007
Λίμνες Αλμυρού Νερού	0,085	0,006
Έλη	0,011	0,008
Ατμόσφαιρα	0,013	0,001
Ποτάμια – Χείμαρροι	0,002	0,0002
Ζώντες Οργανισμοί	0,001	0,0001

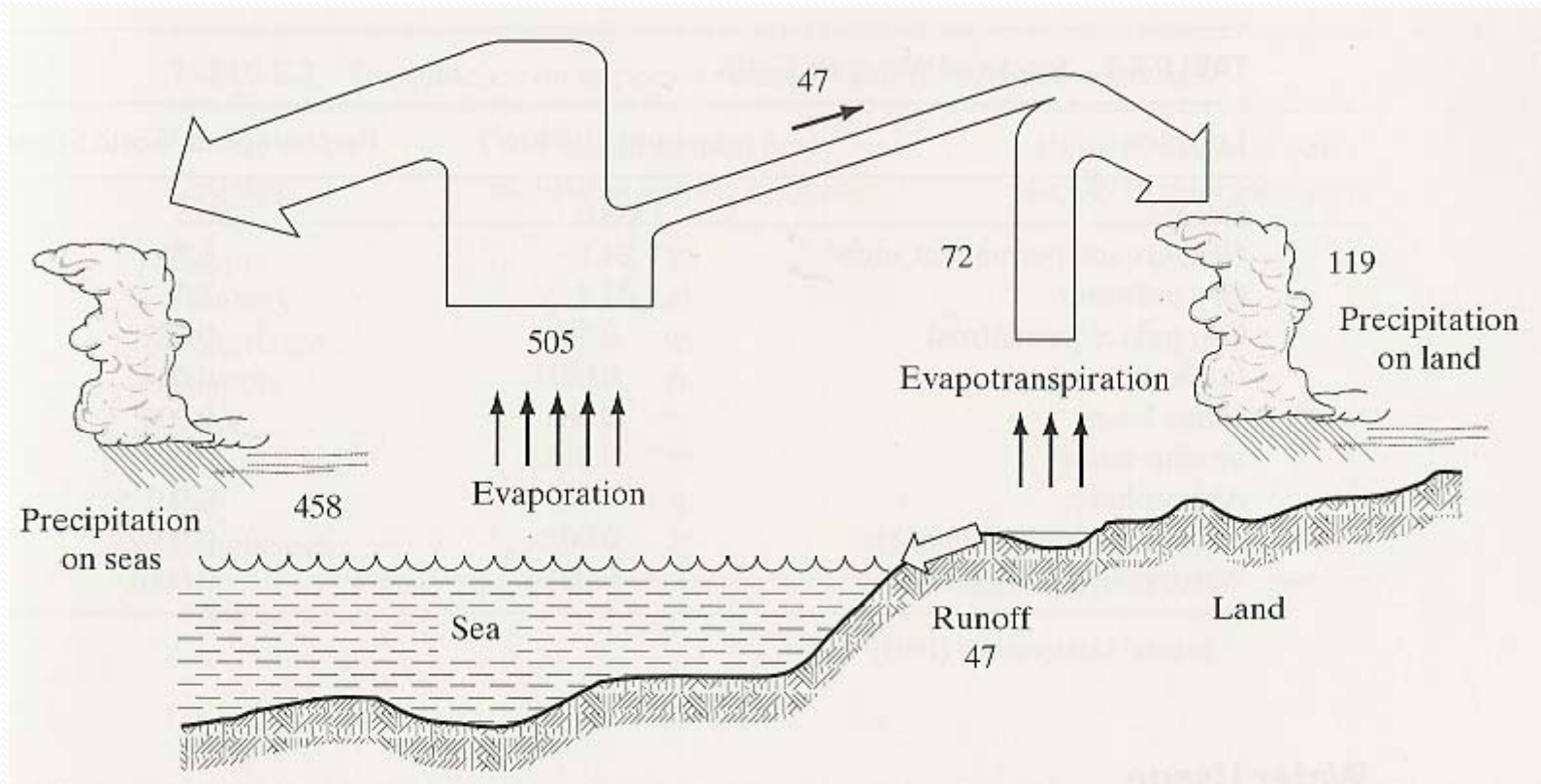
Υδρολογικός Κύκλος

- Κατακρήμνιση, μεταφορά νερού από ατμόσφαιρα στη γη (P, mm/έτος)
- Εξάτμιση, απομάκρυνση νερού από υγρές επιφάνειες
- Διαπνοή, απομάκρυνση νερού από φύλλα φυτών
- Απορροή, νερό που μεταφέρεται επιφανειακά ή υπόγεια προς τη θάλασσα (R, mm/έτος)

E, mm/έτος

$$P = R + E$$

Υδρολογικός Κύκλος



Ποσότητες νερού εκφρασμένες σε $10^3 \text{ Km}^3/\text{έτος}$

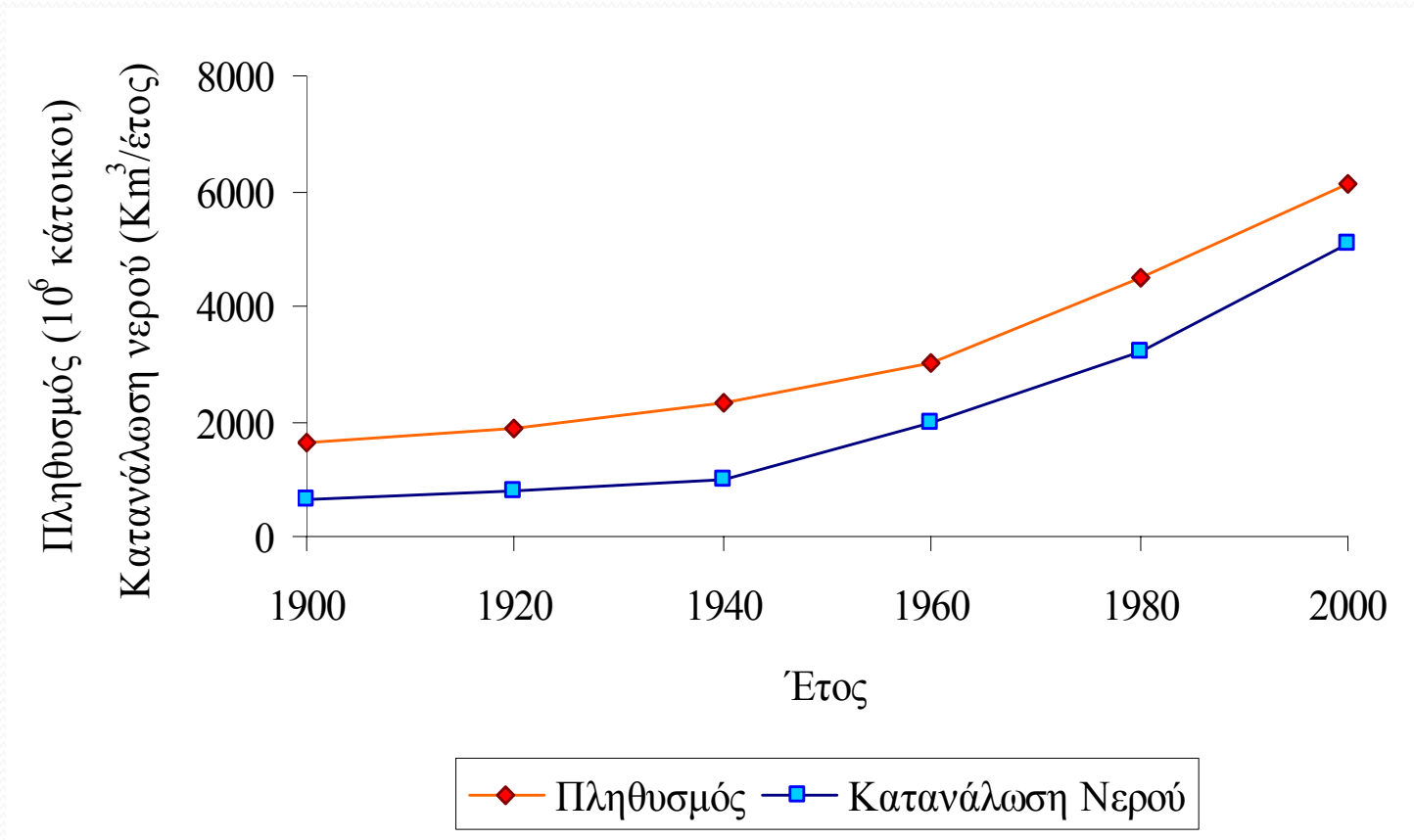
Υδρολογικός Κύκλος

Παγκόσμια Απορροή = 47000 Km³/έτος

Διαθέσιμη Ποσότητα Νερού = 20400 l/άτομο και ημέρα

Λειψυδρία ?

Μεταβολή Κατανάλωσης Νερού



Εξέλιξη παγκόσμιας χρήσης νερού - πληθυσμού τα τελευταία 100 χρόνια

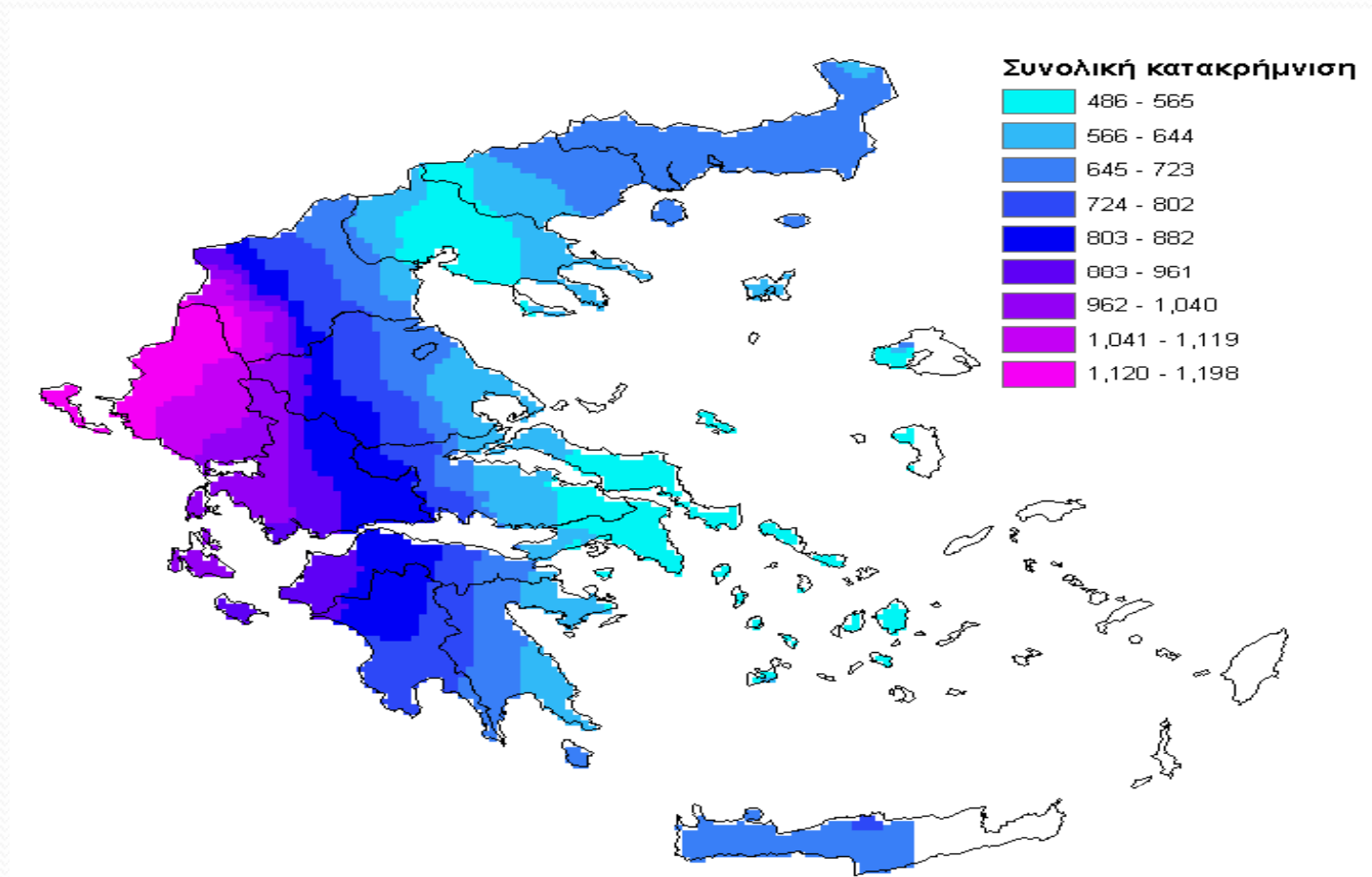
Αιτίες Ανεπάρκειας Νερού

ανομοιόμορφη χωρική κατανομή κατακρημνίσεων

➤ ανομοιόμορφη χρονική κατανομή κατακρημνίσεων

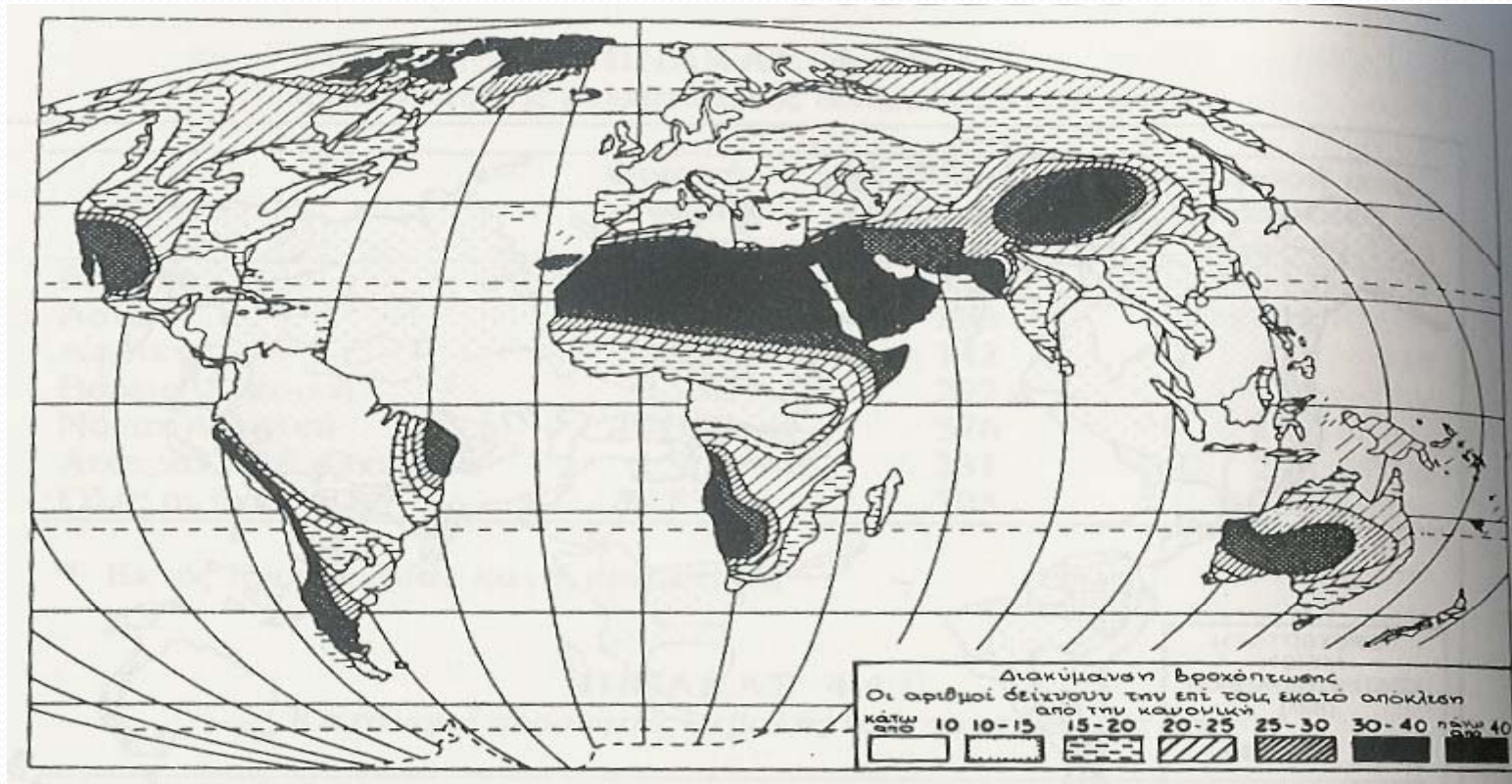
➤ μεγάλη κατανάλωση νερού σε αγροτικές δραστηριότητες (δυσκολία στην επαναχρησιμοποίηση)

Χωρική Κατανομή Κατακρημνίσεων



Ανομοιόμορφη χωρική κατανομή κατακρημνίσεων

Χρονική Κατανομή Κατακρημνίσεων



Ανομοιόμορφη χρονική κατανομή κατακρημνίσεων

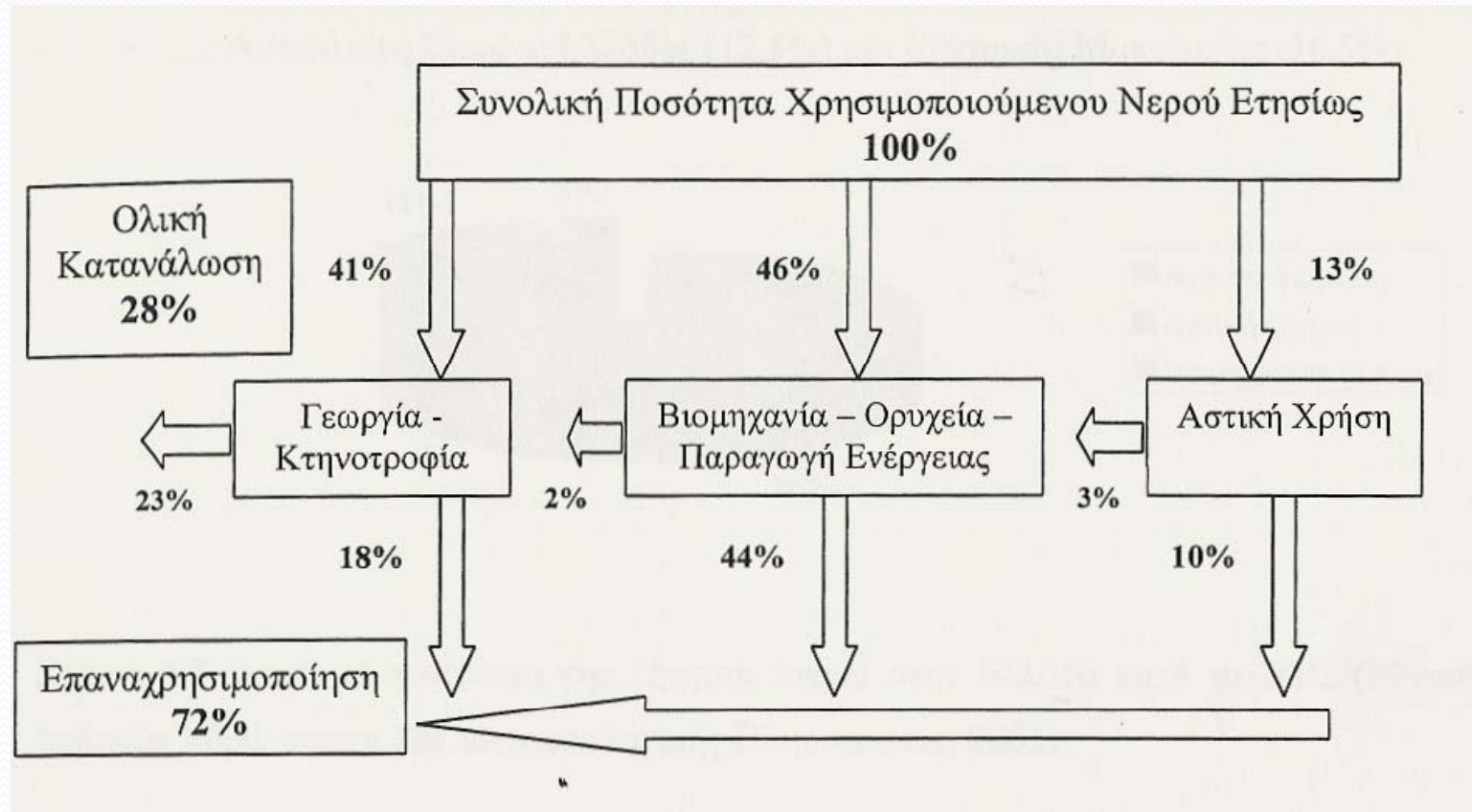
<http://en.wikipedia.org/wiki/File:MeanMonthlyP.gif>

Εξάρτηση Χωρών από Γειτονικές Χώρες

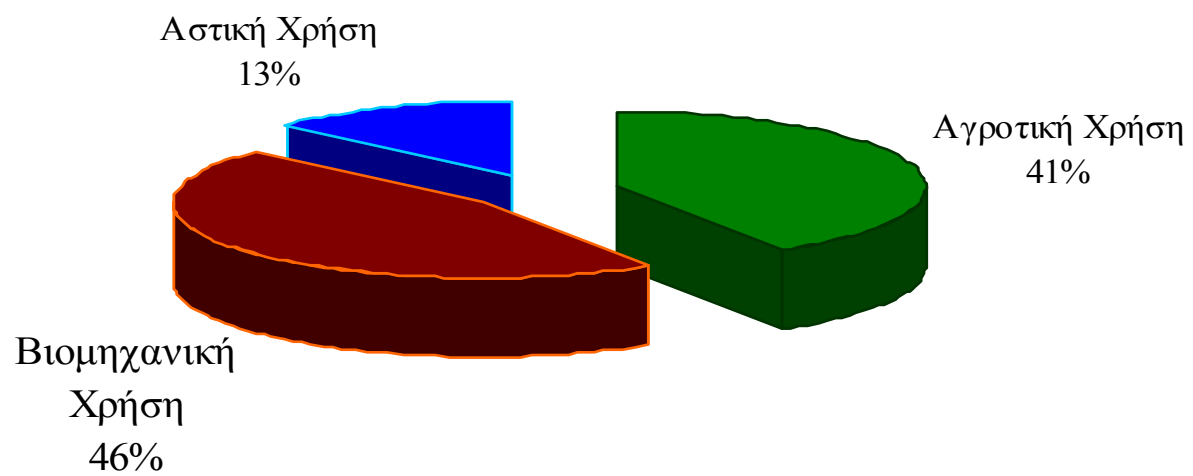
Χώρα	Ποσοστό ροής που πηγάζει σε γειτονική χώρα (%)
Αίγυπτος	97
Ουγγαρία	95
Συρία	79
Ιράκ	66
Μπαγκλαντές	42

Εξάρτηση χωρών από επιφανειακά αποθέματα νερών που βρίσκονται σε γειτονικές χώρες

Κατανομή Νερού σε Διάφορες Δραστηριότητες στις ΗΠΑ

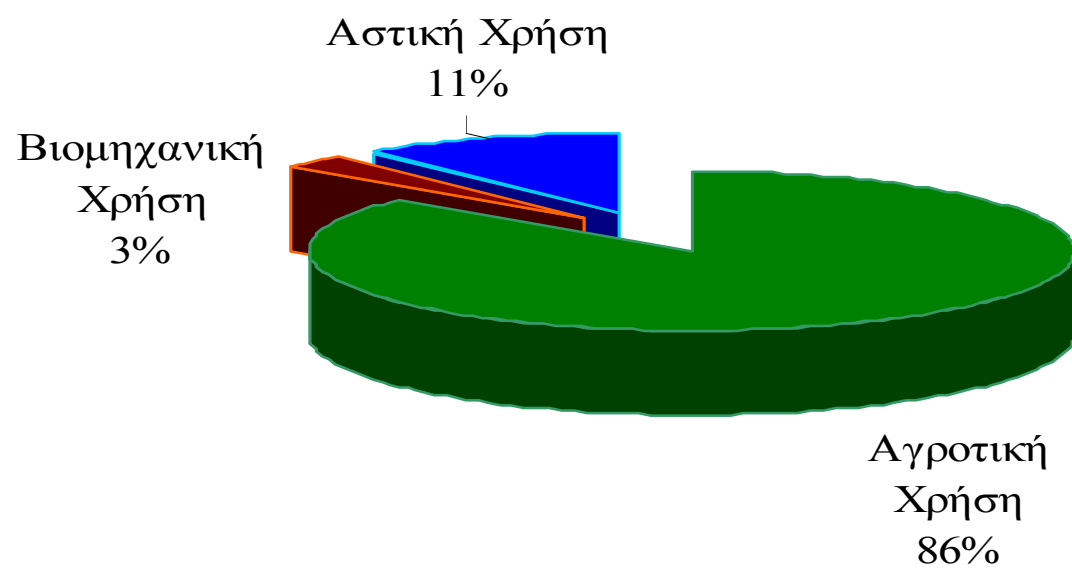


Ζήτηση Νερού στις ΗΠΑ



ΗΠΑ

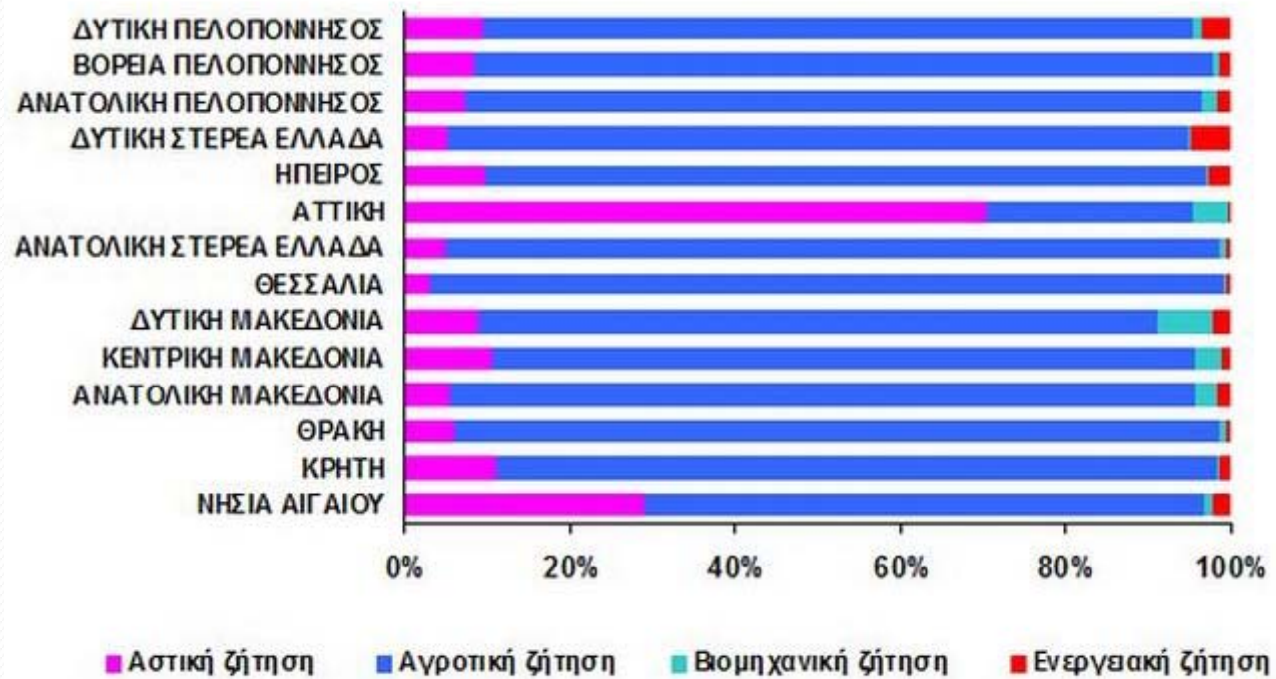
Ζήτηση Νερού στην Ελλάδα



Ελλάδα

Ζήτηση Νερού στην Ελλάδα

Ζήτηση Νερού σε Διάφορες Δραστηριότητες (ανά περιφέρεια)



Οικιακή Χρήση Νερού

Science of the Total Environment,
2013, 426-432

Table 1 Quantitative characteristics of greywater and blackwater produced in Greek residences (mean \pm sd, median in parentheses, n = 90 houses).

Sources	Wastewater production (L per inhabitant and day)			
	Greece ¹	Israel ²	Oman ³ (summer/winter)	USA ⁴ (without water conservation/with water conservation)
Shower and Bathtub	33.9 \pm 33.2 (21.9)	39.2	64/85	55/47
Washbasin	8.6 \pm 7.2 (5.6)	18.0	18/30	-
Kitchen sink	12.2 \pm 14.3 (7.5)	26.6	38/51	-
Laundry	21.3 \pm 19.9 (14.6)	16.6	18/30	64/45
Dishwasher	6.6 \pm 7.2 (4.1)	-	-	4/4
Others (faucets, leaks, other uses)	-	-	-	85/66
<i>Greywater production</i>	<i>82.6 \pm 49.3 (68.1)</i>	<i>100.4</i>	<i>154/183</i>	<i>208/162</i>
Toilet	59.4 \pm 29.6 (54)	37.7	30/32	73/35
<i>Blackwater production</i>	<i>59.4 \pm 29.6 (54)</i>	<i>37.7</i>	<i>30/32</i>	<i>73/35</i>
Total	142.0 \pm 58.1 (129.0)	138.1	184/215	281/197

¹Current study; ²Penn et al., 2012; ³Jamrah et al., 2008; ⁴AWWARF, 1999.

Απαίτηση Νερού σε Διάφορες Δραστηριότητες

Αστική Δραστηριότητα

Κατανάλωση Νερού (l)

Τουαλέτα

6-15

Πλυντήριο πιάτων

40-120

Μπάνιο

100-150

Πλύσιμο ρούχων

75-100

Μαγείρεμα

30

Γεωργική Δραστηριότητα

Κατανάλωση Νερού (l)

Ρύζι (1Kg)

2120

Μαλλί (1 Kg)

7730

Πηγές Νερού

- Ποτάμια
- Λίμνες – Ταμιευτήρες
- Υπόγειοι Υδροφορείς

Επιλογή Πηγής

- Επάρκεια νερού
- Εγγύτητα στον καταναλωτή
- Ποιότητα νερού