



# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



## ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ- ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ

Χρίστος Α. Καραβίτης

Αναπληρωτής Καθηγητής, Διαχείριση Υδατικών Πόρων

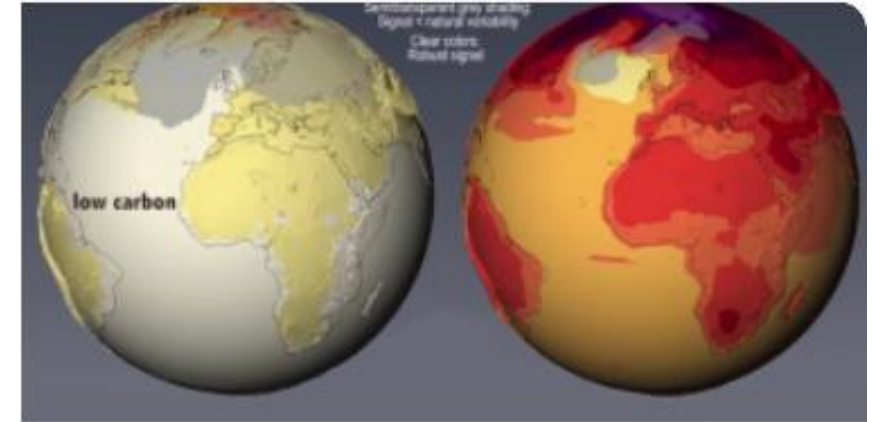
Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής

Κοσμήτορας, Σχολή Περιβάλλοντος και Γεωργικής Μηχανικής

Δρ. Δημήτριος Ε. Τσεσμελής, Σχολή Περιβάλλοντος και Γεωργικής  
Μηχανικής,

Δρ. Βασίλειος Παρασκευάς, Σχολή Επιστημών των Ζώων,

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών



Τηλε-ημερίδα  
9 Δεκεμβρίου 2020



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδος και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη



# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



Περιοχή μελέτης

Συλλογή Δεδομένων και Επεξεργασία

Επιπτώσεις και δείκτες κινδύνου

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Ικανότητα Προσαρμογής -Προτάσεις



# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



Εκτάσεις γης της Αττικής, κατά κατηγορία  
Corine Land Cover 2018

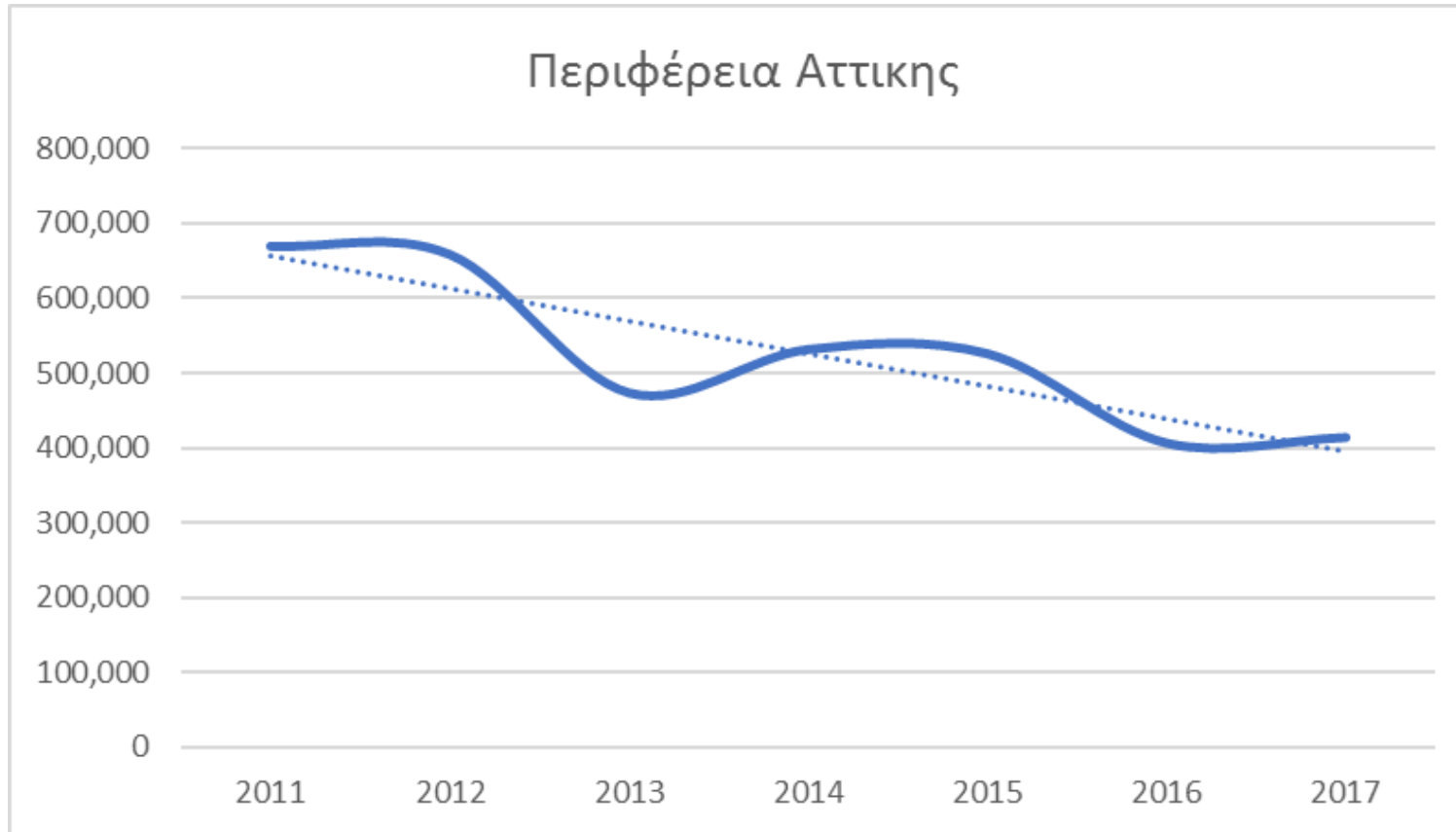
Είδος	Έκταση σε στρ.
Γεωργική γη	1.038.365
Τεχνητές επιφάνειες	814.734
Δάση και ημιφυσικές εκτάσεις	1.918.187
Εκτάσεις καλυπτόμενες από νερά	38.206
Σύνολο	3.809.493



# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



## Σύνολο καλλιεργούμενης γεωργικής γης και αγρανάπαυσης της Περιφέρειας Αττικής (ΕΛΣΤΑΤ)



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη



# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



Εκτάσεις κ

Είδος κα

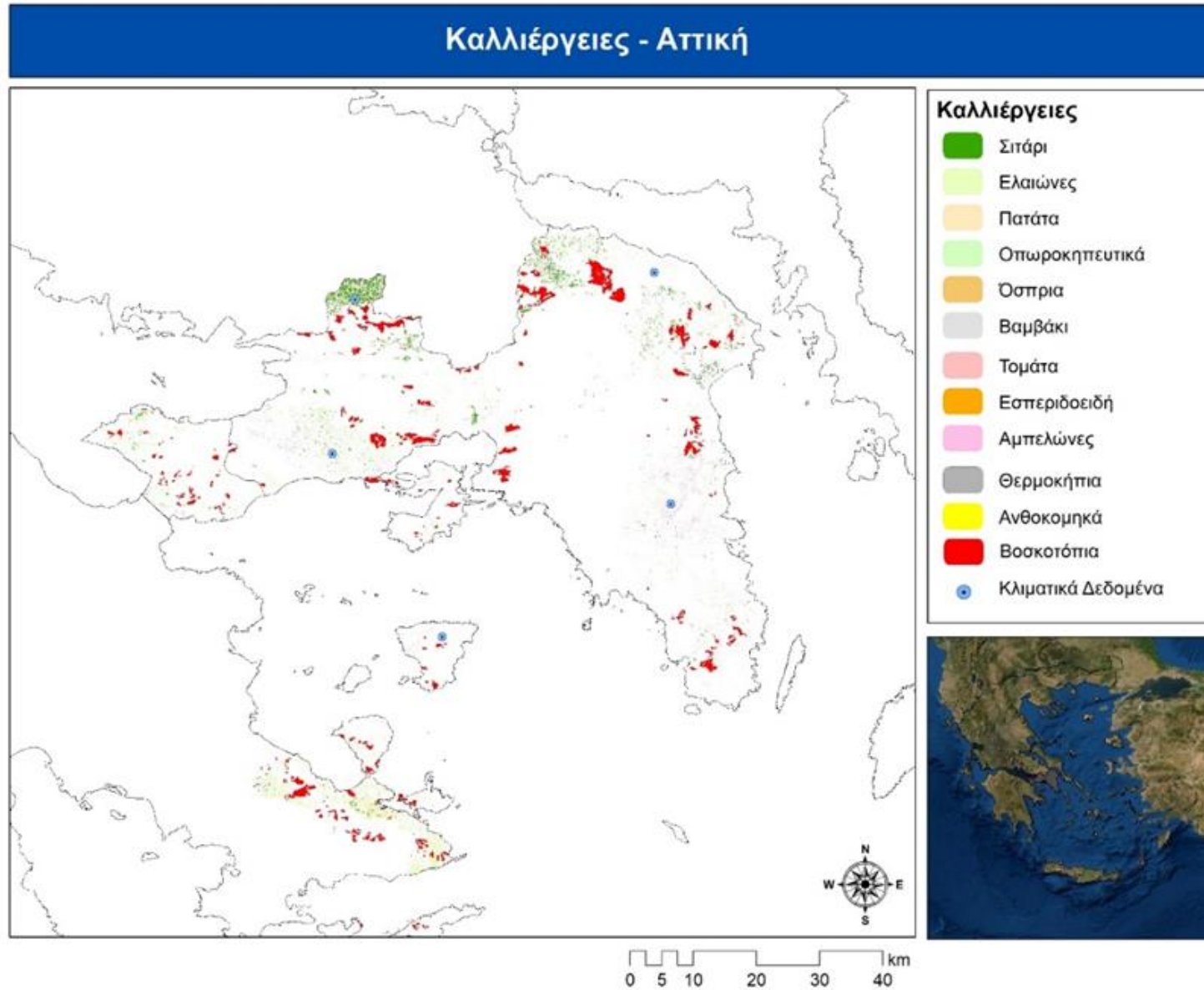
Δενδρώδ

Αροτριά

Αμπέλια

Κηπευκτ

Σύνολο



ΕΤΑΤ 2017



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

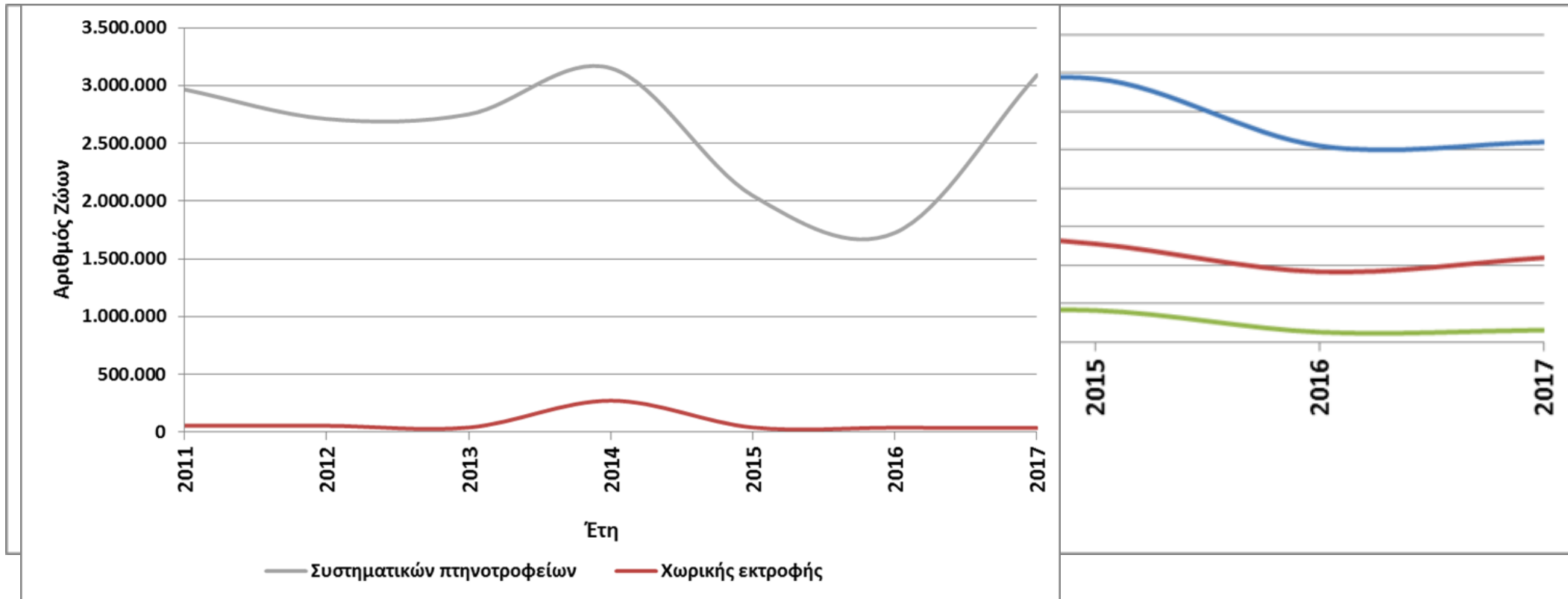




# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



## Ζωικό κεφάλαιο Περιφέρειας Αττικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

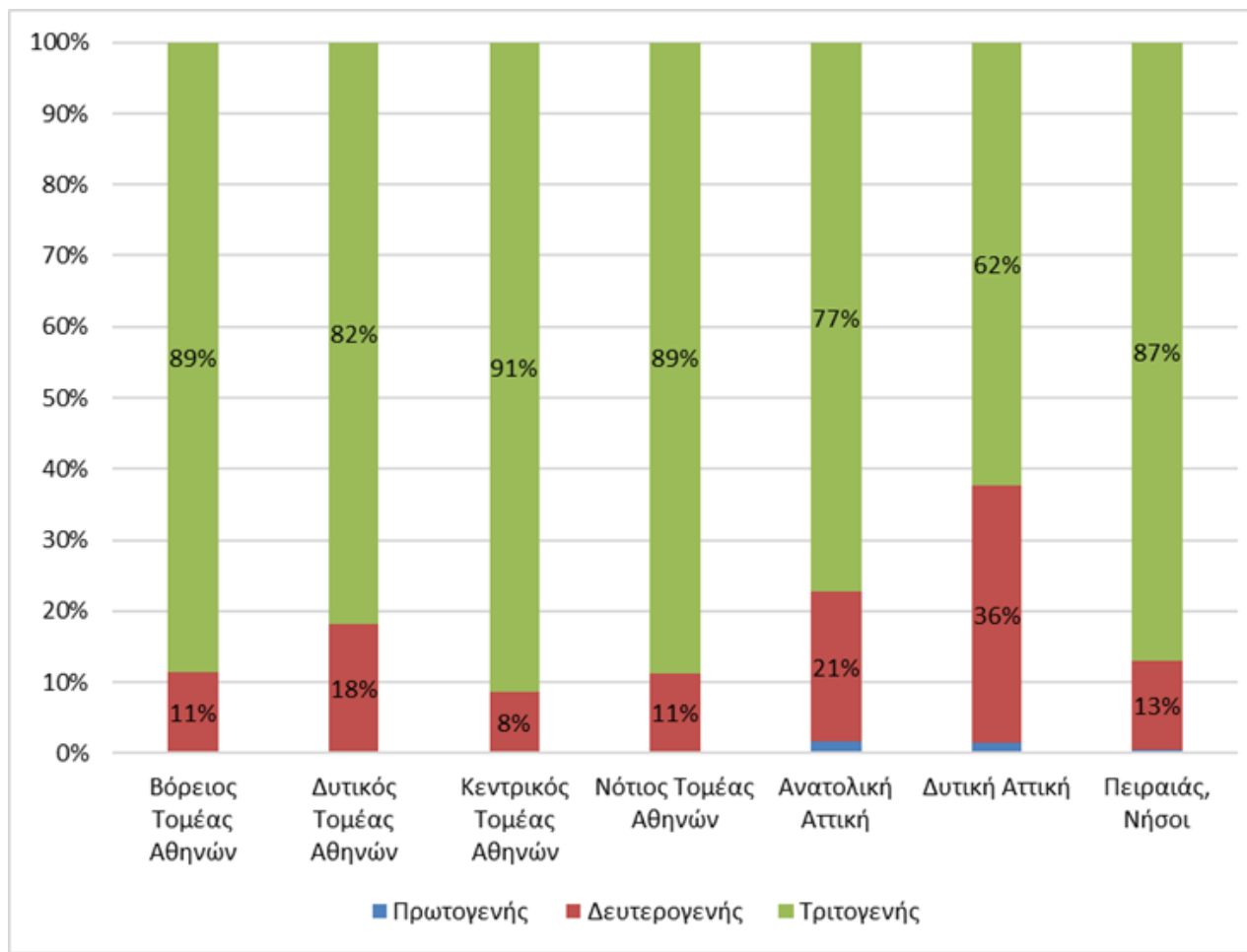




# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής

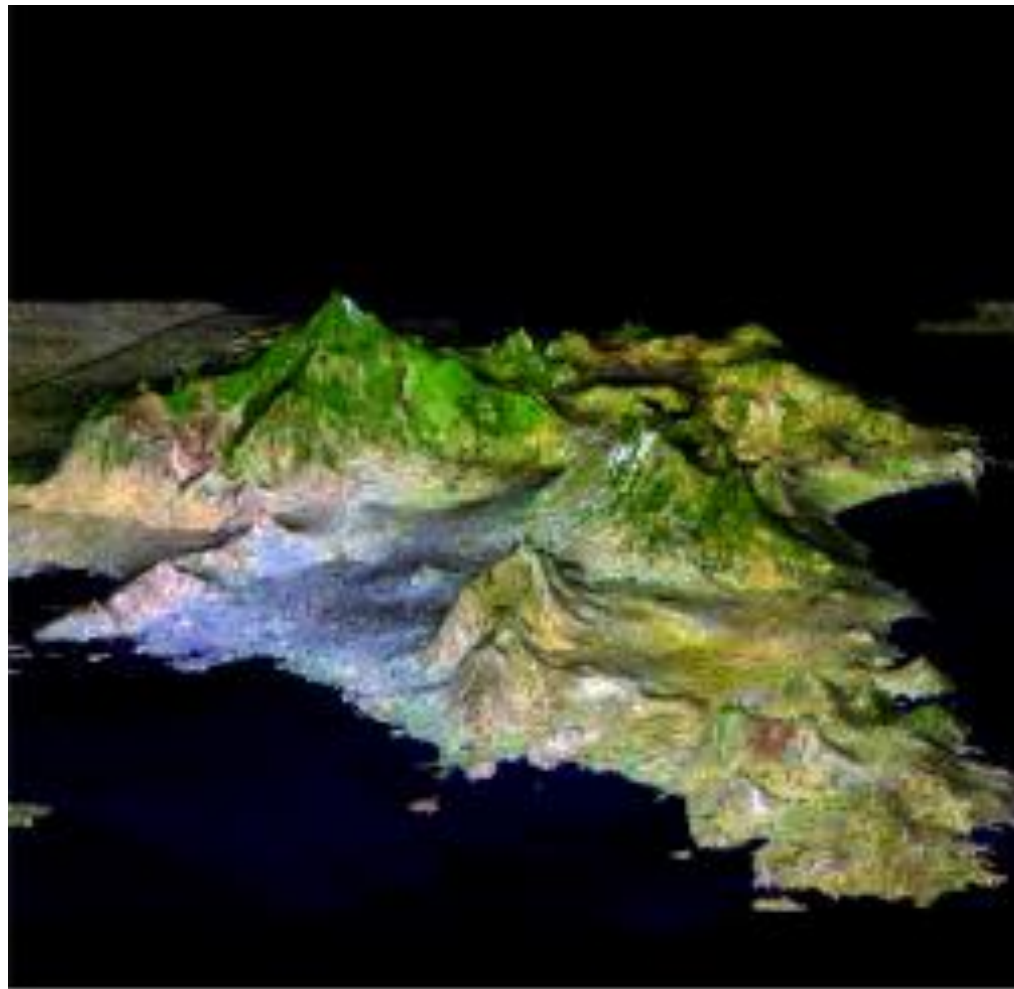


## Ποσοστά ΑΠΑ ανά τομέα (2016) και ΠΕ





# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΤΤΙΚΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδος και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



Περιοχή μελέτης

Συλλογή Δεδομένων και Επεξεργασία

Επιπτώσεις και δείκτες κινδύνου

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Ικανότητα Προσαρμογής -Προτάσεις



# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



## Εφαρμογή AquaCrop

Οι αναφερόμενοι περίοδοι είναι (Δεδομένα ΕΚΠΑ, ADENS και ΑΑ) :

**1981 – 2000**

**2031 – 2050** (RCP4.5 και RCP8.5) και

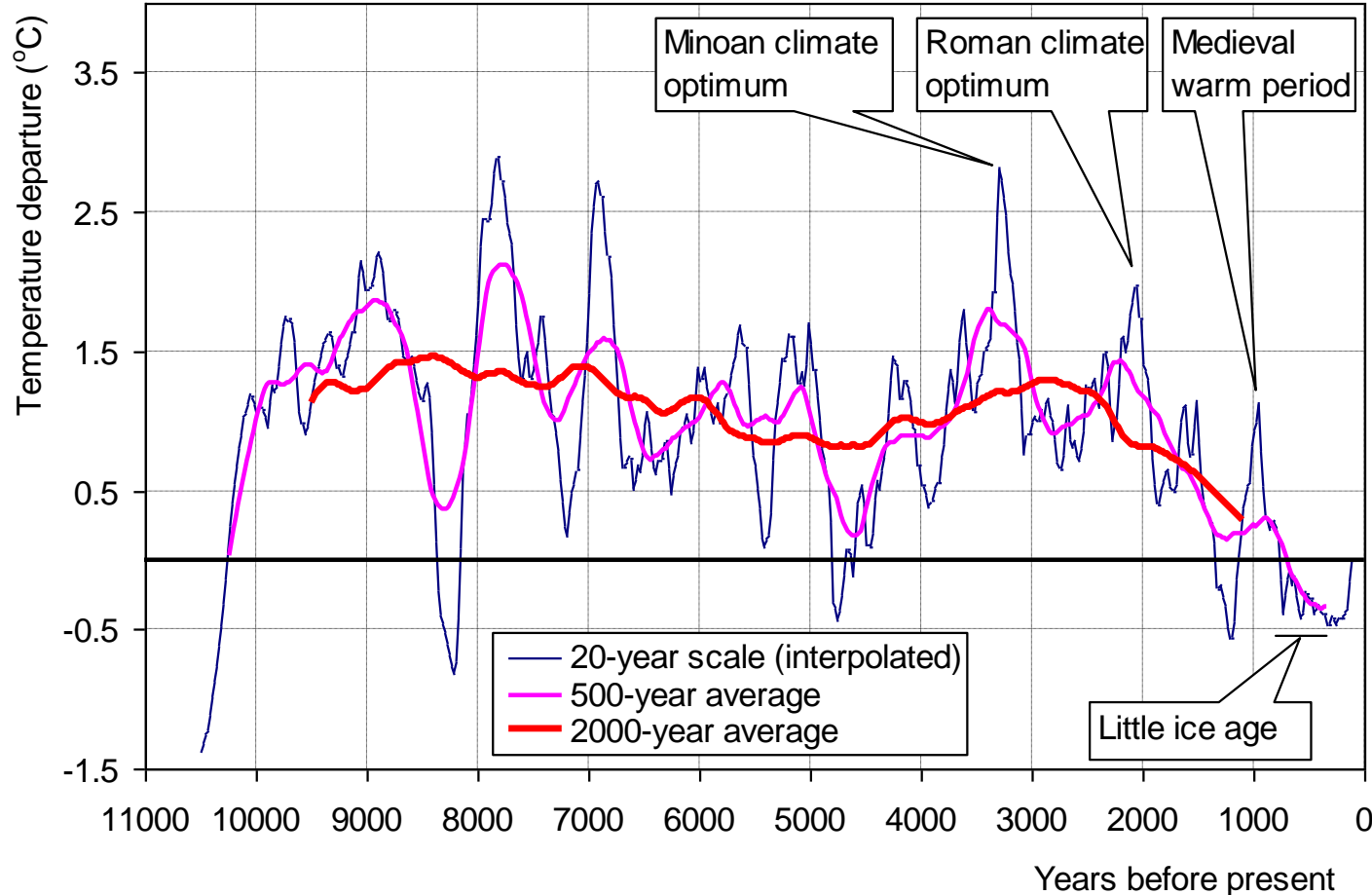
**2081 – 2100** (RCP4.5 και RCP8.5) Level 2



# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



## The Greenland temperature proxy during the Holocene



Reconstructed from the GISP2 Ice Core (Alley, 2000, 2004). Data from:  
[ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/icecore/greenland/summit/gisp2/isotopes/gisp2\\_temp\\_accum\\_alley2000.txt](ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/icecore/greenland/summit/gisp2/isotopes/gisp2_temp_accum_alley2000.txt)



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΤΤΙΚΗΣ

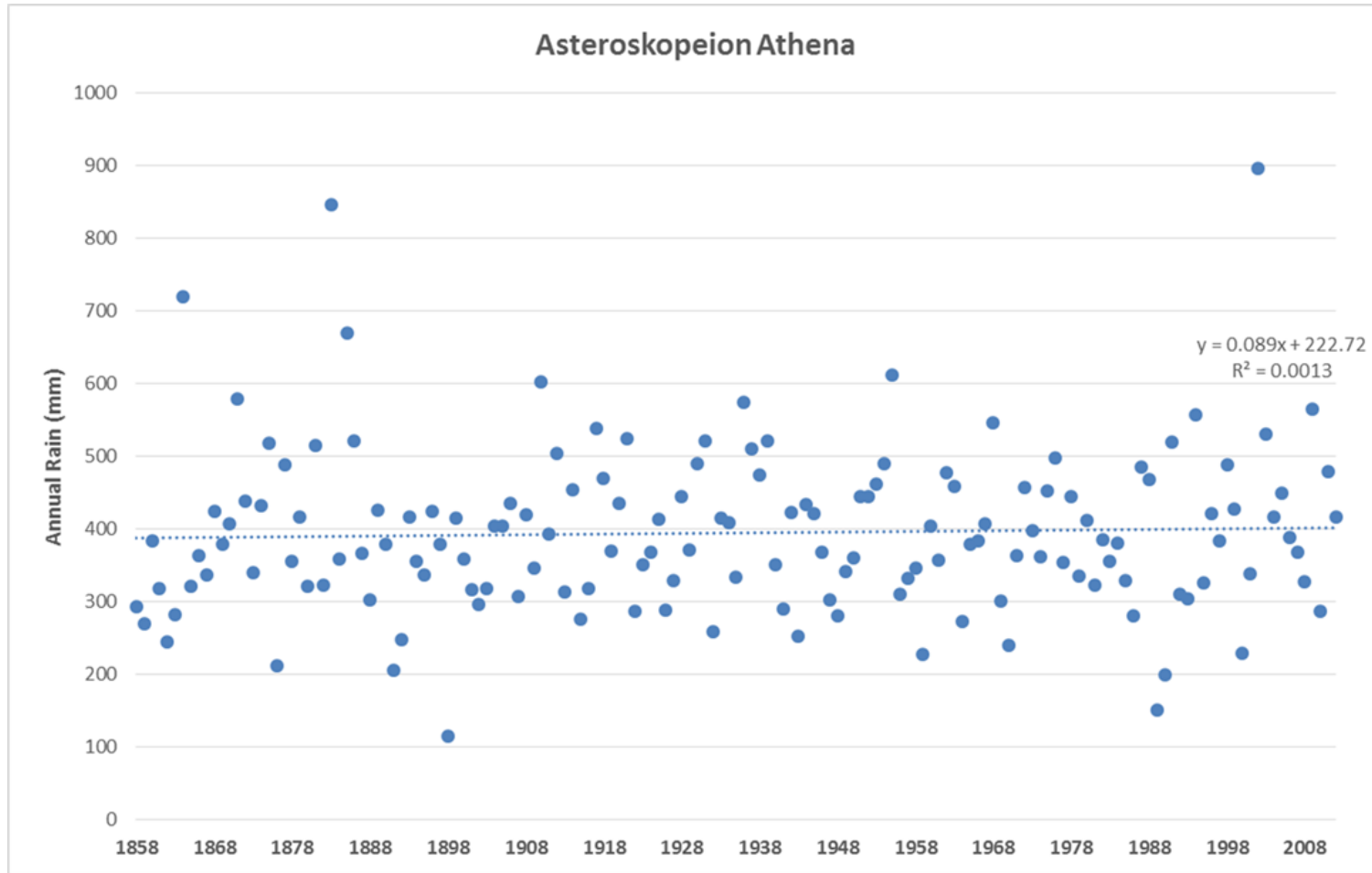
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη



# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΤΤΙΚΗΣ

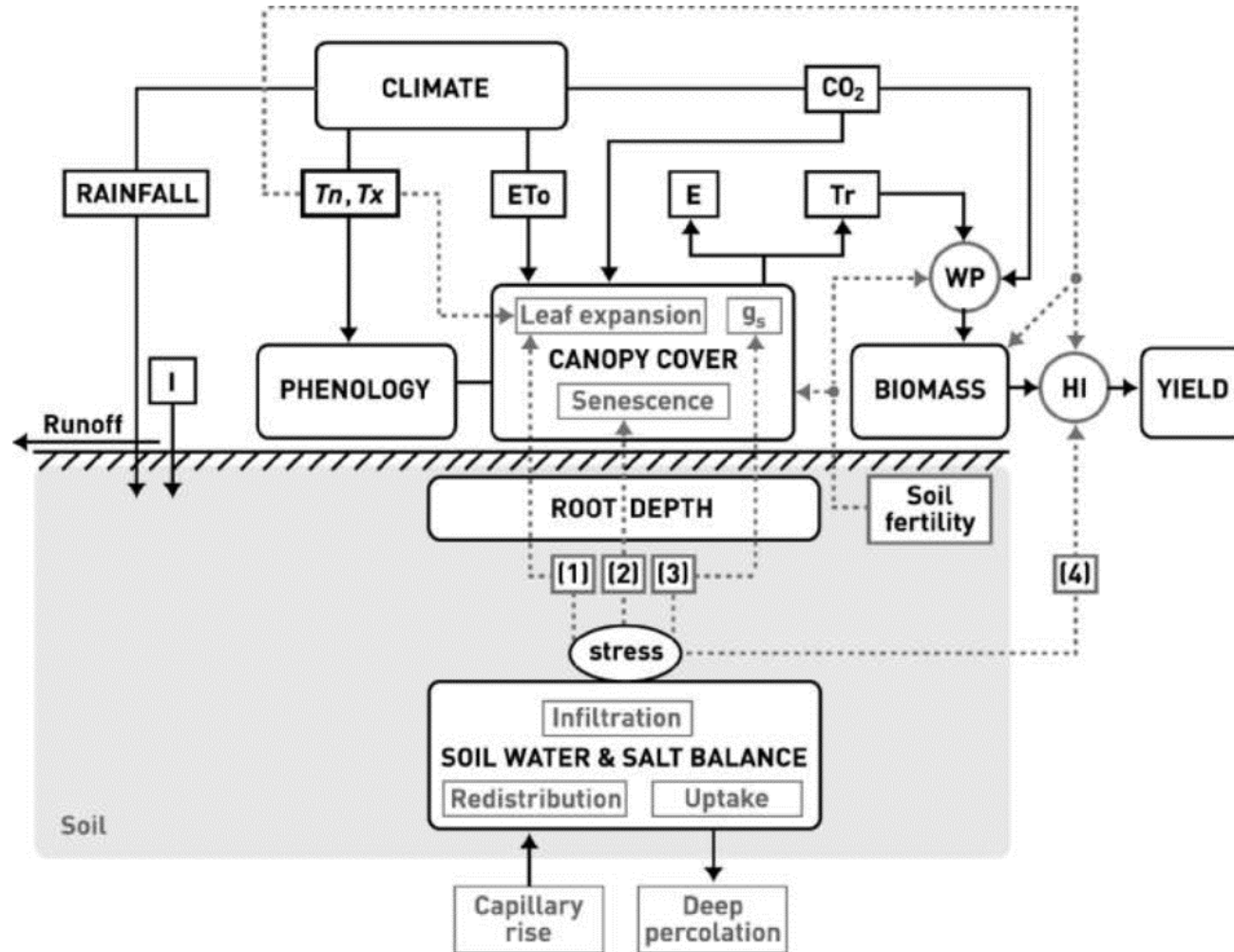
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη



# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΤΤΙΚΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



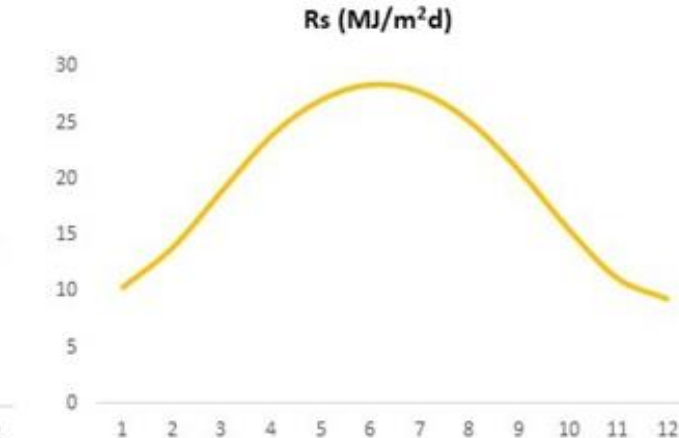
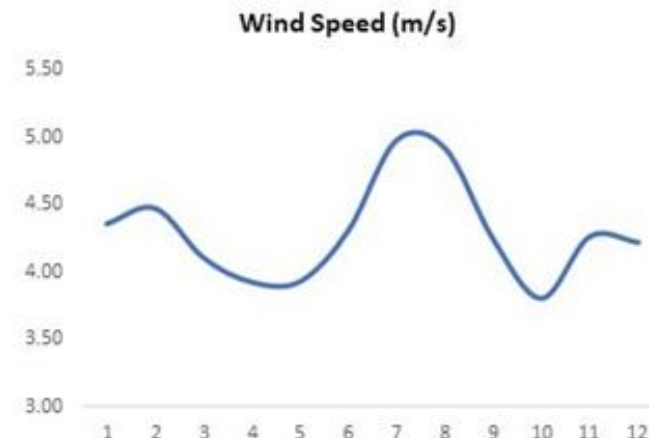
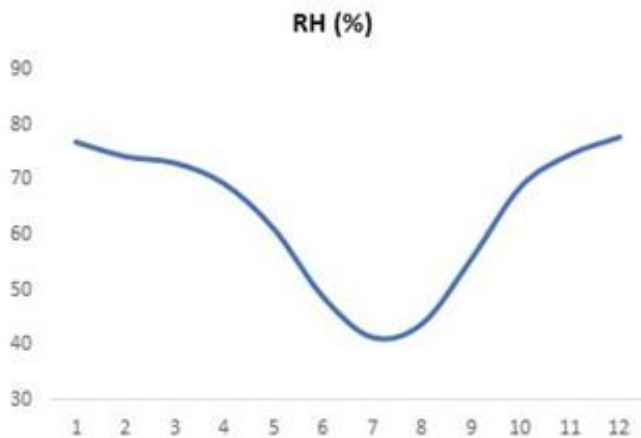
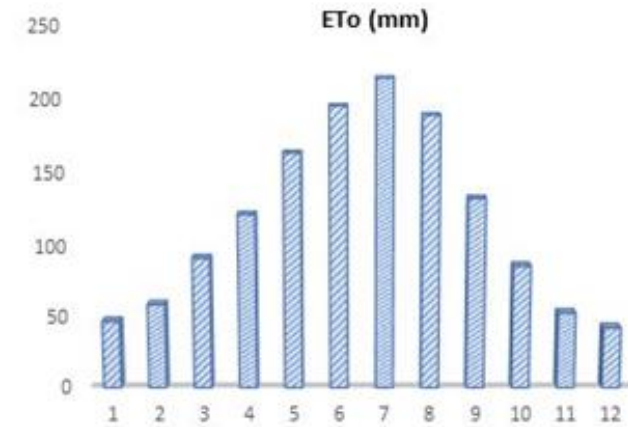
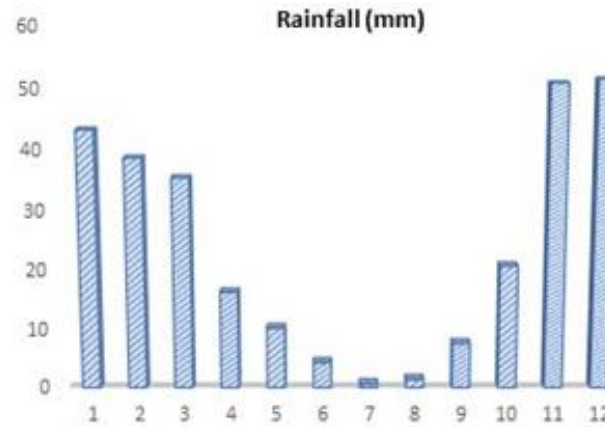
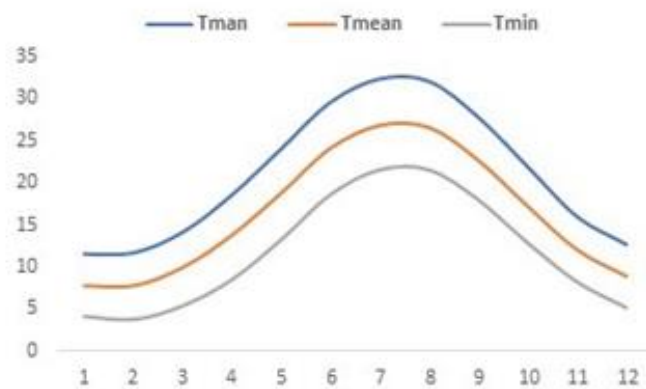
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη



# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



## Κλιματικές Παράμετροι για την Αττική περίοδο: 1981 – 2000



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης





# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



## Κλιματικές Παράμετροι για την Αττική περίοδος: 2031 – 2050 σενάριο RCP4.5

Περιοχή	X	Y	Θ <sub>μεγ.</sub>	Θ <sub>μέση</sub>	Θ <sub>ελαχ.</sub>	Βροχή	Σχετ. Υγρ.	Άνεμος	Ακτινοβολία	Εξατ/νοη
Μονάδες	WGS 84		°C	°C	°C	mm/year	%	m/s	MJ/m <sup>2</sup> m	mm/year
Αίγινα	23.50	37.75	22.67	18.05	13.23	260.72	62.32	4.36	19.36	1444.62
Κάλαμος	23.88	38.27	21.49	11.95	16.75	344.57	63.63	4.42	19.32	1416.16
Μέγαρα	23.30	38.01	21.82	16.93	12.23	423.74	62.14	4.37	19.36	1449.36
Οινόη	23.41	38.17	20.63	15.74	10.93	474.44	64.04	4.81	19.28	1402.39
Παλλήνη	23.91	37.94	21.79	17.22	12.58	385.77	63.07	4.69	19.31	1431.93





# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



Κλιματικοί Παράμετροι για την Αττική περίοδος: 2081 – 2100 σενάριο RCP4.5

Περιοχή	X	Y	Θ <sub>μεγ.</sub>	Θ <sub>μέση</sub>	Θ <sub>ελαχ.</sub>	Βροχή	Σχετ. Υγρ.	Άνεμος	Ακτινοβολία	Εξατ/νοη
Μονάδες	WGS 84		°C	°C	°C	mm/year	%	m/s	MJ/m <sup>2</sup> m	mm/year
Αίγινα	23.50	37.75	23.14	18.57	13.77	228.73	61.40	4.41	19.36	1463.83
Κάλαμος	23.88	38.27	21.80	17.14	12.38	318.60	63.52	4.44	19.34	1424.25
Μέγαρα	23.30	38.01	22.26	17.40	12.74	386.43	61.58	4.37	19.38	1464.37
Οινόη	23.41	38.17	21.00	16.15	11.37	428.62	63.71	4.85	19.28	1414.16
Παλλήνη	23.91	37.94	21.79	17.22	12.58	385.77	63.07	4.69	19.31	1431.93



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΤΤΙΚΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη



# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



Προσομοιωμένα αποτελέσματα για το Αμπέλι από το AquaCrop για τις αντίστοιχες περιόδους

Περιοχή	Περίοδο	Ημερομηνία σποράς / μεταφύτευσης	Τέλος βλαστικής περιόδου	Βροχή (mm)	ΕΤο (mm)	Άρδευση 80% (mm)	Παραγωγή (ton/ha)
<b>Μέγαρα</b>	1981–2000	10 Μαρ	10 Σεπ	108	1,054	65	6.234
<b>Οινόη</b>				136	981	43	6.825
<b>Παλλήνη</b>				104	1,012	58	6.798
<b>Μέγαρα</b>	2031–2050 RCP4.5	10 Μαρ	10 Σεπ	89	1,058	69	6.129
<b>Οινόη</b>				132	1,018	48	6.771
<b>Παλλήνη</b>				91	1,032	60	6.699
<b>Μέγαρα</b>	2031–2050 RCP8.5	10 Μαρ	10 Σεπ	70	1,069	71	6.092
<b>Οινόη</b>				98	1,042	50	6.681
<b>Παλλήνη</b>				69	1,053	62	6.587
<b>Μέγαρα</b>	2081–2100 RCP4.5	10 Μαρ	10 Σεπ	78	1,066	72	6.108
<b>Οινόη</b>				114	1,151	51	6.712
<b>Παλλήνη</b>				88	1,155	62	6.632
<b>Μέγαρα</b>	2081–2100 RCP8.5	10 Μαρ	10 Σεπ	88	1,272	82	6.001
<b>Οινόη</b>				58	1,122	65	6.564
<b>Παλλήνη</b>				41	1,125	67	6.579



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



## Οικονομικές Επιπτώσεις της κλιματικής Αλλαγής στην καλλιέργεια του αμπελιού

Περιοχή	Περίοδος	Επιπτώσεις (€/ha) (μείωση)
Μέγαρα	2031 – 2050 RCP4.5	52.50 €
Οινόη		27.00 €
Παλλήνη		49.50 €
Μέγαρα	2031 – 2050 RCP8.5	72.00 €
Οινόη		105.50 €
Παλλήνη		10.50 €
Μέγαρα	2081 – 2100 RCP4.5	63.00 €
Οινόη		56.50 €
Παλλήνη		83.00 €
Μέγαρα	2081 – 2100 RCP8.5	116.50 €
Οινόη		130.50 €
Παλλήνη		109.50 €



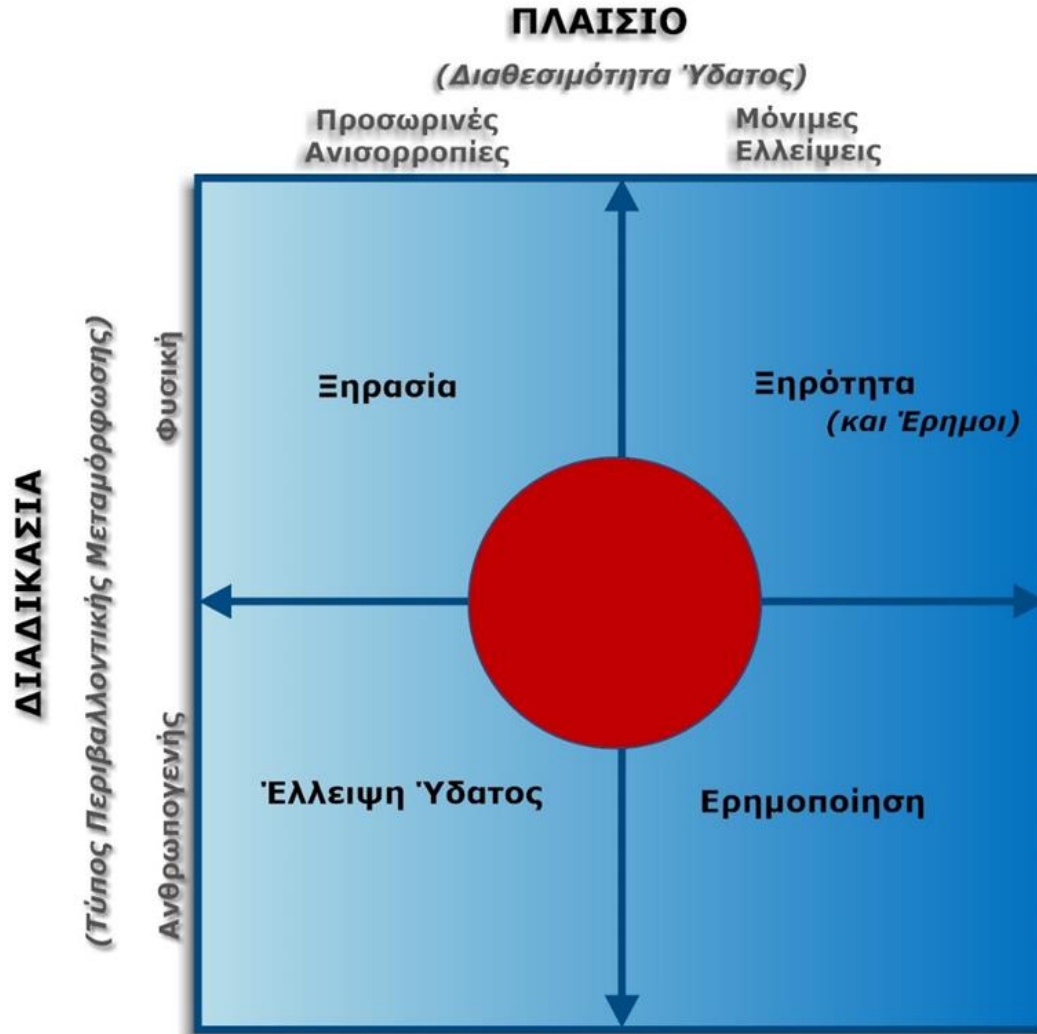
# Ξηρασία Drought



- a usually unexpected and unpredicted time period of abnormal dryness which affects water supply" (Grigg, N.S., 1988).
- The state of adverse and wide spread hydrological, environmental, social and economic impacts due to less than generally anticipated water quantities (Karavitis, 1992)

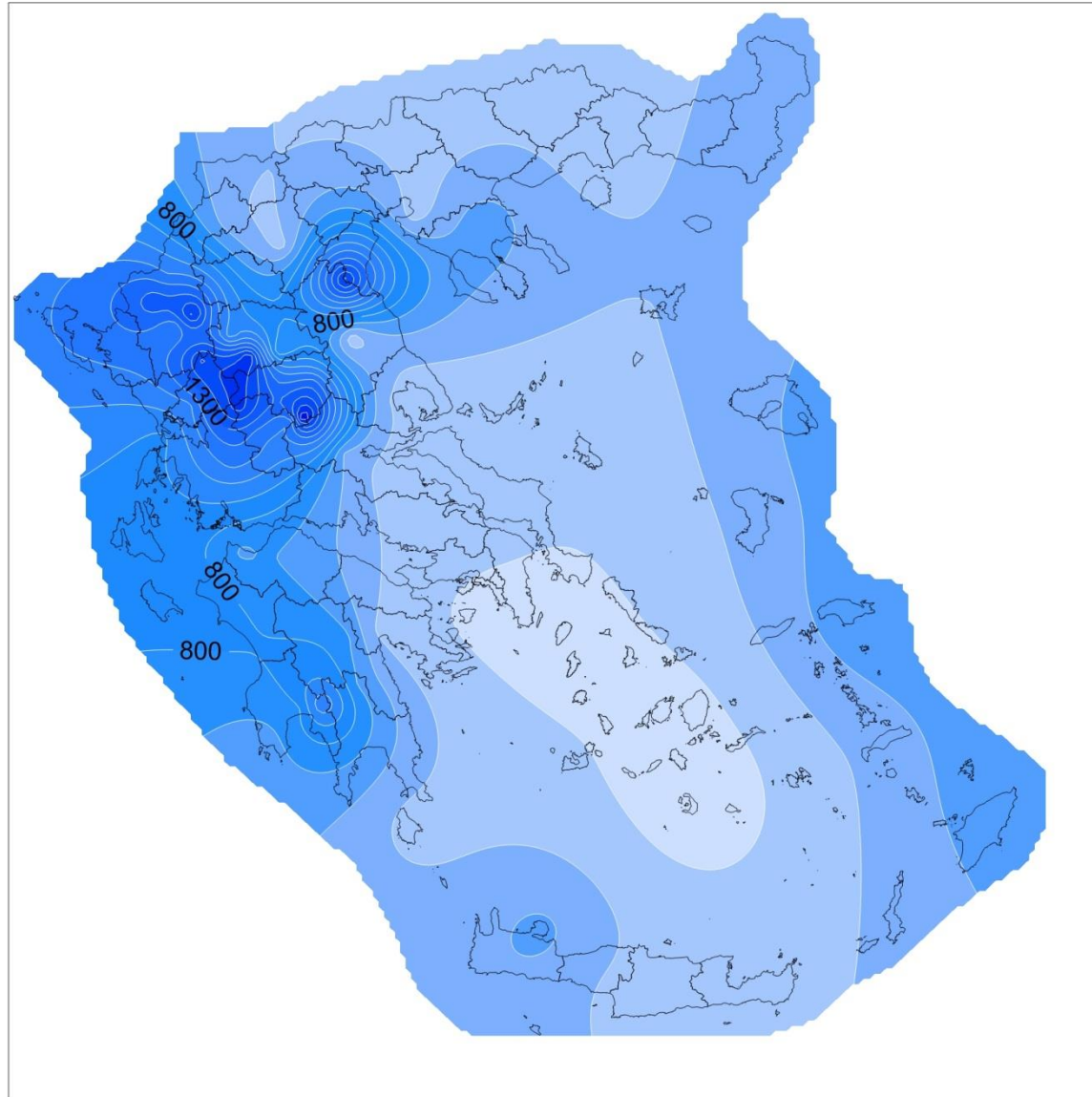


# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



Vlachos. E.C. 1983; Karavitis, C.A. 1992;  
Karavitis, et al 2014

# ΜΕΣΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ



# ΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΕΥΗΝΟΥ ΚΑΙ ΤΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΘΗΝΑΣ



AUA  
HELLAS





# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



Περιοχή μελέτης

Συλλογή Δεδομένων και Επεξεργασία

Επιπτώσεις και δείκτες κινδύνου

Αποτελέσματα και Συζήτηση

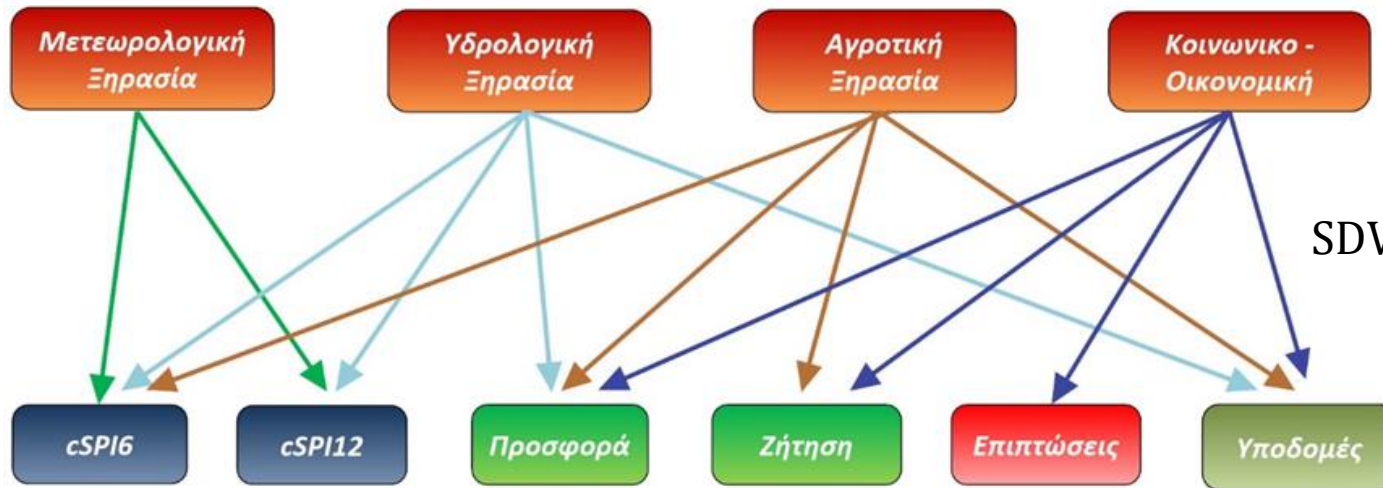
Ικανότητα Προσαρμογής -Προτάσεις



# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



Πτυχές της Ξηρασίας



$$SDVI = \sum_{i=1}^N \frac{\text{Scaled Values of the Components}}{\text{Number of Components (N = 6)}}$$

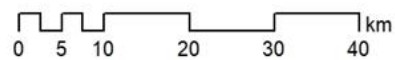
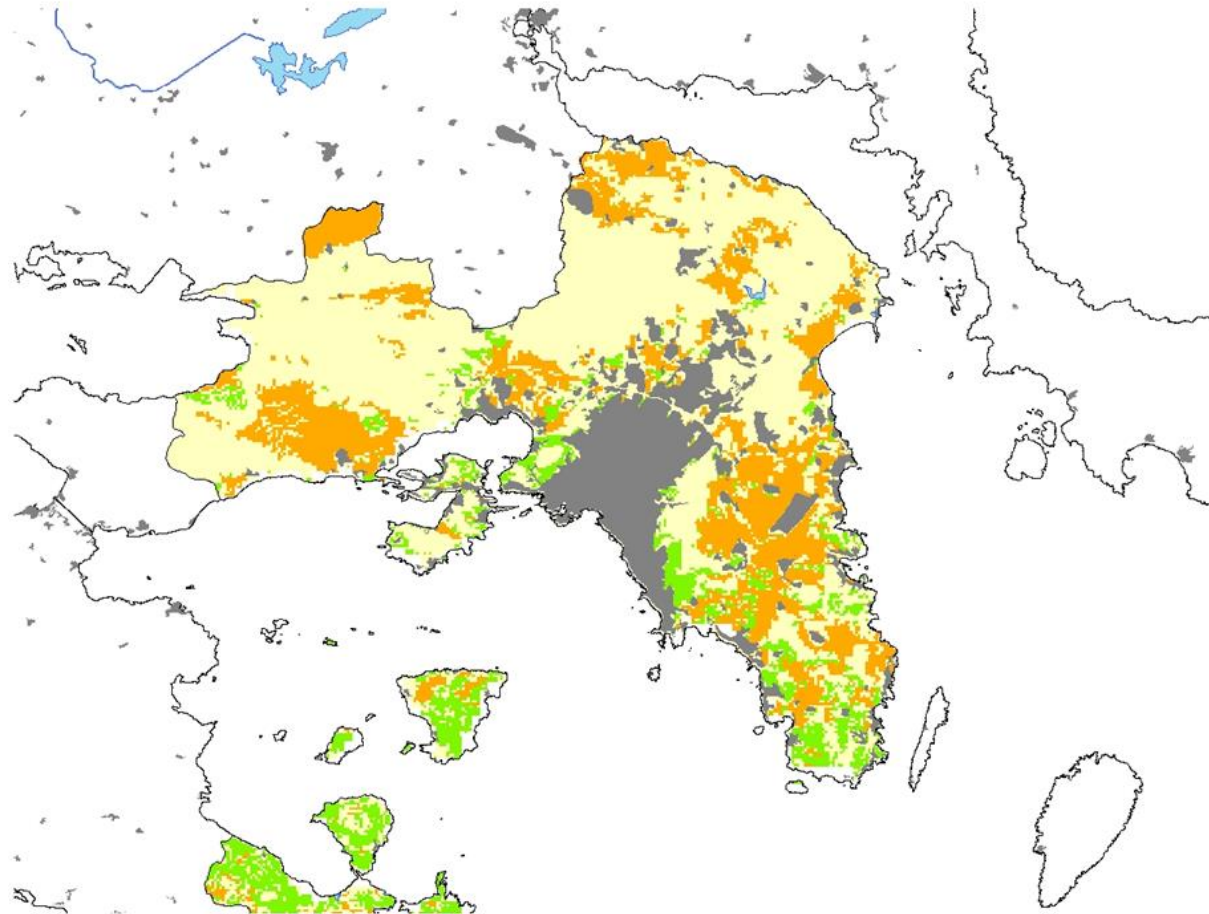
Karavitis, et al 2014; 2018'; 2020



Περιφέρεια

# Standardized Drought Vulnerability Index

αλλαγή



## Legend

- Non Vulnerable
- Less Vulnerable
- Medium Vulnerable
- Highly Vulnerable
- Extremely Vulnerable
- Exceptionally Vulnerable

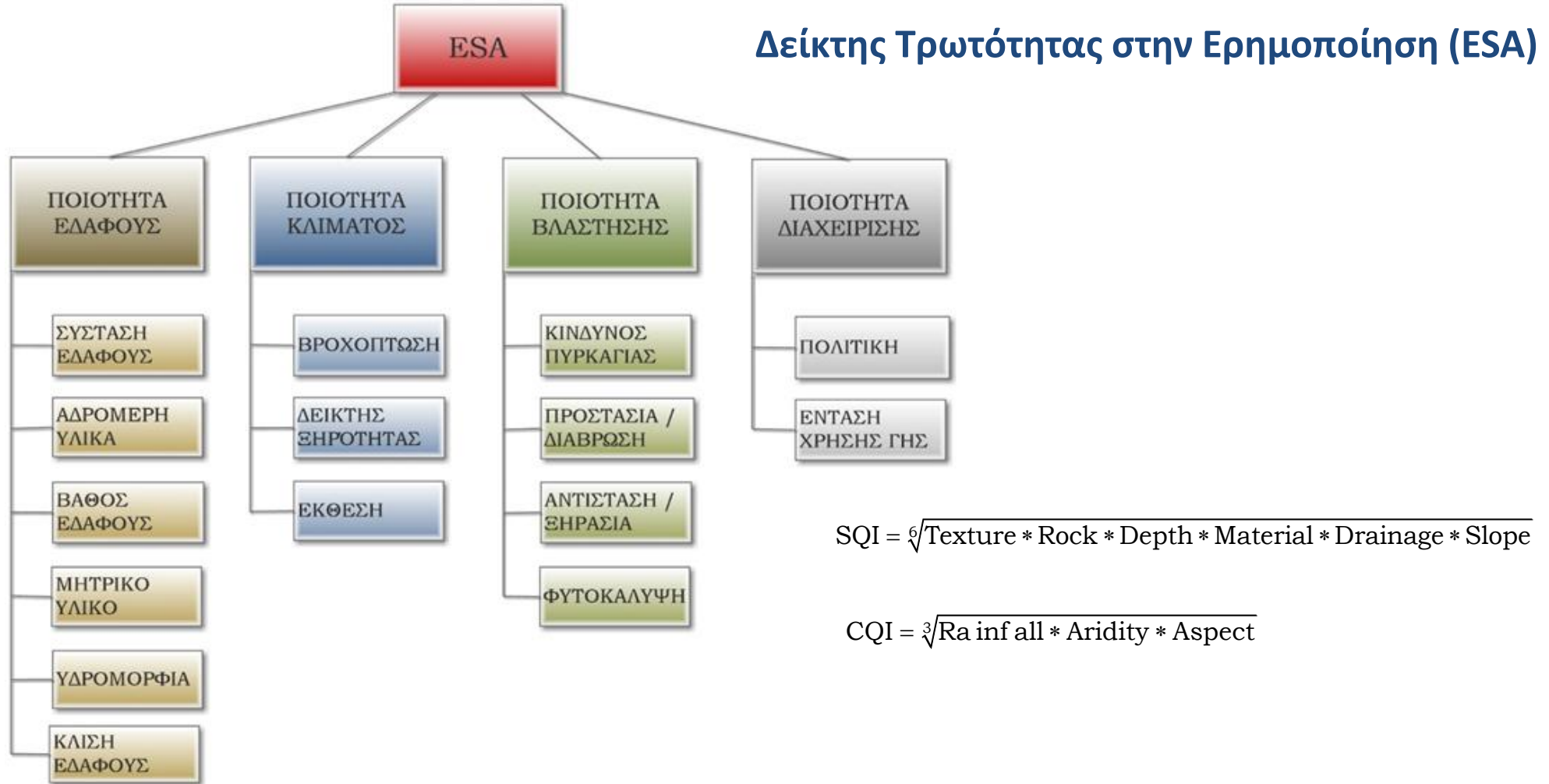


Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης





# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής

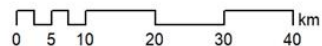
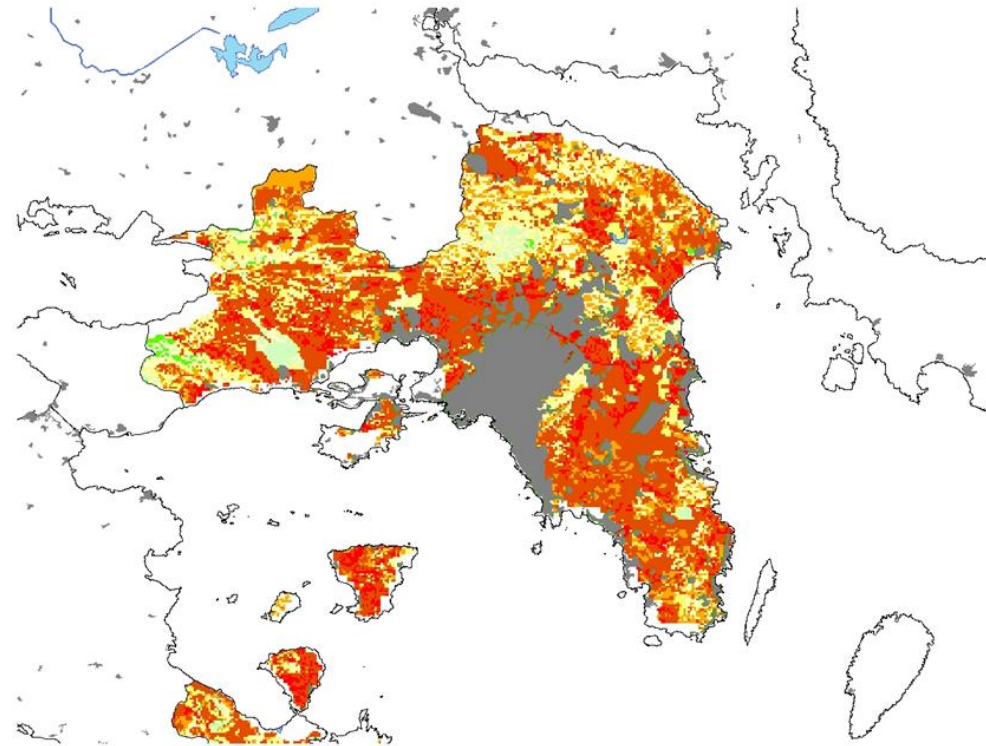




# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



## Environmentally Sensitive Areas to Desertification



### Legend

- Non affected (N)
- Potential (P)
- Fragile (F1)
- Fragile (F2)
- Fragile (F3)
- Critical (C1)
- Critical (C2)
- Critical (C3)
- Water Bodies
- Covered Soil

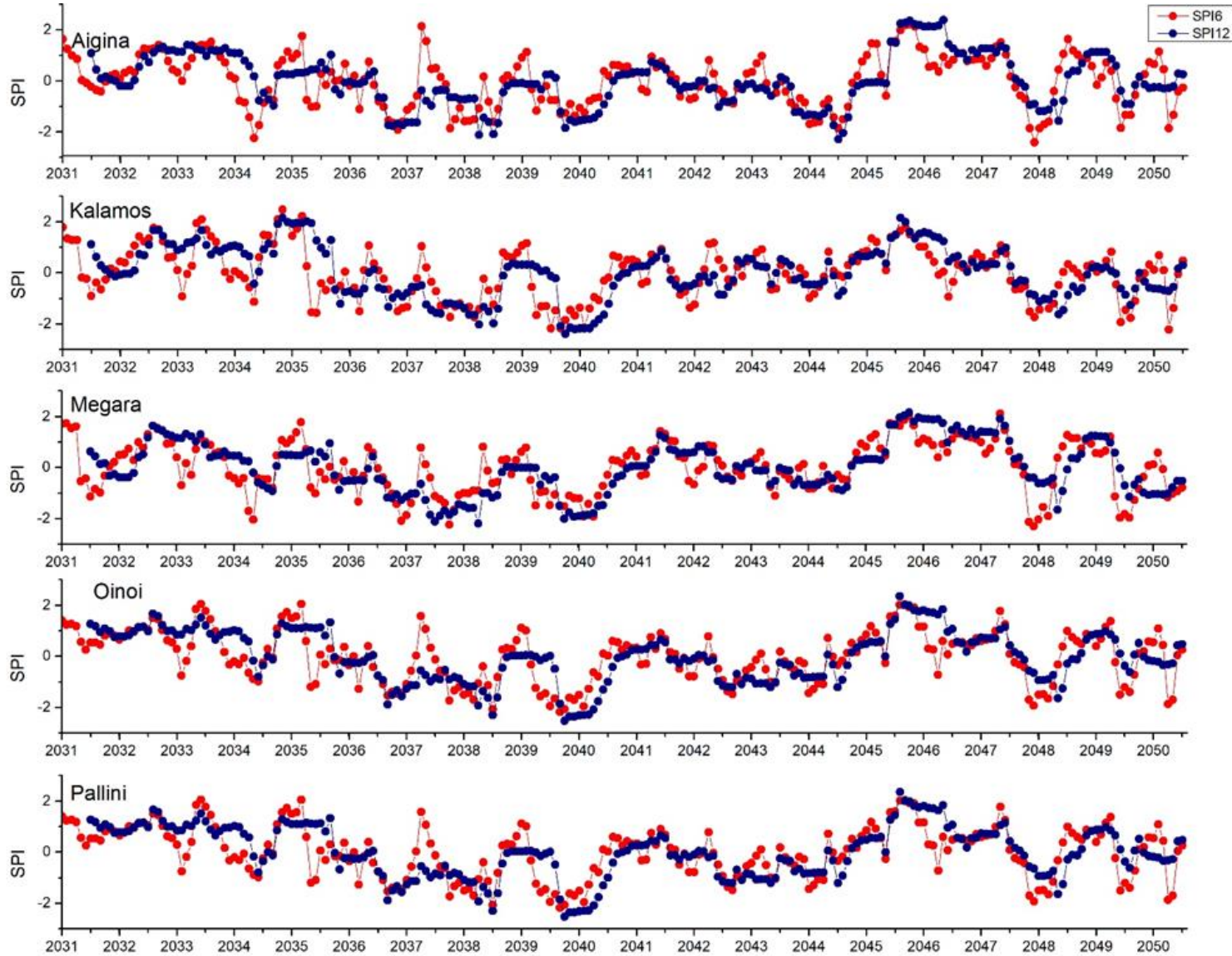


Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης





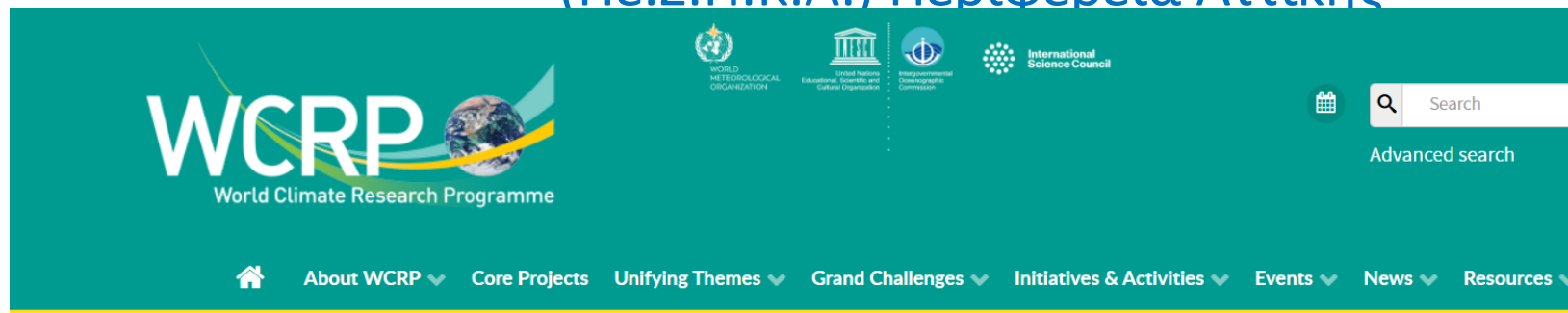
# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



Γράφημα του δείκτη ξηρασίας SPI με χρονική κλίμακα 6 και 12 μηνών για την περίοδο 2031-2050 για RCP4.5.



# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



## CMIP Phase 6 (CMIP6)

### Overview CMIP6 Experimental Design and Organization

The overview paper on the CMIP6 experimental design and organization has now been published in GMD (Eyring et al., 2016). This CMIP6 overview paper presents the background and rationale for the new structure of CMIP, provides a detailed description of the CMIP Diagnostic, Evaluation and Characterization of Klima (DECK) experiments and CMIP6 historical simulations, and includes a brief introduction to the 23 CMIP6-Endorsed MIPs.

A brief summary can be found in the following overview presentation ([CMIP6FinalDesign\\_GMD\\_180329.pdf](#)) and below. After a long and wide community consultation, a new and more federated structure has been put in place. It consists of three major elements:

### WGCM

- Overview
- Members
- Meetings
- Publications
- CMIP
  - A Short Introduction (Video)
  - CMIP Panel
  - Call for proposals to host a CMIP-IPO
  - WGCM Infrastructure Panel (WIP)
  - CMIP2

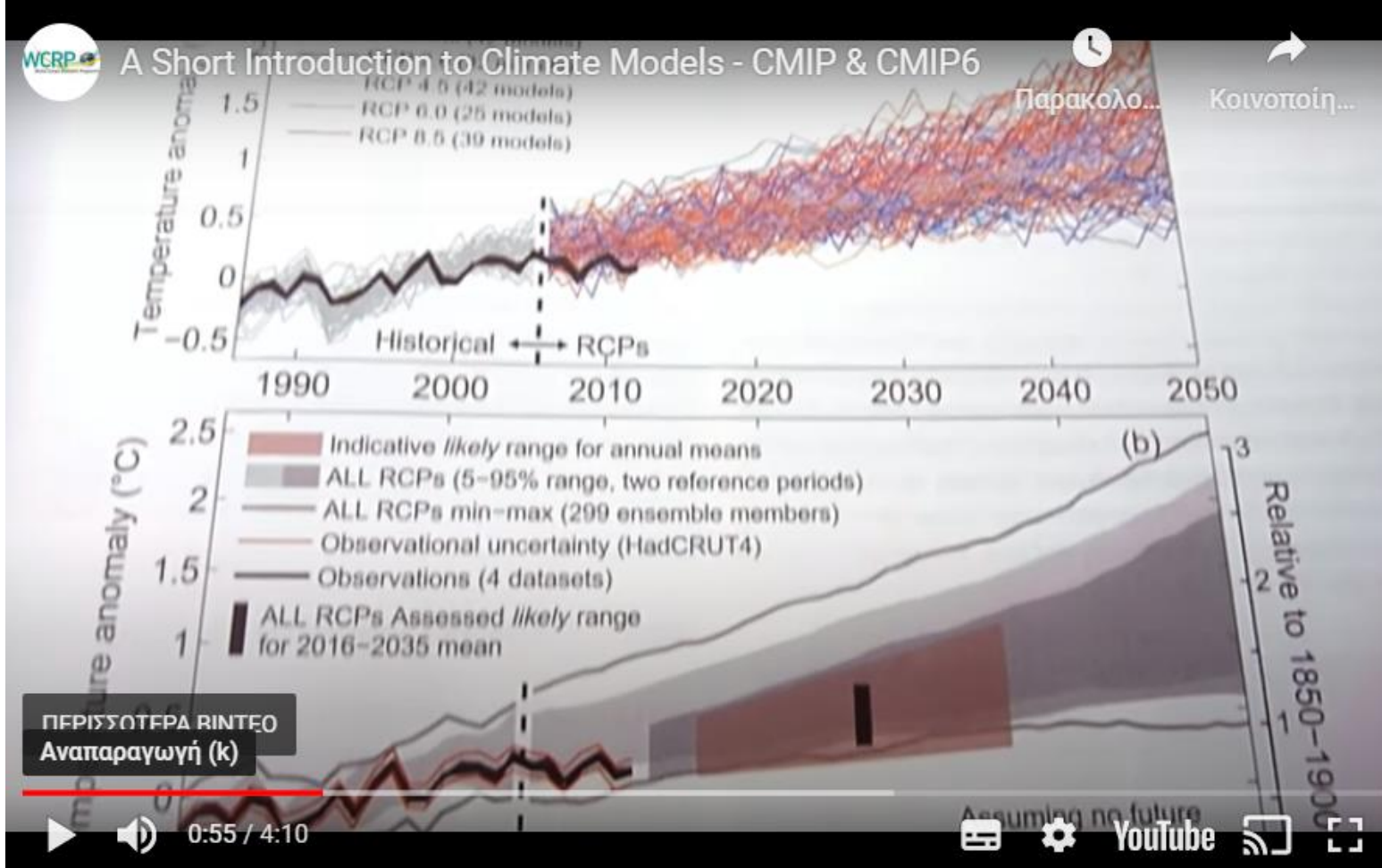


<https://www.climateurope.eu/a-short-introduction-to-climate-models-cmip-cmip6/>



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδος και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





αλλαγή



<https://www.climateurope.eu/a-short-introduction-to-climate-models-cmip-cmip6/>

Eyring, V., Bony, S., Meehl, G. A., Senior, C. A., Stevens, B., Stouffer, R. J., and Taylor, K. E.: [Overview of the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 \(CMIP6\) experimental design and organization](#), Geosci. Model Dev., 9, 1937-1958, doi:10.5194/gmd-9-1937-2016, 2016.

Detailed and up-to-date description of the CMIP6 experiments protocol: <https://search.es-doc.org/?project=cmip6&>



# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής

AUA  
HELLAS



Document version: 13 February 2019



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Lawrence Livermore National Laboratory  
7000 East Avenue • Livermore, CA 94550

Operated by Lawrence Livermore National Security, LLC, for the  
Department of Energy's National Nuclear Security Administration.





# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



Περιοχή μελέτης

Συλλογή Δεδομένων και Επεξεργασία

Επιπτώσεις και δείκτες κινδύνου

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Ικανότητα Προσαρμογής -Προτάσεις



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΤΤΙΚΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





# Περιφερειακό Σχέδιο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Πε.Σ.Π.Κ.Α.) Περιφέρεια Αττικής



**Μέτρο 1ο:** Εισαγωγή τεχνολογιών ανακύκλωσης- επαναχρησιμοποίησης υδάτων και Παροχή κινήτρων στους γεωργούς για τη χρήση ανακυκλωμένου νερού για την άρδευση επιλεγμένων καλλιεργειών

**Μέτρο 2ο:** Προσδιορισμός και προώθηση της χρήσης γηγενούς και τοπικά προσαρμοσμένου γενετικού υλικού (φυτικού και ζωικού)

**Μέτρο 3ο:** Βελτίωση της απόδοσης στη χρήση νερού για άρδευση με εφαρμογή ορθολογικού αρδευτικού προγραμματισμού και τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας.

**Μέτρο 4ο:** Βελτίωση της απόδοσης στη χρήση νερού για άρδευση με την υιοθέτηση πιο προηγμένων συστημάτων άρδευσης και συντήρηση των υφιστάμενων συστημάτων άρδευσης

**Μέτρο 6ο :** Εκπαίδευση αγροτών για προσαρμογή στην προβλεπόμενη κλιματική αλλαγή

**Μέτρο 13ο :** Συντονισμός δράσεων στο σχεδιασμό μέτρων/έργων για τη μείωση των πλημμυρικών κινδύνων

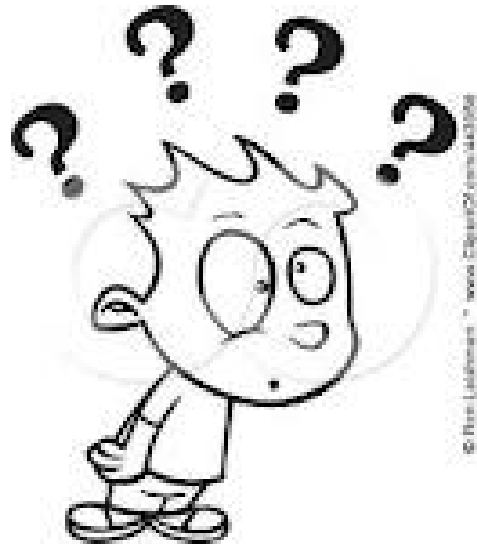


Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





## Questions..?

...are guaranteed in life...  
Answers aren't...