



Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

Ευθύμιος Ζέρβας
Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας
Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο



Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

- **Σκοπός – μεθοδολογία**

- Η κλιματική αλλαγή θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στη Θεσσαλία, τόσο στο φυσικό όσο και στο ανθρωπογενές περιβάλλον
- Για να υπολογιστούν αυτές οι επιπτώσεις (και να μετρηστούν όσο είναι δυνατό) χρειάζεται να εκτιμηθεί το μελλοντικό κλίμα της περιοχής
- Μία αρχική προσέγγιση αφορά την ανάλυση του κλίματος τις τελευταίες δεκαετίες

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

- **Σκοπός - μεθοδολογία**

- Η Θεσσαλία αποτελείται από 3 διακριτές κλιματικές περιοχές:
 - την πεδιάδα
 - τα γύρω βουνά
 - τις παραθαλάσσιες περιοχές και τις Σποράδες
- Τα πρώτα μετεωρολογικά δεδομένα καταγράφηκαν από την ΕΜΥ στη Λάρισα, την Αγχίαλο και την Σκόπελο

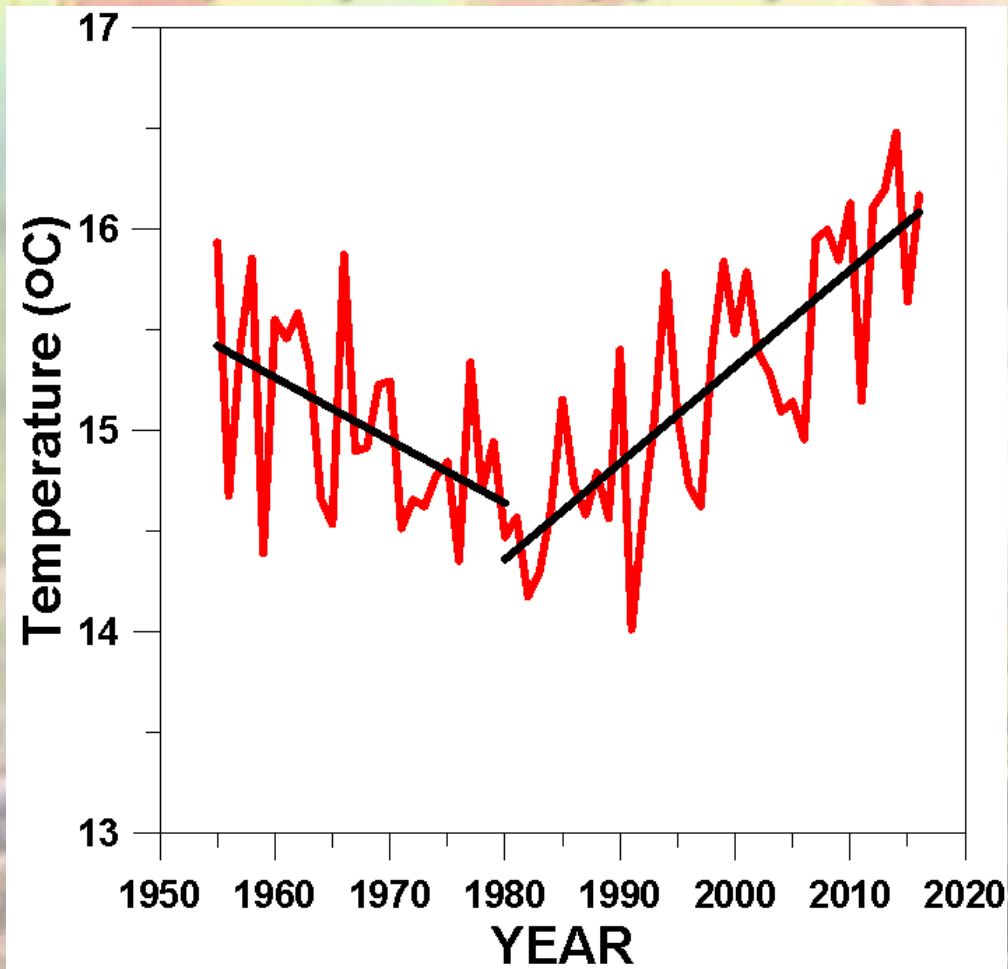
Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

- **Σκοπός - μεθοδολογία**

- Στην παρουσίαση αυτή θα αναφερθούμε στα δεδομένα της Λάρισας (που καλύπτουν γενικότερα το Θεσσαλικό κάμπο)
- Δεδομένα από την ΕΜΥ
- Καλύπτουν τρι-ωριαίες τιμές, 1955-2016
- Εδώ θα επικεντρωθούμε στη θερμοκρασία, τη σχετική υγρασία και τις κατακρημνίσεις
- Οι μεταβολές των 3 αυτών μετεωρολογικών παραμέτρων θα αναφερθεί χρησιμοποιώντας πλήθος δεικτών

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

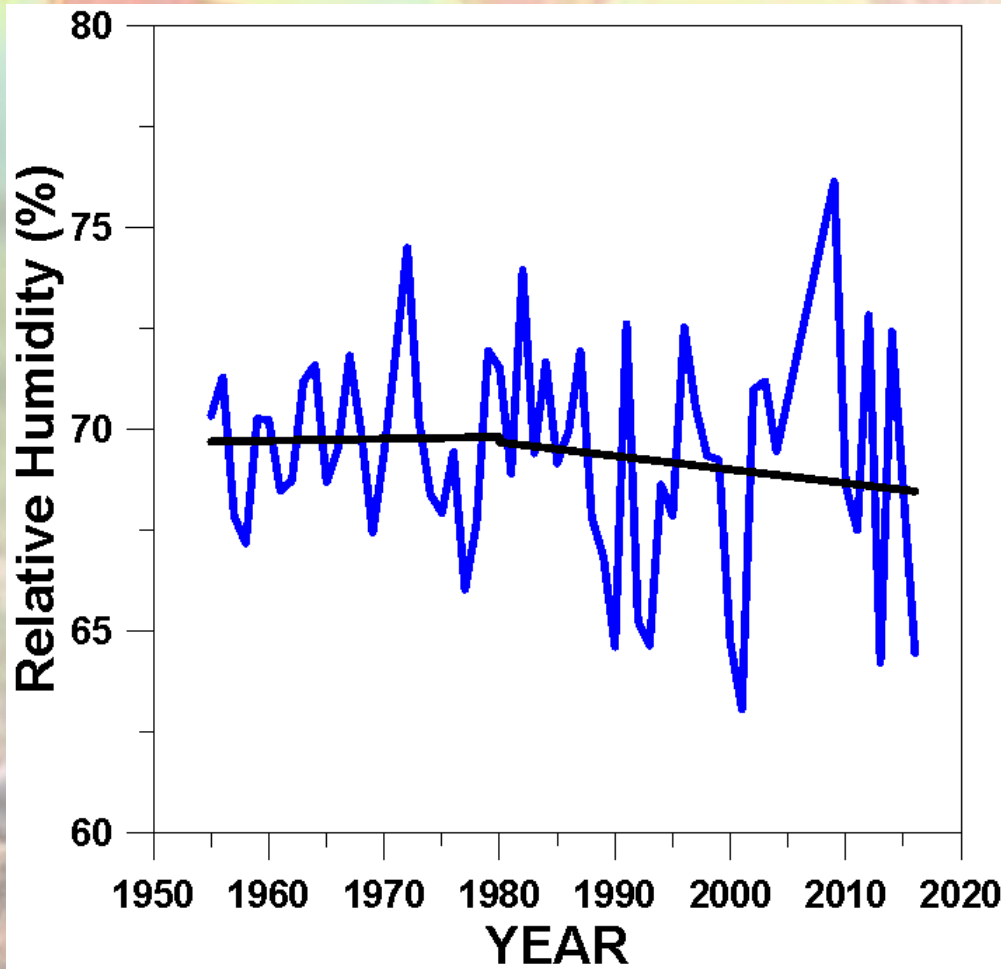
- **Μέση ετήσια θερμοκρασία**



- Μείωση μέχρι το τέλος του '70 (15.9°C to 1956, 14.1°C to 1982)
- Σταθερή αύξηση στη συνέχεια (16.5°C to 2013)
- 1980-2016 = 0.05°C/έτος, ή 1°C κάθε 20 έτη!

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

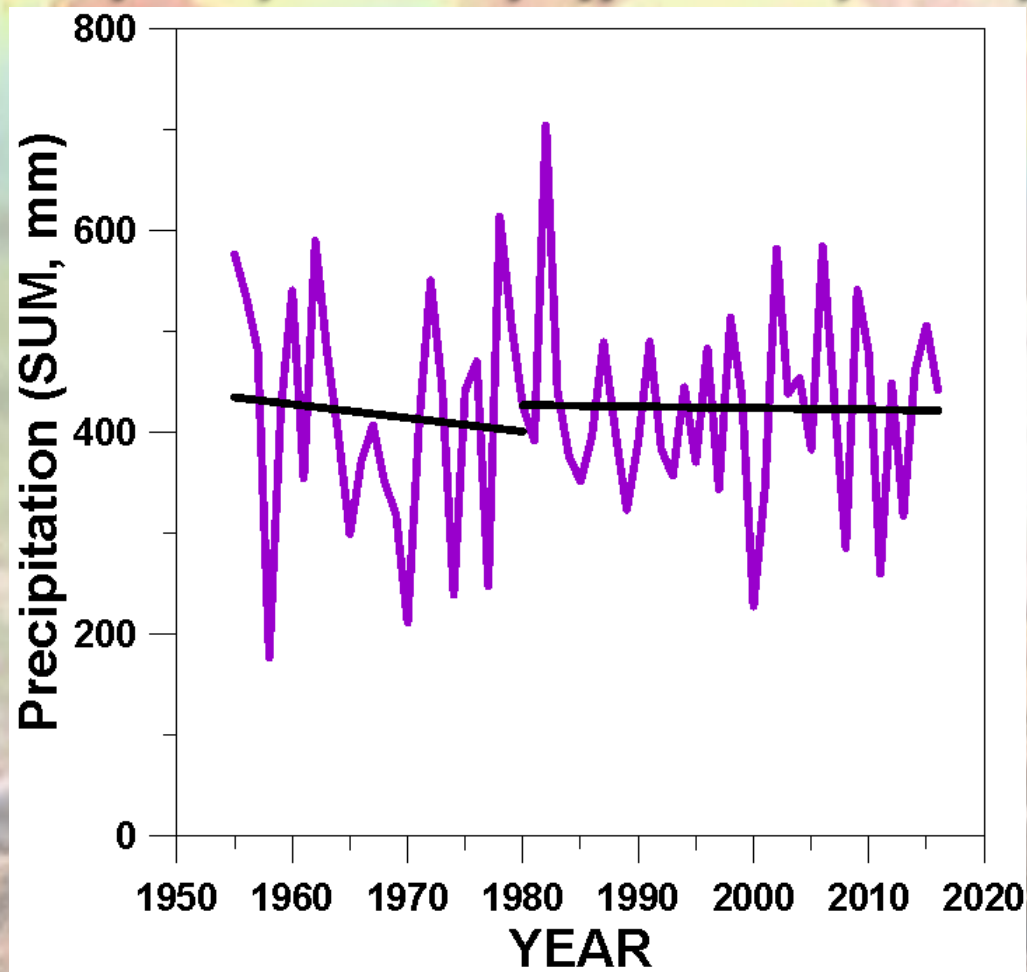
- **Μέση ετήσια σχετική υγρασία**



- Σταθερότητα μέχρι το τέλος του '70
- Μικρή μείωση μετά το 1980
- Μεγάλες αυξομειώσεις έτος/έτος μετά το 1980

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

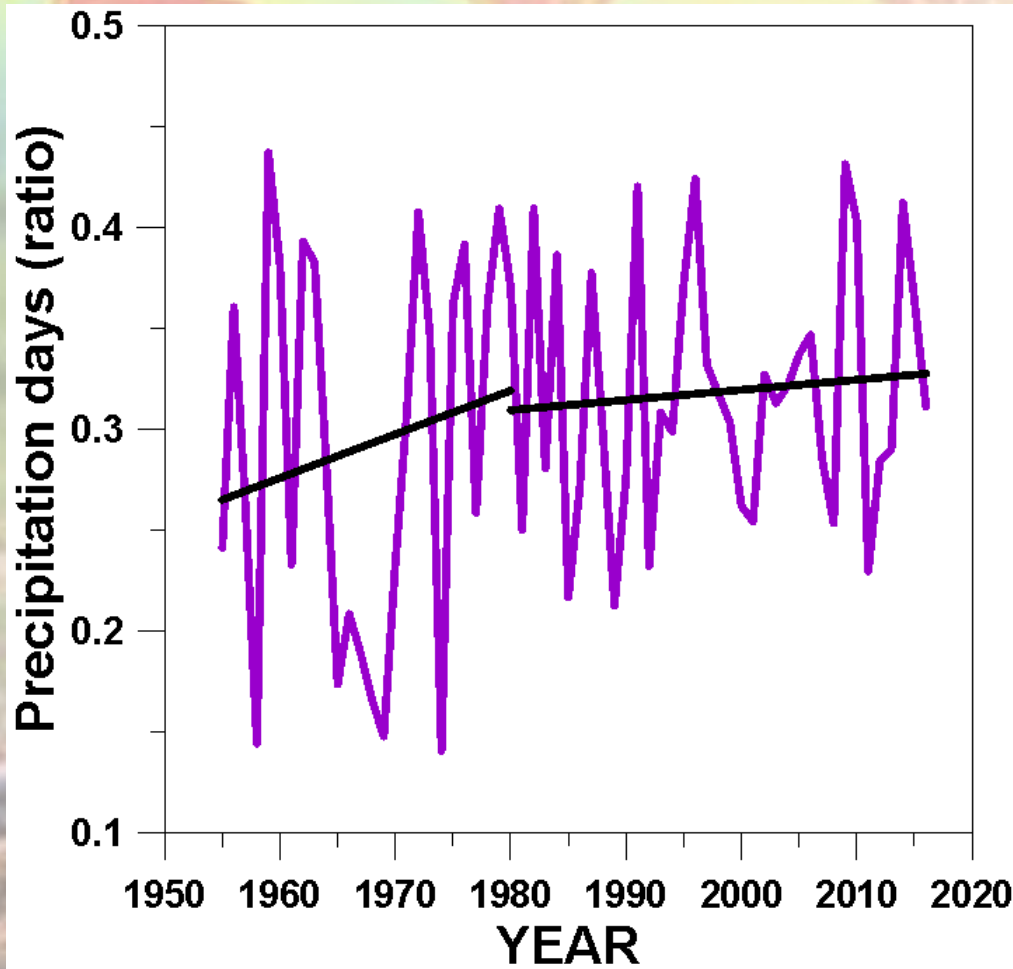
- **Ετήσιες κατακρημνίσεις - άθροισμα**



- Μείωση μέχρι το τέλος του '70
- Σταθερότητα στη συνέχεια (περίπου 450mm, MO 1.3mm/day)

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

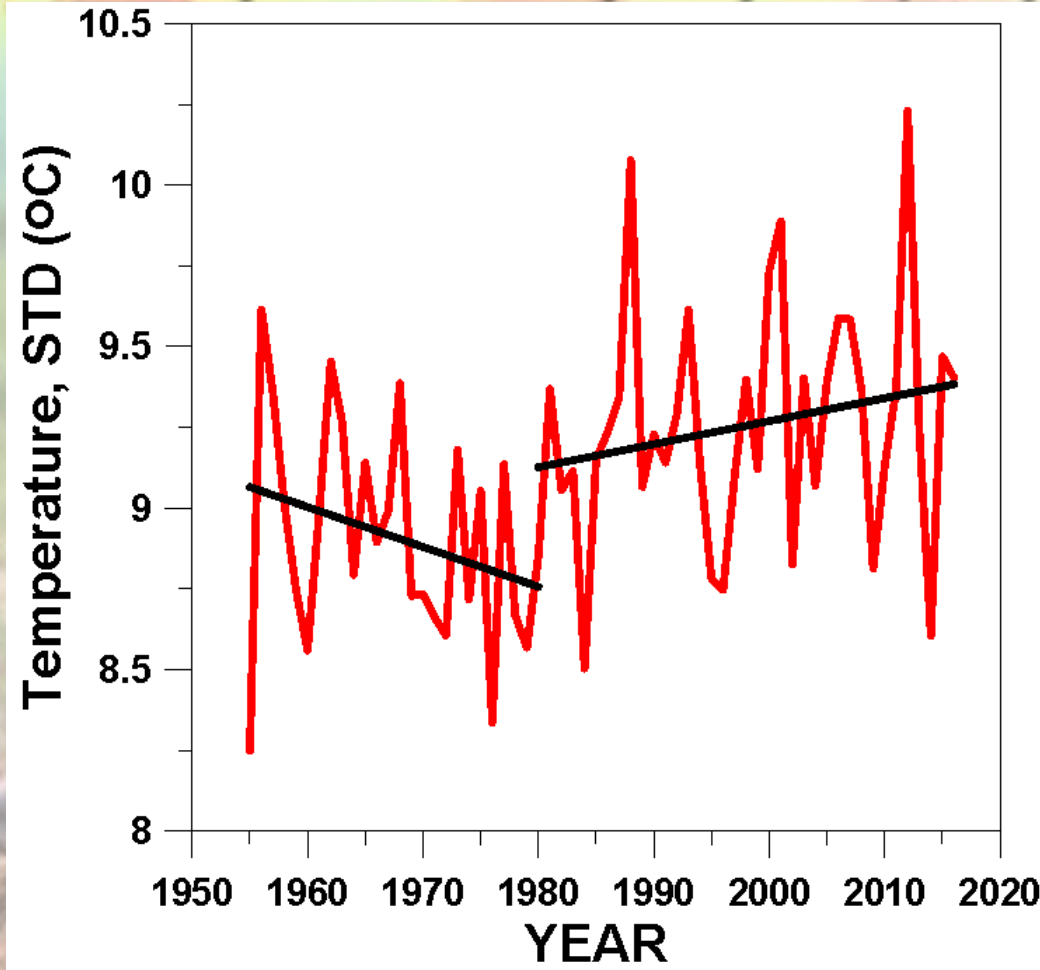
- **Ετήσιες κατακρημνίσεις – λόγος ημερών Β/Ξ**



- Μικρή αύξηση του λόγου ημερών βροχής/ξηρασίας μέχρι το 1980
- Σχετική σταθερότητα στη συνέχεια (περίπου 0.3)
- Σημαντικές διαφοροποιήσεις έτος/έτος

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

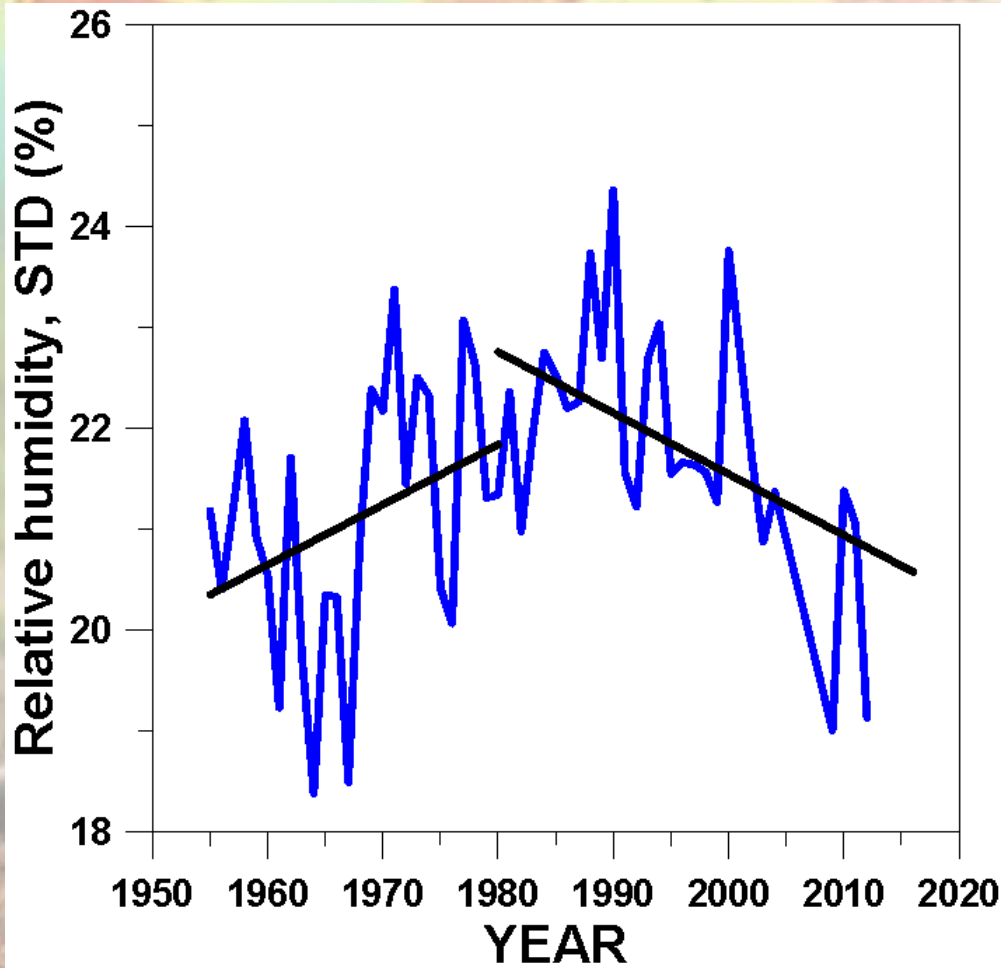
- **Τυπική απόκλιση ετήσιας θερμοκρασίας**



- Μικρή μείωση μέχρι το τέλος του '70
- Μικρή αύξηση μετά το '80
- Σημαντικές αυξομειώσεις

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

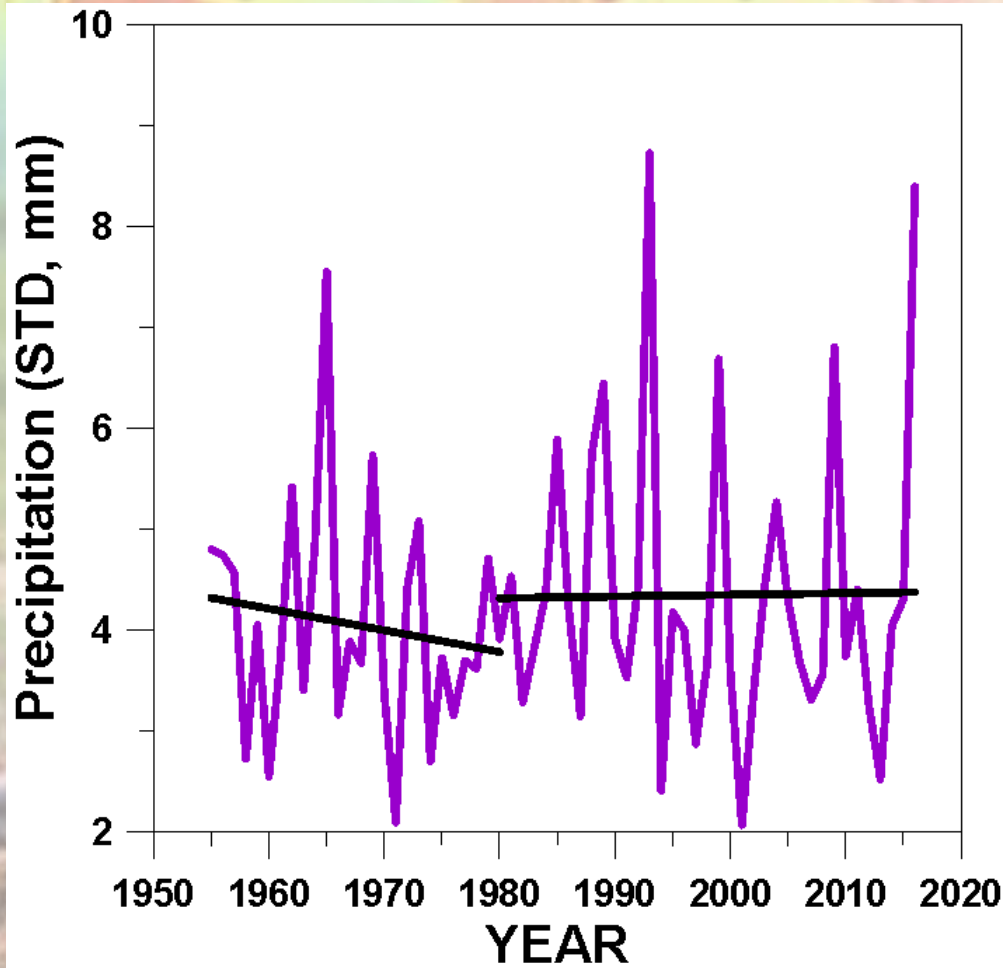
- **Τυπική απόκλιση ετήσιας σχετικής υγρασίας**



- Αύξηση μέχρι το τέλος του '70
- Μείωση μετά το '80
- Σημαντικές αυξομειώσεις έτος/έτος

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

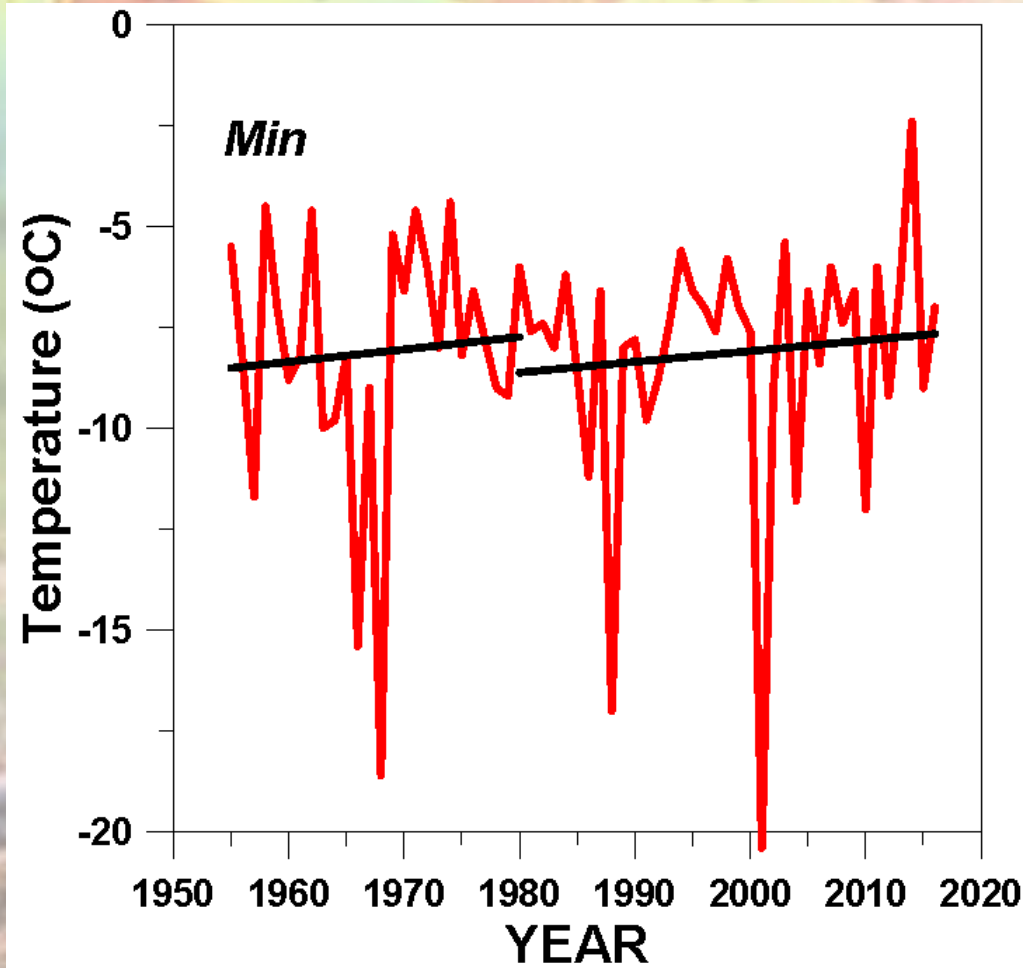
- **Τυπική απόκλιση ετήσιων κατακρημνίσεων**



- Μικρή μείωση μέχρι το '80
- Σχετική σταθερότητα στη συνέχεια
- Σημαντικές αυξομειώσεις έτος/έτος τα τελευταία χρόνια

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

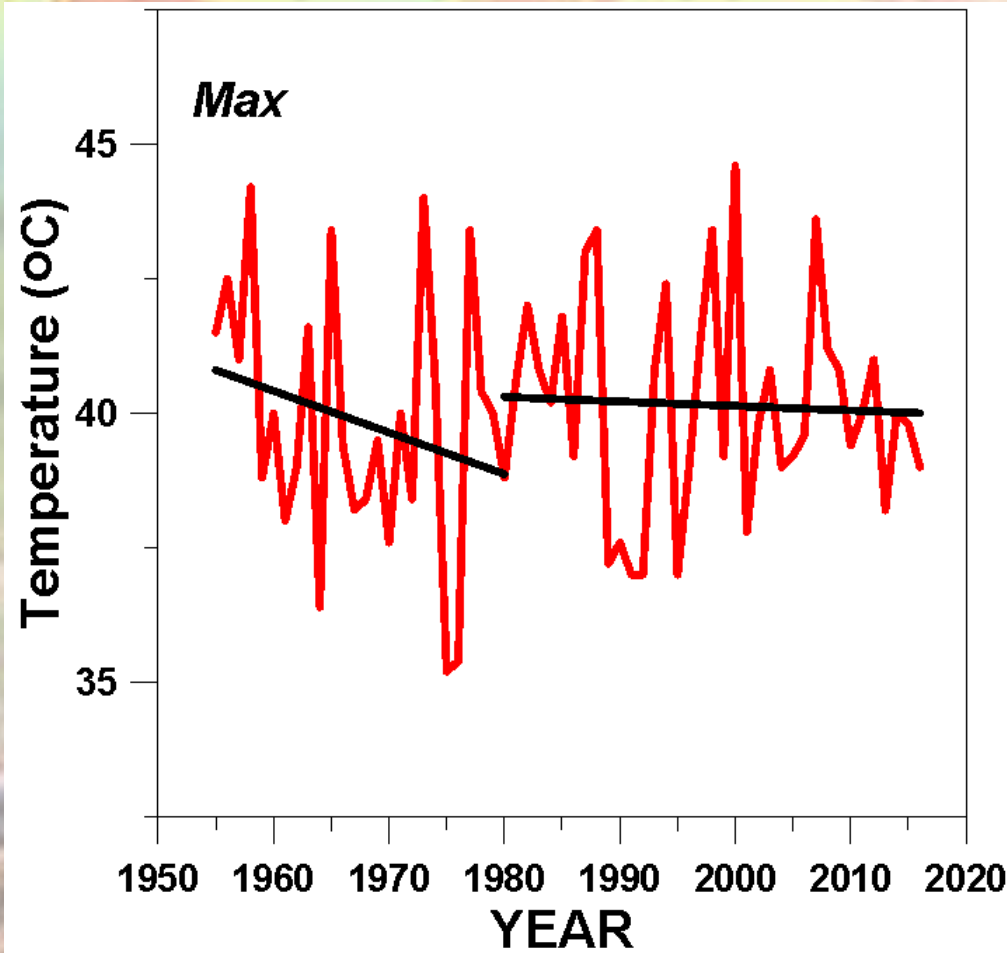
- **Ελάχιστη ετήσια θερμοκρασία**



- Ελάχιστες τιμές μεταξύ -5 και -10°C
- 4 τιμές $< -15^{\circ}\text{C}$ (1966, 1968, 1988, 2001)
- Μικρή αυξητική τάση των τιμών και στις 2 χρονικές περιόδους ($<$, >1980)

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

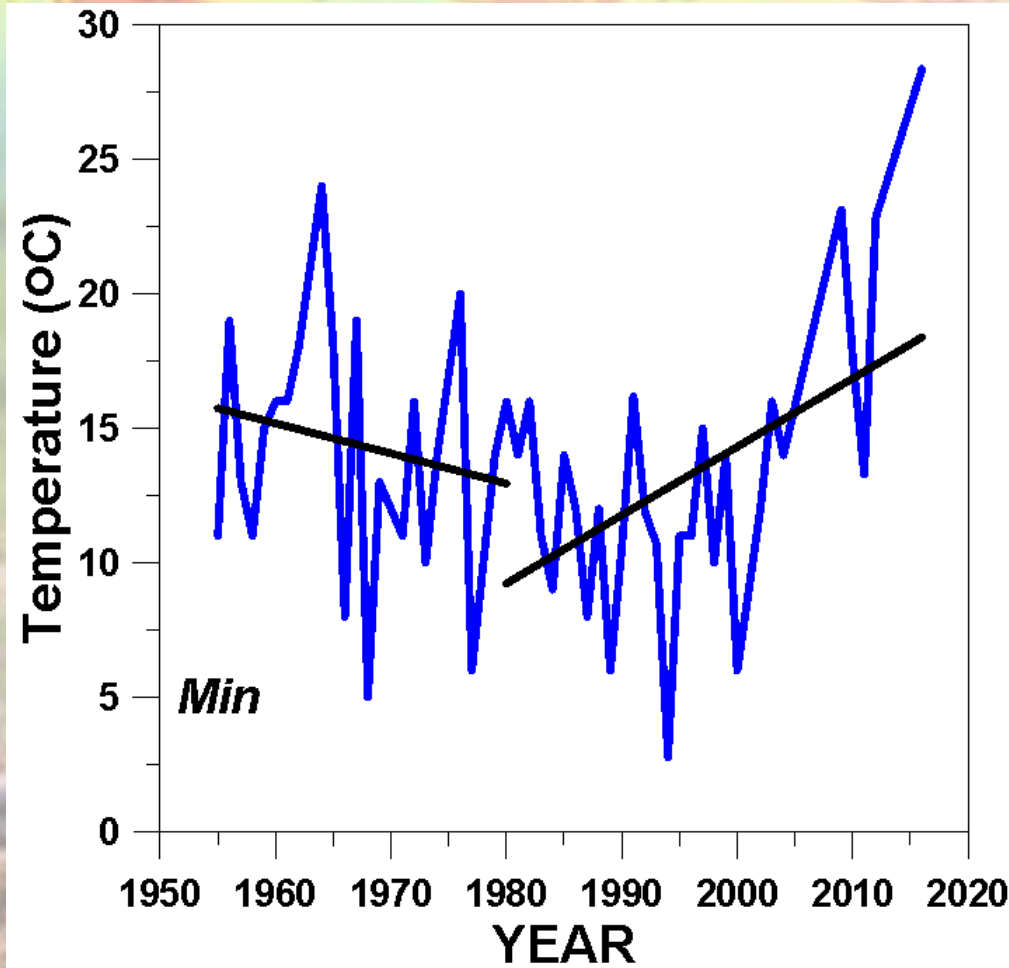
- **Μέγιστη ετήσια θερμοκρασία**



- Μέγιστες τιμές μεταξύ 38 και 43°C
- Πολλές τιμές >40°C
- Πτωτική τάση =πριν το 1980, σχετική σταθερότητα μετά

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

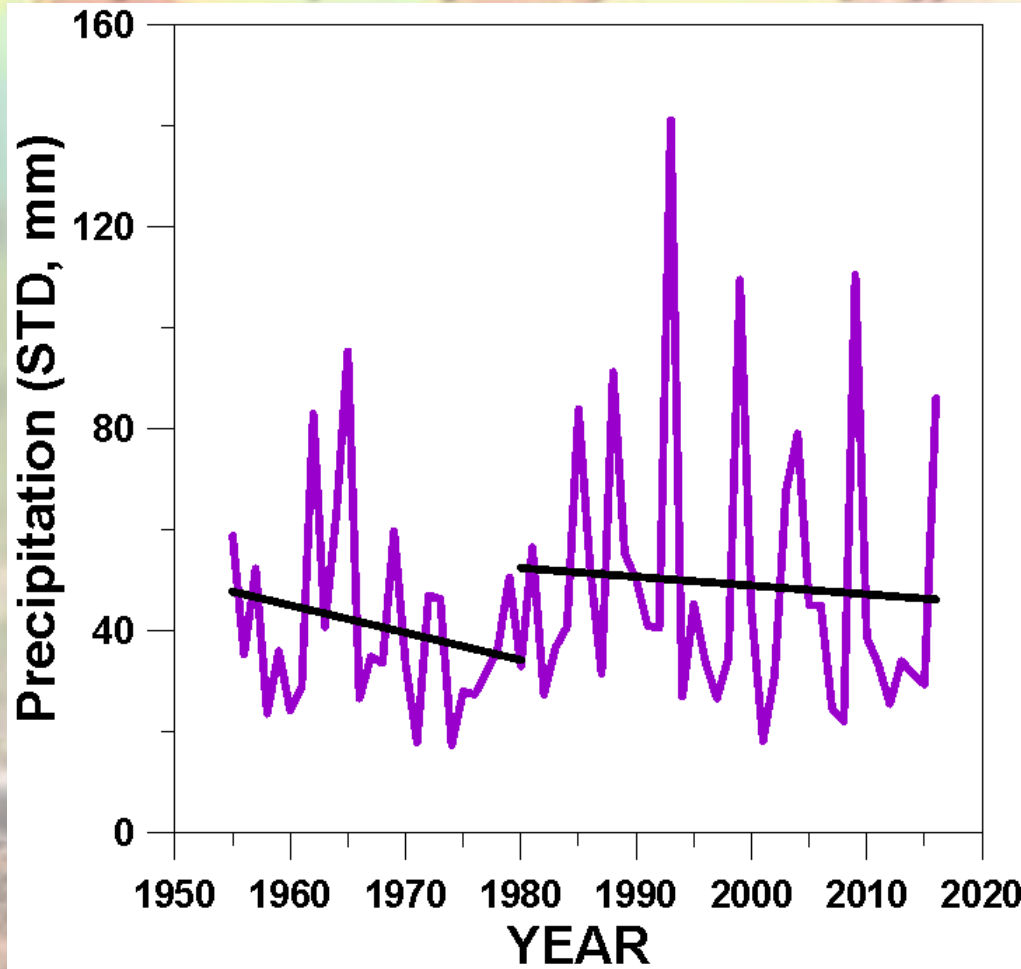
- **Ελάχιστη ετήσια σχετική υγρασία**



- Ελάχιστες τιμές <25%
- Πολλές τιμές <10%
- Πτωτική τάση πριν το 1980, σημαντική αύξηση μετά το 1995

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

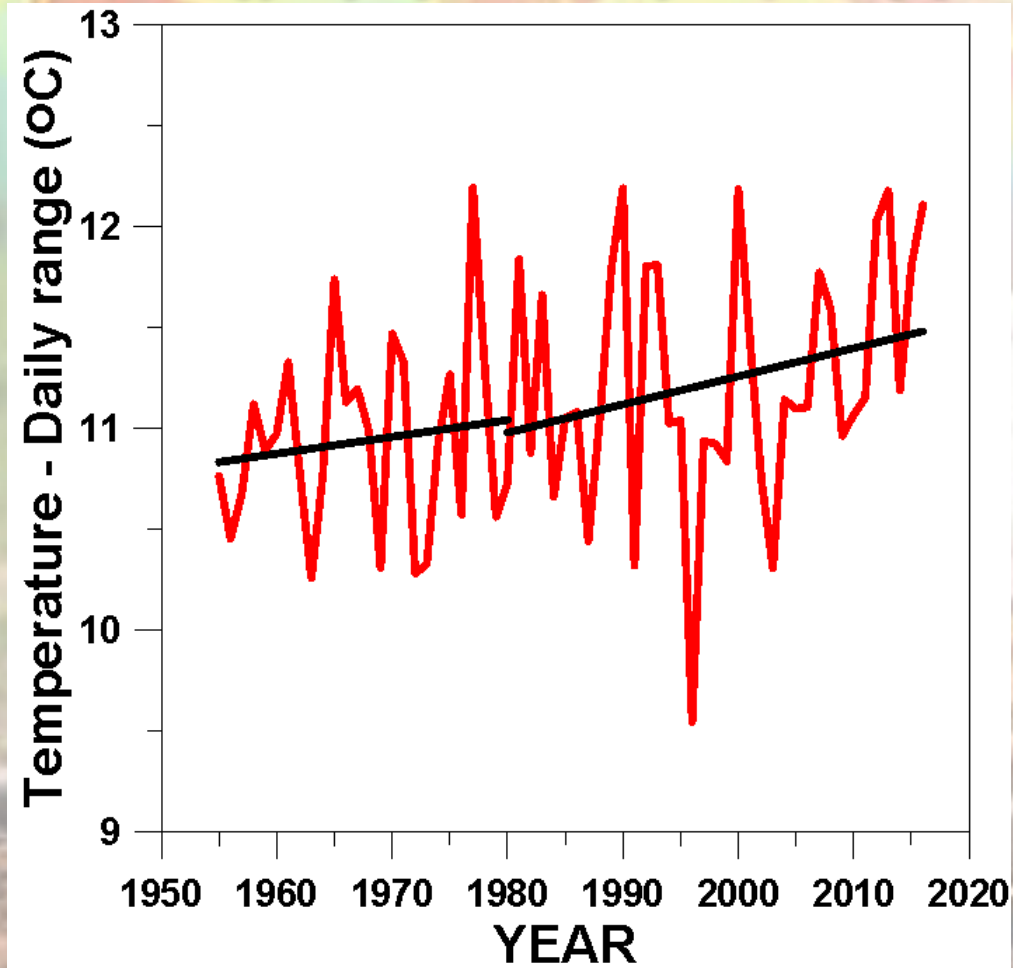
- **Μέγιστες ετήσιες κατακρημνίσεις**



- Μικρή μείωση μέχρι το 1980, αλλά και στη συνέχεια
- Σημαντικές διαφορές έτος/έτος

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

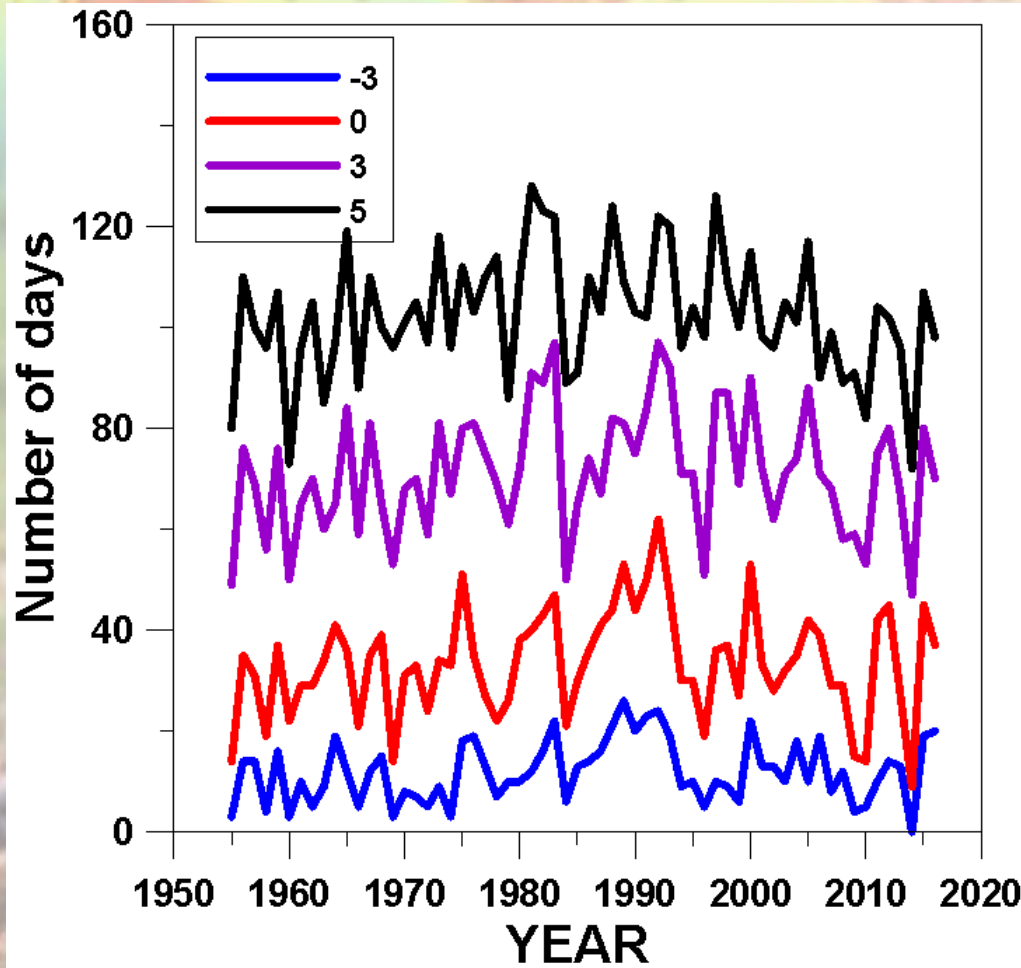
- **Μέσο ημερήσιο εύρος θερμοκρασίας**



- Σταθερή και σημαντική αύξηση με το χρόνο, ειδικά μετά το 1980
- Οι διαφορές έτος/έτος είναι μεγαλύτερες μετά το 1980

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

• Κατανομή συχνότητας ελάχιστων θερμοκρασιών



- Σταθερή αύξηση μέχρι το 1980, μείωση των ελάχιστων μετά το 1985
- >2000, μέρες/χρόνο
 - $T < -3^{\circ}\text{C}$: 12
 - $T < 0^{\circ}\text{C}$: 32
 - $T < 3^{\circ}\text{C}$: 70
 - $T < 5^{\circ}\text{C}$: 97

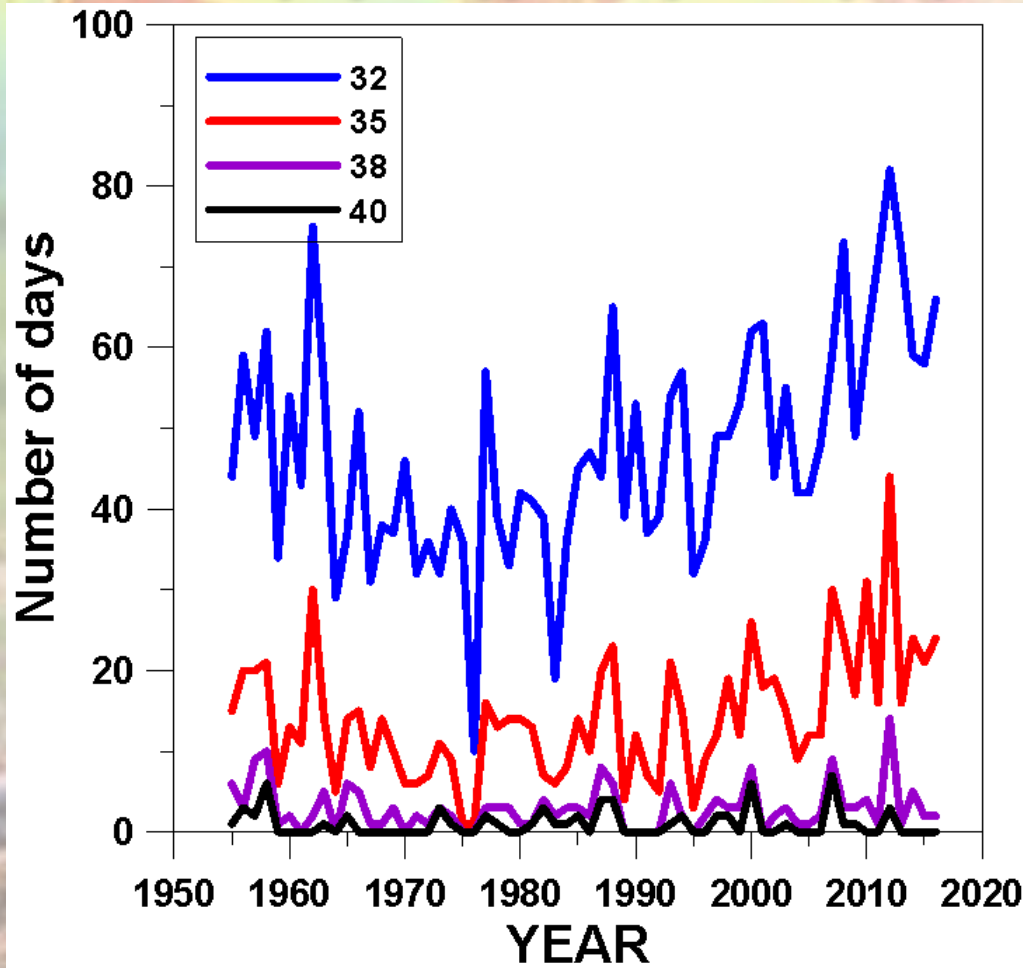
Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

• Κατανομή συχνοτήτων ελάχιστων θερμοκρασιών Βαθμομέρες θέρμανσης

- Θετικό σημείο της κλιματικής αλλαγής!
- Μείωση των βαθμοημερών θέρμανσης
- Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας θέρμανσης

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

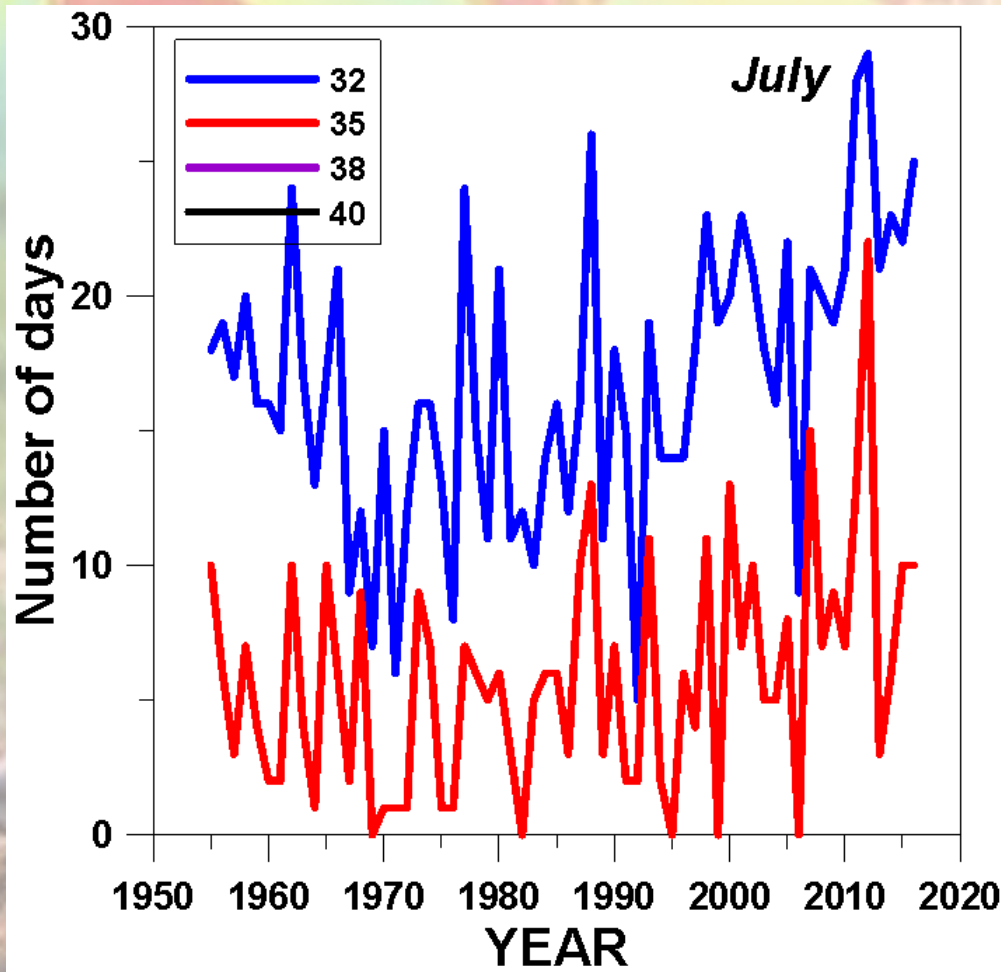
• Κατανομή συχνότητας μέγιστων θερμοκρασιών



- >2000, μέρες/χρόνο
 - $T > 40^{\circ}\text{C}$: 1
 - $T > 38^{\circ}\text{C}$: 4
 - $T > 35^{\circ}\text{C}$: 21
 - $T > 32^{\circ}\text{C}$: 60
- Σταθερή αύξηση μετά το 1975

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

• Κατανομή συχνότητας μέγιστων θερμοκρασιών



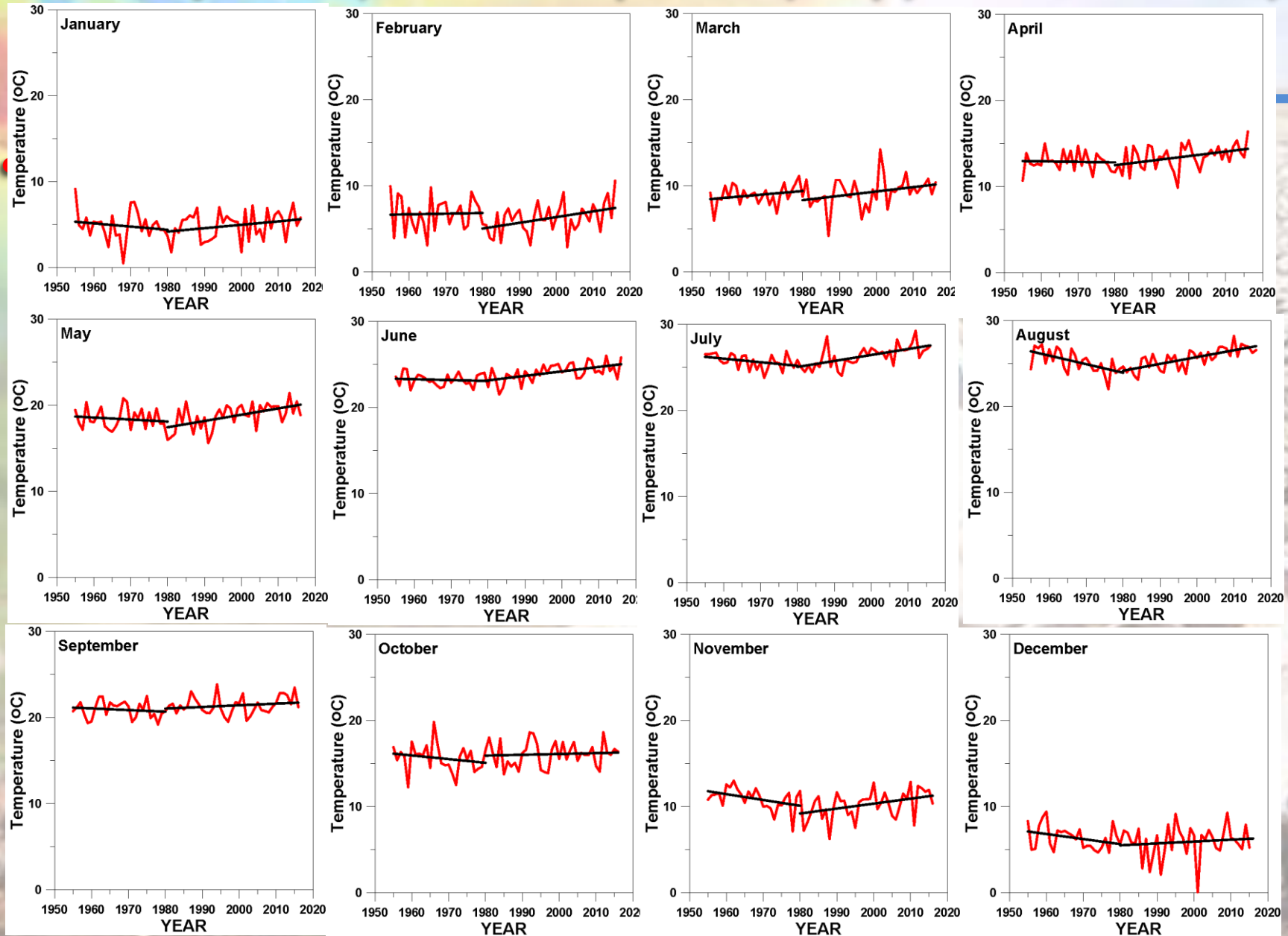
- >2000, μέρες/χρόνο
- $T > 40^{\circ}\text{C}$: 1
- $T > 38^{\circ}\text{C}$: 2
- $T > 35^{\circ}\text{C}$: 8
- $T > 32^{\circ}\text{C}$: 21
- Σταθερή αύξηση μετά το 1970

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

- *Κατανομή συχνοτήτων μέγιστων θερμοκρασιών*
Βαθμομέρες ψύξης

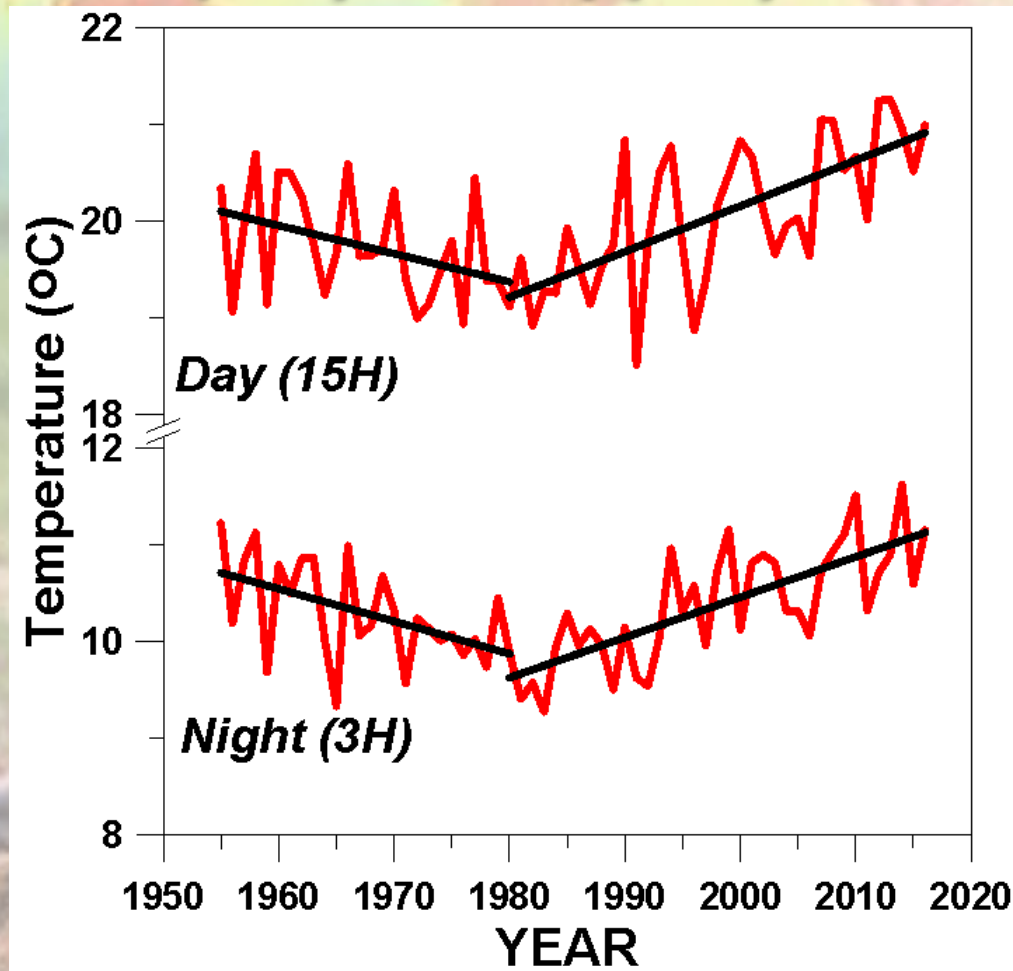
- Μεγάλη αύξηση των βαθμομερών ψύξης
- Αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας ψύξης

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις



Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

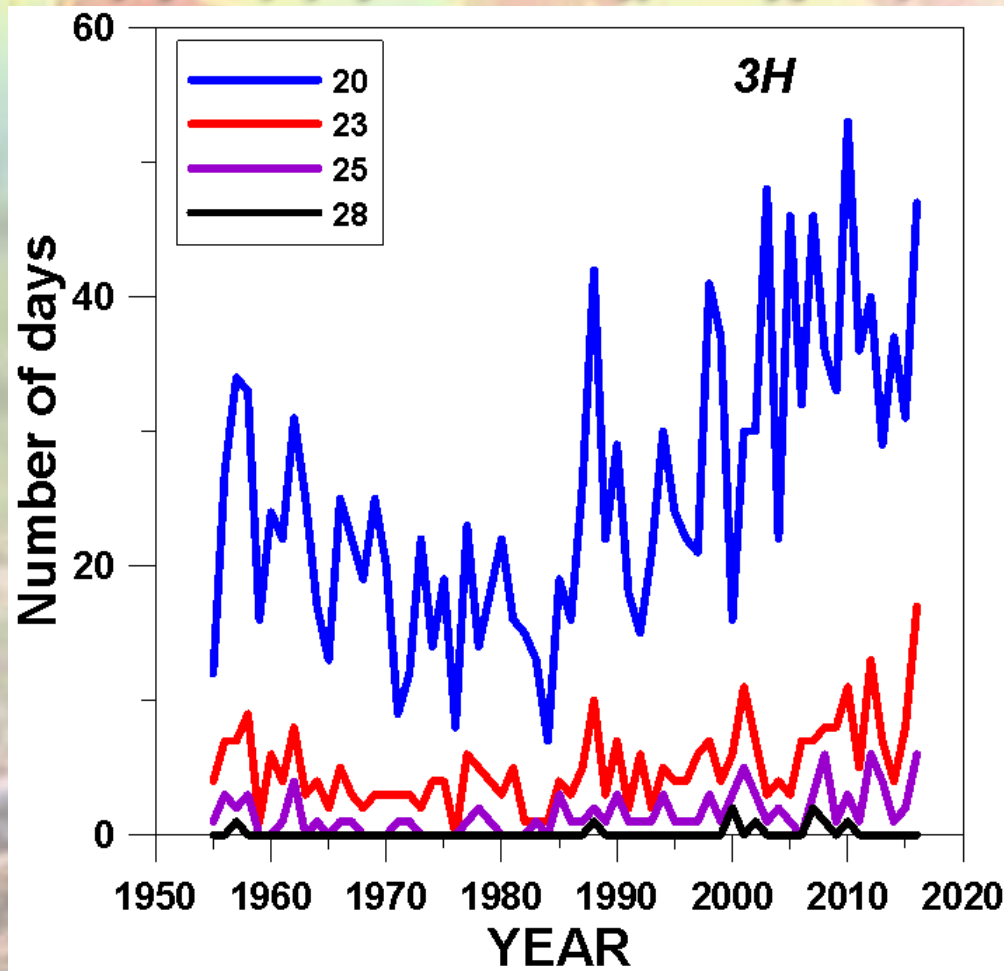
- **Μέση ετήσια θερμοκρασία ημέρας-νύχτας**



- Αντίστοιχη τάση όπως η μέση θερμοκρασία 24H

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

- **Θερμές (τροπικές) νύχτες**



- Σημαντική αύξηση των νυχτών $T > 20^{\circ}\text{C}$
- Σημαντική αύξηση των νυχτών με ακόμα υψηλότερες θερμοκρασίες

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

• Συμπεράσματα

- Πραγματοποιήθηκε ανάλυση της θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας και κατακρημνίσεων τα τελευταία 60 χρόνια στη Λάρισα
- Παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές σε αυτές τις 3 μετεωρολογικές παραμέτρους
- Το κλίμα γίνεται πιο θερμό και ξηρό
 - Μειώνονται οι ελάχιστες θερμοκρασίες
 - Αυξάνονται οι μέγιστες
 - Αυξάνονται οι θερμές νύχτες
 - ...

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

- **Συμπεράσματα**

- Αν συνεχιστεί αυτή η τάση, η κατάσταση θα είναι δύσκολη...



Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

• Προτάσεις

- Δράσεις για τον περιορισμό της εκπομπής των αερίων θερμοκηπίου
 - Κτίρια, ΜΜΜ, ... (μείωση κατανάλωση κρέατος!)
- Μετριασμός των τοπικών μικροκλιμάτων
 - Πράσινο στις πόλεις
 - Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων, άλλες επεμβάσεις
 - ...
- Δεντροφύτευση (ξεροί λόφοι, διαφορετική χλωρίδα;)
- Διαχείριση υδάτινων πόρων

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

• Προτάσεις

- Δράσεις προσαρμογής σε έναν κόσμο με διαφορετικό κλίμα
 - Διαπίστωση ότι η κλιματική αλλαγή είναι εδώ!
 - Δράσεις προστασίας των πιο ευάλωτων ομάδων
 - Νέος Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός
 - Τεχνολογικά/διαχειριστικά
 - Νέα υλικά
 - Κτίρια, πόλεις, μεταφορές,...
 - ...

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

• Προτάσεις

- Πως μπορούν να υλοποιηθούν όλα αυτά σε συνθήκες οικονομικής κρίσης;
 - Οικονομική στενότητα (αλλά και ανθρώπινων πόρων)
 - Μείωση της ελπίδας των πολιτών για καλύτερο αύριο
 - ...

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας!

*Ευθύμιος Ζέρβας
Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
zervas@eap.gr*

Μεταβολές του κλίματος της Θεσσαλίας τις τελευταίες δεκαετίες

Ερωτήσεις;