



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα **ΠΠ**

ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ - ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ: **10β. ΚΛΙΜΑ – ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ
ΚΟΡΡΕΝ**

ΟΝΟΜΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗ: ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΦΩΤΙΑΔΗ

ΤΜΗΜΑ: Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών
Πόρων

ΑΓΡΙΝΙΟ

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΦΩΤΙΑΔΗ

Επίκουρος Καθηγήτρια

του Τμήματος Διαχείρισης

Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων

 2641074156

 afotiadi@upatras.gr

Κλιματική ταξινόμηση κατά Köppen

- Η ταξινόμηση κατά Köppen στηρίζεται:
 - ✓ στο ετήσιο **ύψος βροχής** & την κατανομή του μέσα στο έτος
 - ✓ μηνιαίες & ετήσιες τιμές της **θερμοκρασίας του αέρα**
 - ✓ κριτήριο προσδιορισμού του κλίματος μιας περιοχής, με βάση τη θερμοκρασία & τη βροχόπτωση, αποτέλεσε η **φυσική βλάστηση**
 - ✓ η κατάταξη των κλιμάτων έγινε αρχικά με βάση ορισμένα όρια θερμοκρασιών τα οποία έχουν σχέση με την ανάπτυξη των φυτών & ακολούθως έγινε συνδυασμός των θερμοκρασιών αυτών με τις βροχές
 - ✓ Η κατάταξη αυτή έχει υποστεί τροποποιήσεις & βελτιώσεις

Ταξινόμηση κατά Köppen

- Η ταξινόμηση αυτή στηρίζεται σε **5 κατηγορίες κλιμάτων** που αντιστοιχούν στις πέντε κυριότερες φυτικές διαπλάσεις της επιφάνειας της Γης: **Ισημερινό-Τροπικό δάσος, Σαββάνα-Στέπα, Έρημος, Δάσος φυλλοβόλων ή κωνοφόρων, Τούνδρα**

Ζώνη	Περιγραφή
A	Τροπικό υγρό
B	Ξηρό, όπου η εξατμισοδιαπνοή υπερβαίνει τη βροχόπτωση.
C	Θερμό εύκρατο βροχερό με ήπιους χειμώνες
D	Ψυχρό με δρυμείς χειμώνες
E	Πολικό
H	Ορεινό

Πηγή: Α.Α. Φλόκας, Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, 1997

- Η κατάταξη περιγράφεται με συνδυασμό γραμμάτων & συμβόλων:
(**A, B, C, D, E, H**) = προσδιορίζουν τη μέση θερμοκρασιακή κατάσταση, με εξαίρεση το **B**, το οποίο προσδιορίζει την **υγρασία**
(**F, f, m, s, T, w**) = προσδιορίζουν τα **χαρακτηριστικά της βροχής** εκτός των **F** και **T** που αναφέρονται πάλι στη **θερμοκρασία** και συνδυάζονται μόνο με το **E** (**EF & ET**)
(**a, b, c, d, h, k**) = προσδιορίζουν **ειδικότερες θερμοκρασιακές καταστάσεις**

Ταξινόμηση κατά Köppen

- Για την ταξινόμηση αυτή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες κλιματικές παράμετροι:

T = μέση ετήσια θερμοκρασία

r = ετήσιο ύψος θερμοκρασία

r_ξ = η βροχόπτωση του ξηρότερου μήνα

r_υ = η βροχόπτωση του υγρότερου μήνα

r_χ = η βροχόπτωση της ψυχρής περιόδου (Οκτώβριος – Μάρτιος)

r_θ = η βροχόπτωση της θερμής περιόδου (Απρίλιος – Σεπτέμβριος)

T_ψ = η μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα

T_θ = η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα

- Κάποιες φορές χρησιμοποιείται η τιμή του Ετήσιου Θερμομετρικού Εύρους (**ΕΘΕ**) π.χ. για τον τύπο i

Ταξινόμηση κατά Köppen

A: Τροπικά κλίματα. Όλες οι εποχές είναι θερμές με τη μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (T_{Ψ}) μεγαλύτερη των 18°C $T_{\Psi} > 18^{\circ}\text{C}$

B: Ξηρά κλίματα. Δεν υπάρχουν θερμοκρασιακοί περιορισμοί

C: Μεσόθερμα ή θερμά εύκρατα κλίματα. Πρόκειται για βροχερά κλίματα με ήπιους χειμώνες. Η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (T_{Θ}) είναι μεγαλύτερη των 10°C και του ψυχρότερου μεταξύ 18°C και -3°C

$$T_{\Theta} > 10^{\circ}\text{C} \quad \& \quad -3^{\circ}\text{C} < T_{\Psi} < 18^{\circ}\text{C}$$

D: Μικρόθερμα ή κλίματα ψυχρού βροχερού δάσους με δριμείς χειμώνες

$$T_{\Theta} > 10^{\circ}\text{C} \quad \& \quad T_{\Psi} < -3^{\circ}\text{C}$$

E: Αρκτικά ή πολικά κλίματα. Η τιμή της μέσης θερμοκρασίας του θερμότερου μήνα είναι μικρότερη των 10°C $T_{\Theta} < 10^{\circ}\text{C}$

H: αποτελεί παραλλαγή της κατηγορίας E και χαρακτηρίζει κλίματα με μεγάλο υψόμετρο, πάνω από **1500 m** ανεξαρτήτως γεωγραφικού πλάτους. Περιλαμβάνει τα **ορεινά κλίματα** για τα οποία ισχύει $T_{\Theta} < 10^{\circ}\text{C}$

Ταξινόμηση κατά Köppen

Κλίματα – συνδυασμοί της κατηγορίας A

f: Υγρό – βροχερό δάσος. Το ύψος βροχής του ξηρότερου μήνα (r_{ξ}) είναι τουλάχιστον ίσο με **60 mm**

$$r_{\xi} \geq 60mm$$

m: Μουσωνικό. Σημαντικά ποσά βροχόπτωσης στη διάρκεια μερικών μηνών του έτους και ύπαρξη ενός ή περισσότερων ξηρών μηνών με μηνιαίο ύψος βροχής μικρότερο των 60 mm και μεγαλύτερο ή ίσο του μεγέθους $100 - r/25$ ($r =$ ετήσιο ύψος βροχής σε mm)

$$100 - \frac{r}{25} \leq r_{\xi} < 60mm$$

w: Σαβάννα. Ξηρή χειμερινή περίοδος με μηνιαίο ύψος βροχής μικρότερο των 60 mm και της ποσότητας $100 - r/25$ ($r =$ ετήσιο ύψος βροχής σε mm)

$$r_{\xi} < 100 - \frac{r}{25} < 60mm$$

Ταξινόμηση κατά Köppen

Κλίματα – συνδυασμοί της κατηγορίας B

- Τα κλίματα αυτού του τύπου είναι ξηρά. Για τον χαρακτηρισμό τους δεν λαμβάνεται υπόψη μόνο το ύψος της βροχής αλλά και η εποχική τους κατανομή
- Για να καθοριστεί αν το κλίμα μιας περιοχής ανήκει στην κατηγορία B θα πρέπει να ισχύει μία από τις παρακάτω περιπτώσεις:

1/ κλίματα με βροχές το θέρος. Θα πρέπει το 70% του ετήσιου ύψους βροχής (r) να πέφτει στη διάρκεια των 6 θερμότερων μηνών (Απρίλιο-Σεπτέμβριο στο βόρειο ημισφαίριο)

$$r_{\ominus} \geq 0.7r \quad \& \quad r < r_0 = 20T + 280$$

Όπου:

T = η τιμή της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας σε °C

r_{\ominus} = ολική βροχόπτωση του θερινού εξαμήνου σε mm

Ταξινόμηση κατά Köppen

Κλίματα – συνδυασμοί της κατηγορίας B

2/ κλίματα με ξηρό θέρος. Θα πρέπει το 70% του ετήσιου ύψους βροχής (r) να πέφτει στη διάρκεια της ψυχρής περιόδου (Οκτώβριος-Μάρτιος στο βόρειο ημισφαίριο)

$$r_x \geq 0.7r$$

Αν συμβεί να ισχύει η σχέση $r < r_0 = 20T$

Όπου: r_x = ολική βροχόπτωση του ψυχρού εξαμήνου σε mm

3/ περίπτωση ισοκατανομής του ύψους βροχής σε όλη τη διάρκεια του έτους. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να ισχύει:

$$r < r_0 = 20T + 140$$

Ταξινόμηση κατά Köppen

Τα κλίματα Β διακρίνονται σε δύο υποομάδες

S: Κλίμα Στέπας. Στις περιοχές αυτού του κλιματικού τύπου υπάρχει κάποια βλάστηση η οποία προϋποθέτει μια υψηλή σχετικά βροχόπτωση. Το κλίμα μιας περιοχής θεωρείται ότι ανήκει σε αυτόν τον τύπο αν πληρείται μία από τις προηγούμενες προϋποθέσεις και επιπλέον ισχύει

$$\frac{r_0}{2} < r < r_0$$

W: Ερημικό κλίμα. Τα ποσά της βροχόπτωσης είναι πολύ μικρά από αυτά του τύπου S. Το κλίμα μιας περιοχής χαρακτηρίζεται ως ερημικό όταν ισχύει

$$r < \frac{r_0}{2}$$

- Το r_0 δίνεται από μία από τις προηγούμενες σχέσεις

Ταξινόμηση κατά Köppen

Κλίματα σε συνδυασμό με τα κλίματα B

h: Θερμό. Η τιμή της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας είναι μεγαλύτερη των **18 °C**

$$T > 18^{\circ}C$$

k: Ψυχρό ή δροσερό. Η τιμή της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας πρέπει να είναι μικρότερη των **10 °C**

$$T < 10^{\circ}C$$

Ταξινόμηση κατά Köppen

Κλίματα σε συνδυασμό με τα κλίματα C και D

a: Κλίματα πολύ θερμού θέρους. Η τιμή της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας του θερμότερου μήνα πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη των **22 °C**

$$T_{\ominus} \geq 22^{\circ}C$$

b: Κλίματα θερμού θέρους. Θα πρέπει η μέση μηνιαία θερμοκρασία του θερμότερου μήνα πρέπει να είναι μικρότερη των **22 °C** και συγχρόνως θα πρέπει τουλάχιστον τέσσερις (4) μήνες της θερμής περιόδου να έχουν μέση μηνιαία θερμοκρασία μεγαλύτερη των **10 °C**

c: Κλίματα δροσερού θέρους. Θα πρέπει η μέση μηνιαία θερμοκρασία του θερμότερου μήνα πρέπει να είναι μικρότερη των **22 °C** και συγχρόνως 1-3 μήνες της θερμής περιόδου να έχουν μέση μηνιαία θερμοκρασία μεγαλύτερη ή ίση των **10 °C**

d: Κλίματα με δριμείς χειμώνες. Η τιμή της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας του ψυχρότερου μήνα πρέπει να είναι μικρότερη των **-38 °C**

$$T_{\Psi} < -38^{\circ}C$$

■ Ο τύπος **d** συναντάται μόνο στα κλίματα **D**, ενώ οι τύποι **a** και **b** απαντώνται μόνο στα κλίματα **C**

Ταξινόμηση κατά Köppen

Κλίματα σε συνδυασμό με τα κλίματα C και D

f: Υγρό. Η βροχή κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλη τη διάρκεια του έτους και το ύψος βροχής του ξηρότερου μήνα (r_{ξ}) είναι μεγαλύτερο των **30 mm**

$$r_{\xi} > 30mm$$

s: Ξηρή περίοδος το θέρος. Το ύψος βροχής του ξηρότερου μήνα πρέπει να είναι μικρότερο των 30 mm και μικρότερο του 1/3 του ύψους βροχής του υγρότερου μήνα (r_{υ})

$$r_{\xi} < 30mm \quad \& \quad r_{\xi} < \frac{r_{\upsilon}}{3}$$

w: Ξηρή περίοδος ο χειμώνας. Το ύψος βροχής του ξηρότερου μήνα κατά την ψυχρή περίοδο του έτους πρέπει να είναι μικρότερο του 1/10 του ύψους βροχής του υγρότερου μήνα (r_{υ}) της θερμής περιόδου

$$r_{\xi} < \frac{r_{\upsilon}}{10}$$

- Ο τύπος κλίματος **s** δεν απαντάται συνήθως στα κλίματα D
- Για την ύπαρξη ξηρής περιόδου κατά το θέρος θα πρέπει να ισχύει:
- Αντίστοιχα, για την ύπαρξη ξηρής περιόδου κατά τον χειμώνα πρέπει:

$$\frac{r_{\upsilon(\text{χειμώνας})}}{r_{\xi(\text{θέρος})}} \geq 3$$

$$\frac{r_{\upsilon(\text{θέρος})}}{r_{\xi(\text{χειμώνας})}} \geq 3$$

Ταξινόμηση κατά Köppen

Κλίματα σε συνδυασμό με τα κλίματα Ε

T: Κλίμα Τούντρας. Η τιμή της θερμοκρασίας του θερμότερου μήνα πρέπει να βρίσκεται μεταξύ **0 °C** και **10 °C**

$$0^{\circ}C < T_{\ominus} < 10^{\circ}C$$

F: Κλίμα πάγων. Η τιμή της θερμοκρασίας του θερμότερου μήνα πρέπει να είναι μικρότερη των **0 °C**

$$T_{\ominus} < 0^{\circ}C$$

Κλιματική Ταξινόμηση

- Συχνά στις κλιματικές ταξινομήσεις χρησιμοποιείται επίσης το **ομβροθερμικό διάγραμμα** (Bagnouls – Gausse)
- Αποτελεί την απεικόνιση στο ίδιο διάγραμμα του μηνιαίου ύψους βροχής (P) σε mm και της μέση μηνιαίας θερμοκρασίας (T) σε °C
- Το ομβροθερμικό διάγραμμα εκτός από χρήσιμο εργαλείο χαρακτηρισμού του κλίματος μιας περιοχής είναι ενδεικτικό του οικοσυστήματος της και χρησιμοποιείται στις βιοκλιματικές αναλύσεις (π.χ. το ομβροθερμικό διάγραμμα ενός εύκρατου οικοσυστήματος να χαρακτηρίζεται από υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλή βροχόπτωση τους θερινούς μήνες και το αντίθετο τους χειμερινούς)
- Το εμβαδό που περικλείεται ανάμεσα στις καμπύλες βροχόπτωσης και θερμοκρασίας παριστάνει τη διάρκεια της ξηρής περιόδου. Στα σημεία στα οποία τέμνονται οι δυο καμπύλες η ποσότητα του νερού που χάνεται είναι περίπου ίση με την ποσότητα του νερού που κερδίζεται μέσω της βροχόπτωσης

Προσοχή: Η κλίμακα των δυο αξόνων θα πρέπει να σχετίζεται με τη σχέση **$P = 2T$**

Ταξινόμηση κατά Köppen

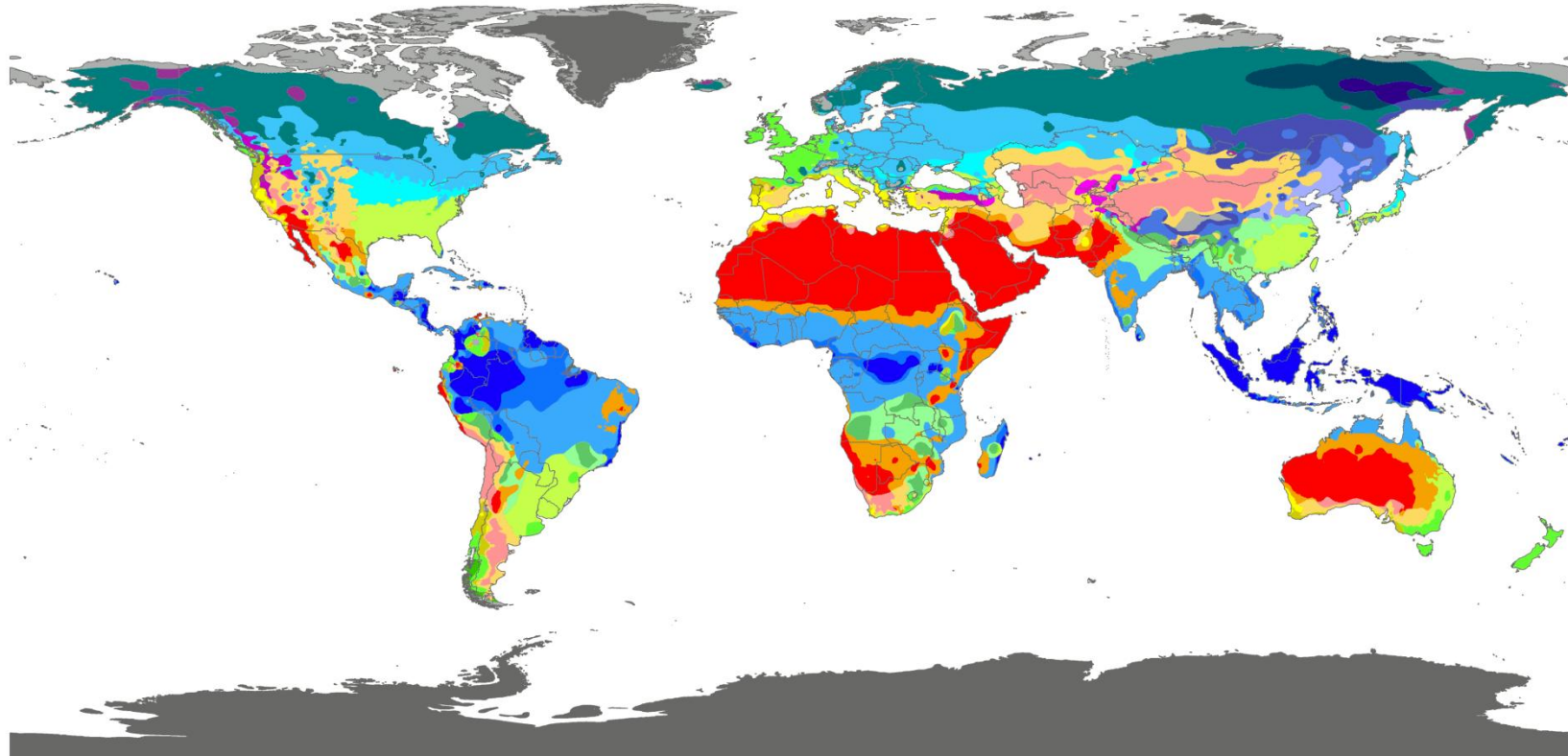
Γράμμα	Όρια θερμοκρασίας και βροχόπτωσης
A	Μέση μηνιαία θερμοκρασία άνω των 18°C
B	Μέση μηνιαία βροχόπτωση κάτω των 760 mm
C	Μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα από -3 έως 18°C. Μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα άνω των 10°C
D	4-8 μήνες του έτους με μέση θερμοκρασία άνω των 10°C
E	Κανένας μήνας του έτους με μέση θερμοκρασία άνω των 10°C
H	Σχηματικές αλλαγές στο κλίμα με την απόσταση λόγω μεταβολών στο υψόμετρο
f	Στα A κλίματα (Af) η μέση βροχόπτωση του κάθε μήνα είναι άνω των 600 mm. Στα C και D κλίματα δεν υφίστανται οι καταστάσεις της s και w κατηγορίας
F	Κανένας μήνας με μέση θερμοκρασία άνω των 0°C
m	Μόνο 1-3 μήνες με μέση βροχόπτωση κάτω των 600 mm
s	Ο ξηρότερος καλοκαιρινός μήνας έχει βροχόπτωση λιγότερο του 1/3 της μέσης βροχόπτωσης του υγρότερου χειμερινού μήνα.
S	Μέση ετήσια βροχόπτωση 380 - 760 mm στα μικρά γεωγρ. πλάτη, 250 - 640 mm στα μέσα πλάτη, χωρίς ιδιαίτερη εποχική συγκέντρωση
T	Τουλάχιστον 1 μήνας με μέση θερμοκρασία 0-10°C
w	Στα A κλίματα, 3-6 μήνες με μέση βροχόπτωση κάτω των 600 mm. Στα C και D κλίματα, ο ξηρότερος χειμερινός μήνας έχει λιγότερο του 1/10 της μέσης βροχόπτωσης του υγρότερου καλοκαιρινού μήνα
W	Μέση ετήσια βροχόπτωση κάτω των 380 mm στα μικρά γεωγραφικά πλάτη
a	Μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα άνω των 22°C
b	Μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα κάτω των 22°C. Τουλάχιστον 4 μήνες με μέση θερμοκρασία άνω των 10°C
c	Μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα κάτω των 22°C. Λιγότεροι από 4 μήνες με μέση θερμοκρασία άνω των 10°C
d	Μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα κάτω των -38°C
h	Μέση ετήσια θερμοκρασία άνω των 18°C
k	Μέση ετήσια θερμοκρασία κάτω των 18°C

Ταξινόμηση κατά Köppen

Τύπος κλίματος	Σύμβολο	Περιγραφή
Τροπικό βροχερό	Af	Χωρίς διακριτή ξηρή περίοδο
Τροπικό μουσωνικό	Am	Μουσωνικό. Μικρή ξηρή περίοδος και υπερβολική βροχόπτωση τους υπόλοιπους μήνες
Τροπικό σαβάνας	Aw	Σαβάνα με διακριτή ξηρή περίοδο το χειμώνα
Ερημικά ξηρά υποτροπικά	BWh	Αληθινά ερημικά των μικρών γεωγραφικών πλατών
Ημίξηρα στεππώδη υποτροπικά	BSh	Ξηρά των μικρών γεωγραφικών πλατών
Ερημικά ξηρά μέσων πλατών	BWk	Αληθινά ερημικά των μέσων γεωγραφικών πλατών
Στεππώδη ημίξηρα μέσων πλατών	BSk	Ξηρά των μέσων γεωγραφικών πλατών
Μεσογειακό	Csa	Θερμά εύκρατα (συνήθως ενδοχώρας) βροχερά με ήπιους χειμώνες και με αρκετά θερμό και ξηρό καλοκαίρι
Μεσογειακό	Csb	Θερμά εύκρατα (συνήθως παραλιακά) βροχερά με ήπιους χειμώνες, με ξηρό και θερμό και σχετικά βραχύ καλοκαίρι
Υγρά υποτροπικά	Cfa	Θερμά εύκρατα βροχερά με ήπιους χειμώνες, εκτεταμένο θερμό καλοκαίρι και χωρίς διακριτή ξηρή εποχή
Υγρά υποτροπικά	Cwa	Θερμά εύκρατα βροχερά με ήπιους ξηρούς χειμώνες και βραχύ θερμό καλοκαίρι
Θαλάσσια δυτικών ακτών	Cfb	Θερμά εύκρατα βροχερά με ήπιους χειμώνες, θερμό καλοκαίρι και χωρίς διακριτή ξηρή εποχή
Θαλάσσια δυτικών ακτών	Cfc	Θερμά εύκρατα βροχερά με ήπιους χειμώνες, με βραχύ δροσερό καλοκαίρι και χωρίς διακριτή ξηρή εποχή
Υγρά ηπειρωτικά	Dfa	Ψυχρά κλίματα με δρυμείς χειμώνες με εκτεταμένο θερμό καλοκαίρι και χωρίς διακριτή ξηρή εποχή
Υγρά ηπειρωτικά	Dfb	Ψυχρά κλίματα με δρυμείς χειμώνες με βραχύ δροσερό καλοκαίρι και χωρίς διακριτή ξηρή εποχή
Υγρά ηπειρωτικά	Dwa	Ψυχρά κλίματα με δρυμείς ξηρούς χειμώνες και μακρύ θερμό καλοκαίρι
Υγρά ηπειρωτικά	Dwb	Ψυχρά κλίματα με δρυμείς ξηρούς χειμώνες και δροσερό καλοκαίρι
Υποαρκτικό	Dfc	Ψυχρά κλίματα με δρυμείς χειμώνες με βραχύ δροσερό καλοκαίρι και χωρίς διακριτή ξηρή εποχή
Υποαρκτικό	Dfd	Ψυχρά κλίματα με δρυμείς πολύ ψυχρούς χειμώνες με βραχύ δροσερό καλοκαίρι και χωρίς διακριτή ξηρή εποχή
Υποαρκτικό	Dwc	Ψυχρά κλίματα με δρυμείς ξηρούς χειμώνες και βραχύ δροσερό καλοκαίρι
Υποαρκτικό	Dwd	Ψυχρά κλίματα με δρυμείς ξηρούς και πολύ ψυχρούς χειμώνες και βραχύ δροσερό καλοκαίρι
Κλίμα Τούντρας	ET	Πολική τούντρα χωρίς πραγματικό καλοκαίρι
Αιώνιοι πάγοι και χιόνια	EF	Πολικοί αιώνιοι πάγοι
Ορεινά κλίματα	H	Κλίματα με χαμηλές θερμοκρασίες και χιόνια που οφείλονται στο υψόμετρο

Ταξινόμηση κατά Köppen

World map of Köppen-Geiger climate classification



Af	BWh	Csa	Cwa	Cfa	Dsa	Dwa	Dfa	ET
Am	BWk	Csb	Cwb	Cfb	Dsb	Dwb	Dfb	EF
Aw	BSh	Cwc	Cfc	Dsc	Dwc	Dfc		
	BSk			Dsd	Dwd	Dfd		

DATA SOURCE : GHCN v2.0 station data
Temperature (N = 4,844) and
Precipitation (N = 12,396)

PERIOD OF RECORD : All available

MIN LENGTH : ≥30 for each month.

RESOLUTION : 0.1 degree lat/long

Contact : Murray C. Peel (mpeel@unimelb.edu.au) for further information

Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6ppen_climate_classification

Πολικά κλίματα (Ε)

α/ Κλίμα αιώνιων πάγων & χιονιών (ΕF)

- **Περιοχές:** Ανταρκτική, Αρκτικός ωκεανός, Γροιλανδία, Ιμαλαία, Άνδεις
- **Γενικά χαρακτηριστικά:** Χαμηλότερες θερμοκρασίες του πλανήτη ⇒ μόνιμη παγοκάλυψη & απουσία βλάστησης
 - χειμώνας δριμύς με μεγάλη διάρκεια
 - καλοκαίρι εξαιρετικά βραχύ & ψυχρό
 - δεν σημειώνονται βροχοπτώσεις καθώς πέφτουν με τη μορφή χιονιού

α/ Κλίμα αιώνιων πάγων & χιονιών (EF)

- **Κύρια στοιχεία που καθορίζουν το κλίμα:** στις περιοχές αυτές διαμορφώνονται & ψύχονται οι Αρκτικές αέριες μάζες οι οποίες είναι σημαντικός παράγοντας δημιουργίας υφέσεων στα όρια των πάγων & του νερού
 - στα πολικά πλάτη των αιώνιων πάγων & χιονιών επικρατούν αντικυκλώνες οι οποίοι δεν είναι πολύ ισχυροί οπότε οι υφέσεις να μπορούν να εισβάλουν στην περιοχή
 - κατά την εναλλαγή από τη θερινή ημέρα στη χειμερινή νύχτα η υφειακή δράση γίνεται εντονότερη εξαιτίας της μεγάλης θερμοβαθμίδας που αναπτύσσεται ανάμεσα στους πάγους & στο νερό. Οι υφέσεις μεταφέρουν θερμότερες αέριες μάζες στις πολικές περιοχές εμποδίζοντας έτσι τη μεγάλη πτώση της θερμοκρασίας
 - στο τέλος της χειμερινής νύχτας, η υφειακή δραστηριότητα γίνεται ασθενέστερη ενώ η γραμμή πάγου-νερού μετατοπίζεται σε μικρότερα πλάτη
- **Άνεμοι:** η ισχυρή ψύξη των πάγων δημιουργεί ένα επιφανειακό στρώμα παγωμένου αέρα ο οποίος κατολισθαίνει στις πλαγιές δημιουργώντας **καταβατικούς ανέμους** μετρίων ή μεγάλων ταχυτήτων (η μεγαλύτερη μετρήθηκε στην Ανταρκτική = 320 km/h)
 - οι άνεμοι παρασέρνουν το κοκκώδες χιόνι δημιουργώντας χινοθύελλες
 - οι καταβατικοί άνεμοι είναι περισσότερο ισχυροί στα κράσπεδα των πολικών περιοχών
 - επίσης, είναι περισσότερο ισχυροί στην Ανταρκτική από την Αρκτική

α/ Κλίμα αιώνιων πάγων & χιονιών (EF)

- **Θερμοκρασία:** οι χαμηλότερες θερμοκρασίες του πλανήτη. Η μέση θερμοκρασία κάθε μήνα, ακόμη & του πιο θερμού, είναι μικρότερη των 0°C
 - πολύ μεγάλο ετήσιο θερμομετρικό εύρος (ΕΘΕ)
 - μικρό ημερήσιο θερμομετρικό εύρος (ΗΘΕ)
 - οι χαμηλότερες θερμοκρασίες του χειμώνα στο Β. ημισφαίριο (-12°C ως -33°C) δεν σημειώνονται στον πόλο αλλά στις ηπειρωτικές περιοχές της ΒΑ Σιβηρίας, στη Γροιλανδία, στην Αλάσκα & στο αρχιπέλαγος το Β. Καναδά. Το ρεκόρ ελαχίστης θερμοκρασίας στο Β. Ημισφαίριο το έχει η Γροιλανδία (-70°C)
 - στο Ν. Ημισφαίριο οι ελάχιστες θερμοκρασίες σημειώνονται τον Ιούλιο στην Ανταρκτική (-30°C ως -45°C στη Δ. Ανταρκτική & -40°C -72°C στην Α. Ανταρκτική) με ρεκόρ -94°C το 1965 στο Νορβηγικό σταθμό της Ανταρκτικής
- **Βροχόπτωση:** δεν υπάρχουν βροχοπτώσεις καθώς πέφτουν με τη μορφή χιονιού
 - ετήσιο ύψος χιονιού χαμηλό (50 mm στα εσωτερικά μέχρι 500 mm στην περιφέρεια)
 - η συνεχής προσθήκη χιονιού περιορίζει την τήξη των πάγων, την εξάχνωση & της απομάκρυνση κομματιών πάγου από τα κράσπεδα

β/ Κλίμα Τούντρας (ΕΤ)

- **Περιοχές:** πεδινές χωρίς δέντρα εκτάσεις των μεγάλων γεωγραφικών πλατών, αρκτικές ακτές της Β. Αμερικής, της Ευρασίας, τα μικρά νησιά της περιοχής αυτής, τα νότια παράλια της Γροιλανδίας, το βόρειο τμήμα της Ισλανδίας
- **Γενικά χαρακτηριστικά:** Χαμηλές θερμοκρασίες & συχνοί παγετοί που σημειώνονται όλες τις εποχές του έτους
 - χειμώνες μεγάλης διάρκειας & δριμείς
 - καλοκαίρια ψυχρά
 - ισχυροί άνεμοι καθ' όλη τη διάρκεια του έτους
 - βλάστηση: βούρλα, βρύα, λειχήνες & αραιοί μικροί θάμνοι
- **Κύρια στοιχεία που καθορίζουν το κλίμα:** διαμορφώνεται κυρίως από τις πολικές (Pc) & Αρκτικές (A) αέριες μάζες
 - η θαλάσσια επίδραση είναι ελάχιστη κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου, σε αντίθεση με τη θερινή περίοδο
 - σημαντικό κλιματικό στοιχείο η γραμμή μεταξύ πάγων-νερού, κατά μήκος της οποίας παρατηρούνται μεγάλες οριζόντιες θερμοβαθμίδες γενεσιουργό αίτιο συχνών καιρικών διαταραχών
 - μέγιστο υφεσιακής δραστηριότητας την άνοιξη & το Φθινόπωρο

β/ Κλίμα Τούντρας (ΕΤ)

- **Θερμοκρασία:** πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι μικρότερη των 0°C
 - μεγάλο ετήσιο θερμομετρικό εύρος (ΕΘΕ). ΕΘΕ στην Τούντρα της Αλάσκας > 30°C, ενώ στην Τούντρα της Νορβηγίας είναι ~15°C)
 - οι περισσότεροι μήνες του έτους έχουν θερμοκρασία < 0°C
 - οι απολύτως ελάχιστες θερμοκρασίες κυμαίνονται από -50°C έως -60°C
 - τα απόλυτα μέγιστα των θερμοκρασιών κυμαίνονται μεταξύ 15°C ως 20°C, σπάνια όμως ξεπερνούν τους 25°C
- **Βροχόπτωση:** στις περιοχές της Τούντρας η μέση ετήσια βροχόπτωση είναι χαμηλή και κυμαίνεται από 200 mm έως 400 mm & προέρχεται από θερινές υφέσεις με μια τάση αύξησης στις προσήνεμες παραθαλάσσιες περιοχές της Γροιλανδίας
 - το μεγαλύτερο μέρος του υετού πέφτει με τη μορφή χιονιού το ύψος του οποίου κυμαίνεται 50-150 cm
 - λόγω της υφισιακής δράσης το μέγιστο των βροχοπτώσεων παρατηρείται τέλος του Θέρου ή Φθινόπωρο

Ψυχρά κλίματα με δριμείς χειμώνες (D)

■ α/ Υποαρκτικά κλίματα Τάιγκας (*Dfc, Dfd, Dwc, Dwd*)

■ **Περιοχές:** Τάιγκα ονομάζεται η συνεχής δασική ζώνη κωνοφόρων που εμφανίζεται μόνο στο Β. Ημισφαίριο και εκτείνεται στο βόρειο άκρο της Ευρώπης, της Ασίας & της Αμερικής, νότια της Τούντρας, σε γεωγραφικά πλάτη 50°-70°. Δεν περιορίζεται στις δασώδεις περιοχές αλλά εκτείνεται και προς τα νότια & ΝΑ των ηπείρων

■ **Γενικά χαρακτηριστικά:** Κλίμα ψυχρό, ξηρό με μεγάλο ετήσιο θερμομετρικό εύρος

• **Βλάστηση:** κυρίως πεύκα, έλατα & ελάχιστα πλατύφυλλα

• χειμώνες ψυχροί με μεγάλη διάρκεια

• καλοκαίρι ήπιο & βραχύ

• αντικυκλωνικές συνθήκες \Rightarrow αίθριο ουρανό

Ταξινόμηση κατά Köppen - Ψυχρά Κλίματα (D)

- **α/ Υποαρκτικά κλίματα Τάιγκας (Dfc, Dfd, Dwc, Dwd)**
- **Κύρια στοιχεία που καθορίζουν το κλίμα:** διαμορφώνεται καθ' όλο σχεδόν το έτος από ψυχρές πολικές ηπειρωτικές αέριες μάζες (Pc)
 - οι χαμηλές θερμοκρασίες έχουν σαν αποτέλεσμα την επικράτηση αντικυκλωνικών συστημάτων
 - η υγρασία του αέρα είναι χαμηλή
 - καθώς η εξάτμιση είναι περιορισμένη η υγρασία του εδάφους παραμένει υψηλή με αποτέλεσμα να επαρκεί να συντηρήσει τη δασώδη έκταση
- **Θερμοκρασία:** η ψυχρή & μεγάλης διάρκειας χειμερινή περίοδος \Rightarrow πολύ χαμηλές θερμοκρασίες τη χειμερινή περίοδο. Για διάστημα 6-8 μηνών οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες $< 0^{\circ}\text{C}$ & σε αρκετούς σταθμούς 3-4 μήνες είναι $< -18^{\circ}\text{C}$
 - οι απολύτως ελάχιστες θερμοκρασίες είναι πολύ χαμηλές, τόσο στην Ανατολική Σιβηρία (-68°C), όσο και στη Β. Αμερική (-63°C)
 - οι μέσες θερμοκρασίες του θερμότερου μήνα κατά το θέρος είναι $> 10^{\circ}\text{C}$, ενώ οι απολύτως μέγιστες είναι $> 27^{\circ}\text{C}$
 - το ΕΘΕ είναι μεγάλο & μερικές φορές υπερβαίνει τους 60°C ενώ είναι μικρότερο στις παράκτιες περιοχές (π.χ. ακτές Νορβηγίας $\sim 10^{\circ}\text{C}$)
 - περίοδος χωρίς παγοκάλυψη του εδάφους $\sim 50-90$ ημέρες

Ταξινόμηση κατά Köppen - Ψυχρά Κλίματα (D)

■ α/ Υποαρκτικά κλίματα Τάιγκας (*Dfc, Dfd, Dwc, Dwd*)

Dw - Calgary, Canada 51° N , Elevation: 1140 m

Df - Winnipeg, Canada 50° N , Elevation: 240 m

- **Βροχόπτωση:** λίγες με συνολικό ετήσιο ύψος στους ηπειρωτικούς σταθμούς < 500 mm, με καθαρά θερινό μέγιστο
- οι παράκτιες περιοχές δεν εμφανίζουν σαφές μέγιστο
- λίγα χιόνια που καλύπτουν το έδαφος για αρκετούς μήνες με αποτέλεσμα τη συχνή **εμφάνιση** κατά τη χειμερινή περίοδο **ομιχλών** χιονοσκεπούς εδάφους

Ταξινόμηση κατά Köppen - Ψυχρά Κλίματα (D)

■ β-ι/ Ηπειρωτικά υγρά κλίματα με δροσερό καλοκαίρι (Dfa, Dwa)

- **Θερμοκρασία:** χειμώνες ψυχροί ή πολύ ψυχροί
 - καλοκαίρι βραχύ & δροσερό
 - παράδειγμα: Μόσχα με ψυχρότερο μήνα τον Ιανουάριο με μέση θερμοκρασία (-9.9°C & θερμότερο τον Ιούλιο με 19.0°C
 - μεγάλο ετήσιο θερμομετρικό εύρος (ΕΘΕ)
 - απολύτως ελάχιστες θερμοκρασίες συχνά < -50°C
 - περίοδος ελεύθερη από παγετό < 150 ημέρες
- **Βροχόπτωση:** ετήσιο ύψος βροχής σχετικά μικρό (370 – 630 mm)
 - θερινό μέγιστο βροχόπτωσης το οποίο μετατοπίζεται προς το φθινόπωρο όσο ο σταθμός βρίσκεται πλησιέστερα προς τις ανατολικές ακτές της Β. Αμερικής, Ασίας & Ιαπωνίας
 - συχνές χιονοπτώσεις ⇒ μεγάλη διάρκεια χιονοκάλυψης η οποία συμβάλει στη διατήρηση των χαμηλών θερμοκρασιών των Ρc μεγάλη διάρκεια χιονοκάλυψης η οποία συμβάλει στη διατήρηση των χαμηλών θερμοκρασιών των Ρc αερίων μαζών που κινούνται νότια

Ταξινόμηση κατά Köppen - Ψυχρά Κλίματα (D)

■ β-ii/ Ηπειρωτικά υγρά κλίματα με θερμό καλοκαίρι (Dfb, Dwb)

■ **Περιοχές:** τα κλίματα αυτά συναντώνται σε περιοχές γεωγραφικού πλάτους μεταξύ 35° – 45°Β. Στις Ηνωμένες Πολιτείες βρίσκονται ανατολικά της Στέπας & εκτείνονται μέχρι τον Ατλαντικό. Στην Ευρώπη καλύπτουν την κοιλάδα του Δούναβη & μέρος της Βουλγαρίας, Ρουμανίας, πρώην Γιουγκοσλαβίας & Ουγγαρίας. Στην τα βρίσκουμε στην Μαντζουρία, ΒΑ Κίνα & Κορέα

■ **Γενικά χαρακτηριστικά:** γενικά ψυχρός χειμώνας & θερμό καλοκαίρι με μεγάλη σχετική υγρασία

- μικρό ΗΘΕ το καλοκαίρι με θερμές νύχτες
- περίοδο ελεύθερη από παγετό 150 - 200 ημερών
- μέτρια ως υψηλή βροχόπτωση χωρίς ξηρή περίοδο, με το μέγιστο της βροχόπτωσης αργά την άνοιξη ή στις αρχές του καλοκαιριού
- συχνή εμφάνιση ομίχλης, χιονόνερο & μικρή διάρκεια ηλιοφάνειας

■ **Κύρια στοιχεία που καθορίζουν το κλίμα:** το χειμερινό κλίμα διαμορφώνεται κυρίως από ψυχρές πολικές ηπειρωτικές (Pc) αέριες μάζες & από εισβολές (Pm) θαλάσσιων πολικών (σχετικά θερμών) & θαλάσσιων τροπικών (Tm) αερίων μαζών. Το καλοκαίρι επικρατούν θαλάσσιες πολικές (θερμές, Pm) θαλάσσιες τροπικές (Tm) & θαλάσσιες ηπειρωτικές (Tc) αέριες μάζες που συντελούν στην αύξηση της θερμοκρασίας & της βροχόπτωσης

Ταξινόμηση κατά Köppen - Ψυχρά Κλίματα (D)

■ β-ii/ Ηπειρωτικά υγρά κλίματα με θερμό καλοκαίρι (Dfb, Dwb)

- **Θερμοκρασία:** χειμώνες ψυχροί & το καλοκαίρι θερμό
- μικρό ημερήσιο θερμομετρικό εύρος (ΗΘΕ) το καλοκαίρι & υψηλή σχετική υγρασία που κάνει το κλίμα να μοιάζει με υγρό τροπικό

	Μέση θερμοκρασία θερμότερου μήνα (°C)	Μέση θερμοκρασία ψυχρότερου μήνα (°C)
Zagreb	22.0	0.2
Oklahoma (35°24'B)	27.4	2.5
Illinois (41°32'B)	41.0	-5.9

- **Βροχόπτωση:** η βροχόπτωση ελαττώνεται με την αύξηση του γεωγραφικού πλάτους & της απόστασης από τις ακτές προς το εσωτερικό των ηπείρων
- ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται μεταξύ 500 – 1250 mm
- συνήθως δεν υπάρχει ξηρή περίοδος αν και ο υγρότερος μήνας μπορεί να διαφέρει σημαντικά από τον ξηρότερο
- το μέγιστο της βροχόπτωσης σημειώνεται αργά την άνοιξη αρχές καλοκαιριού
- το καλοκαίρι σημειώνονται καταιγίδες που συνοδεύονται από χαλάζι
- το χειμώνα οι βροχές οφείλονται κυρίως στην υφισιακή δράση & συνοδεύονται από χιόνι που αυξάνει με το πλάτος & το υψόμετρο

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την 1^η έκδοση.

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Αγγελική Φωτιάδη, 2015.

Αγγελική Φωτιάδη. «**ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ - ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ**». Έκδοση: 1.0. Αγρίνιο 2015.

Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

https://eclass.upatras.gr/modules/document/document.php?course=ENV_109

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού, Απαγόρευση Εμπορικής Χρήσης και Όχι Παράγωγα Έργα. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».

«Το υλικό της παρουσίασης προέρχεται από τις πανεπιστημιακές παραδόσεις της καθηγήτριας Α. Φωτιάδη».



Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Διαφάνεια 6: Πηγή: Α.Α. Φλόκας, Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, 1997

Διαφάνεια 18-19: Πηγή: Α.Α. Φλόκας, Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, 1997

Διαφάνεια 20: Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6ppen_climate_classification

