



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ
Τομέας Βιολογίας Φυτών

Δασικές πυρκαγιές και Μεσογειακά
οικοσυστήματα.

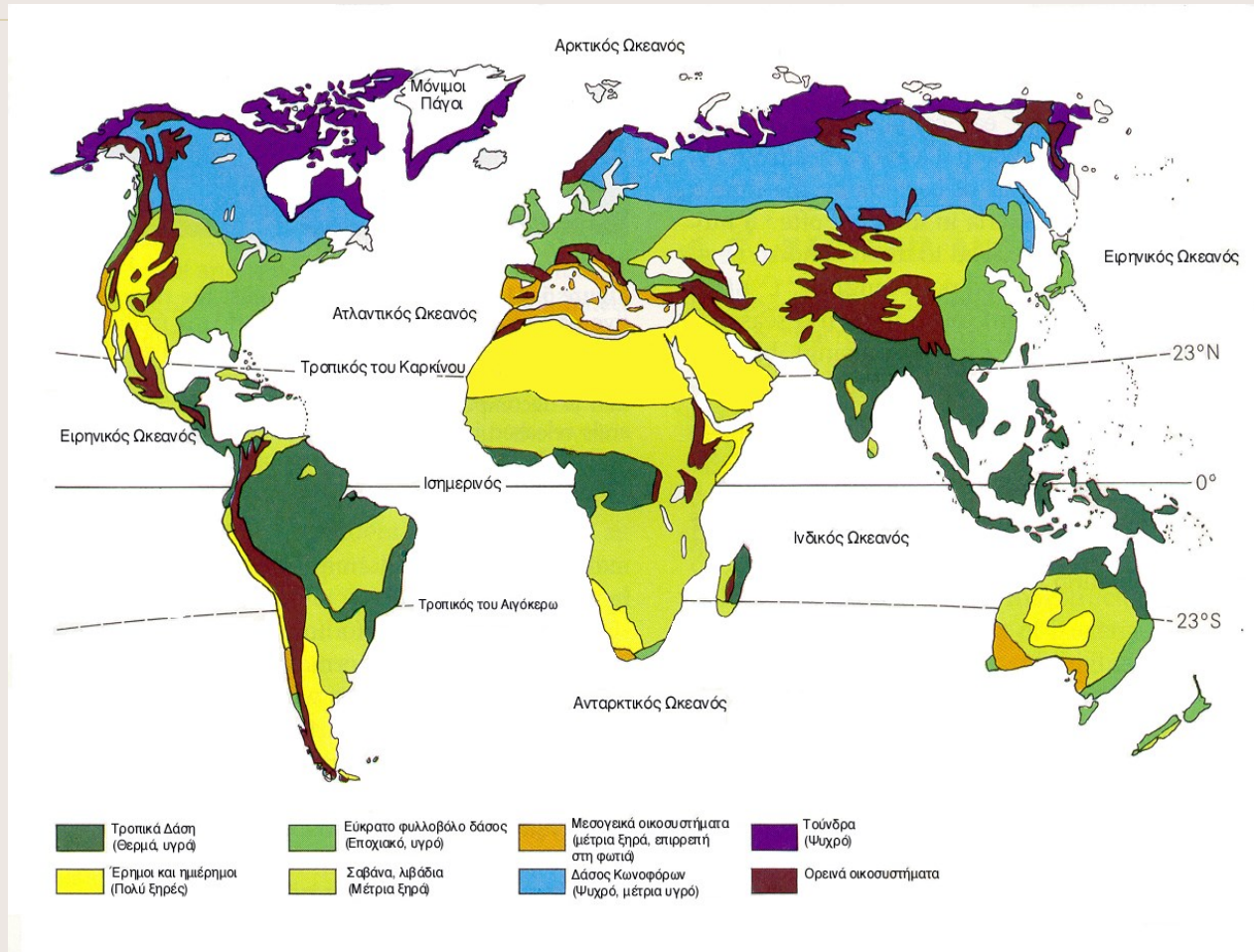
Οικολογία δασικών πυρκαγιών.

Δρ. Γεώργιος Ν. Δημητρέλλος
Ε.ΔΙ.Π., Τμήμα Βιολογίας
Πανεπιστημίου Πατρών

ΦΩΤ. ΖΗΤΥΡΟΥ ΤΖΑΚΙΡΗΖ

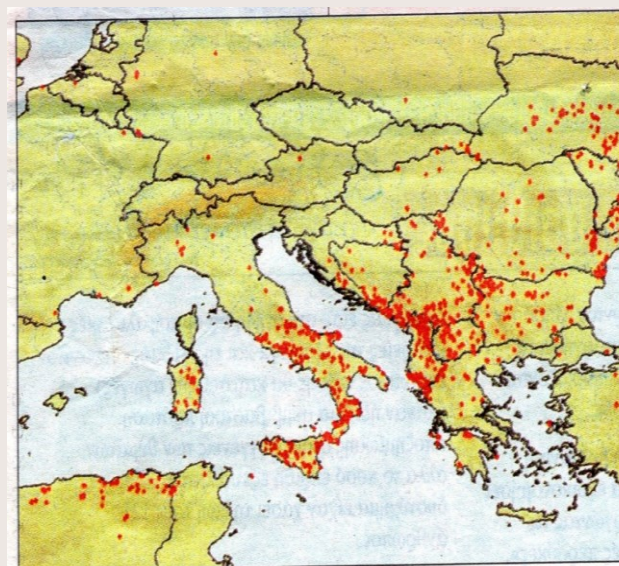
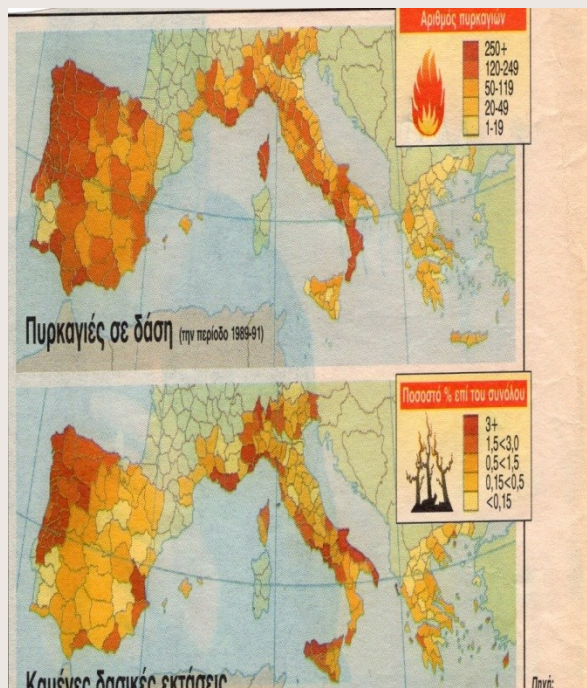


Μεγάλες φυτικές διαπλάσεις



ΕΥΡΩΠΗ ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ

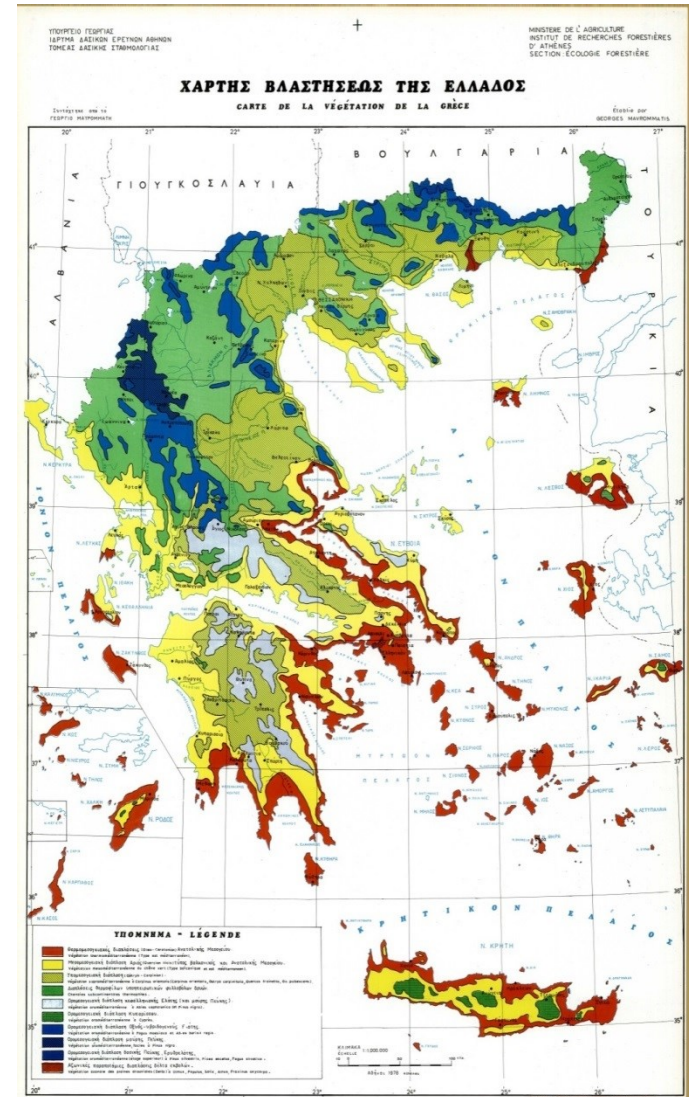
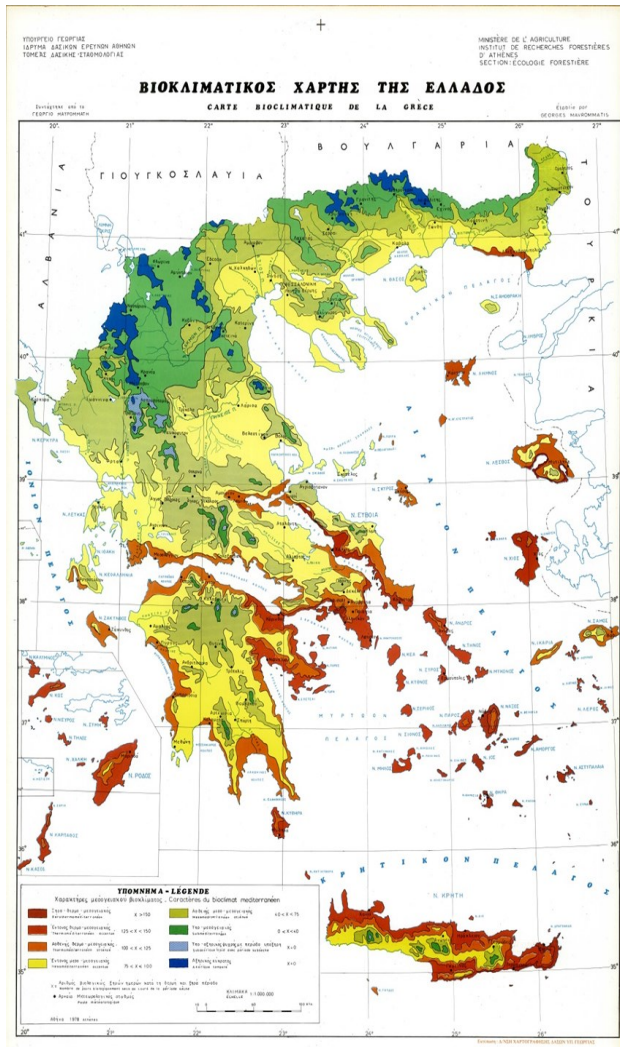
Πυρκαγιές σε δάση – Καμένες δασικές εκτάσεις (ΝΕΑ 3.6.1997) / Η Νότια Ευρώπη καίγεται (ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ 28.07.2007)



Η νότια Ευρώπη καίγεται

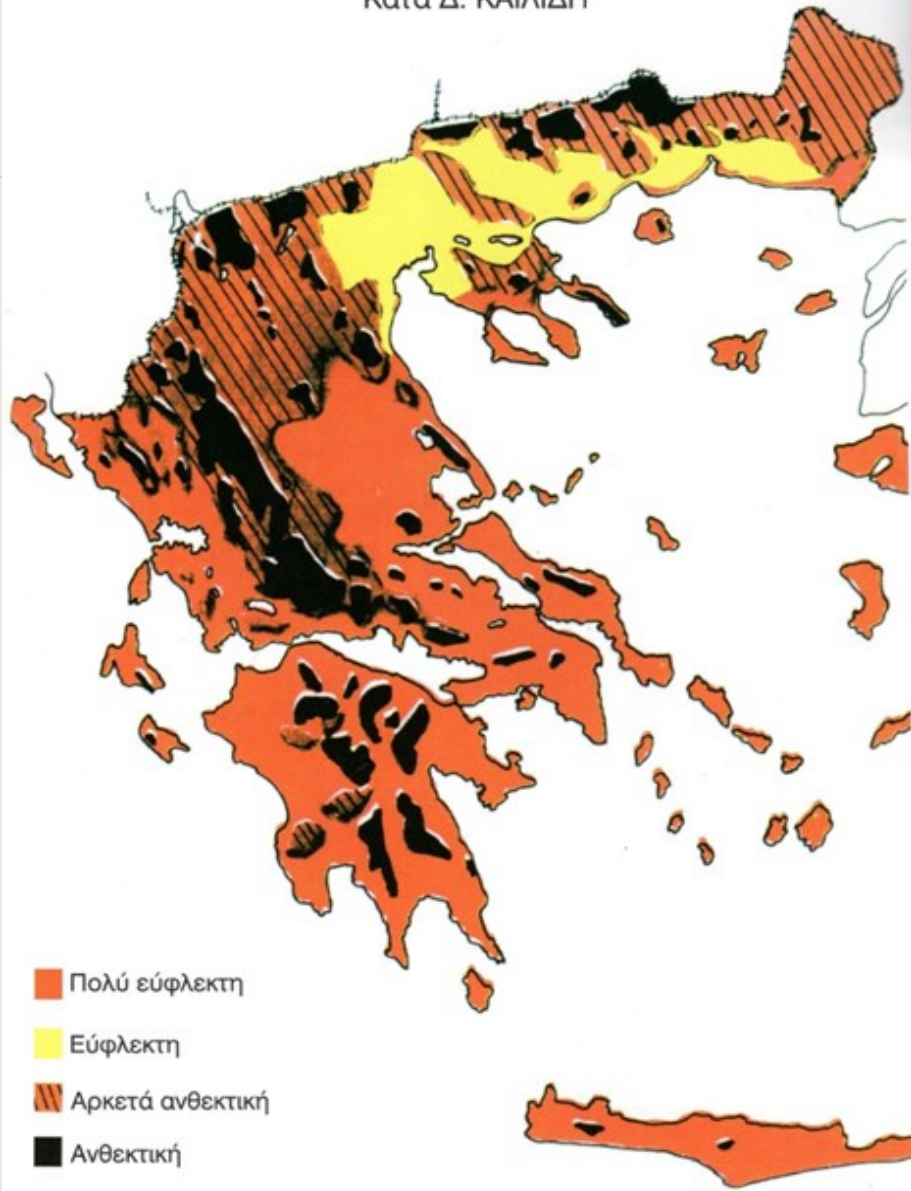
«Οι εστίες φωτιάς που πολιορκούν τη Μεσόγειο τις τελευταίες 48 ώρες, όπως τις καταγράφει το Τμήμα Γεωγραφίας του Μέριλαντ στις ΗΠΑ, σε συνεργασία με τη ΝΑΣΔ»

Βιοκλίμα-Βλάστηση



ΕΥΦΛΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΖΩΝΩΝ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Κατά Δ. ΚΑΪΛΙΔΗ



Περισσότερα από 4.000 φυτά

Μικροπανίδα
Μικροχλωρίδα

Δάσος
πολύπλοκο ισορροπημένο
Οικοσύστημα-Βιολογικό εργαστήριο

Περισσότερα
από 6.800 ζώων

Μύκητες

ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΔΑΣΩΝ

Προσωκρατικοί φιλόσοφοι
(Ηράκλειτος): Φωτιά καλός φίλος
αλλά και μεγάλος εχθρός του
ανθρώπου

Μυθολογία:

Ο Προμηθέας έκλεψε τη φωτιά από
τον Όλυμπο και την έδωσε στους
ανθρώπους που την χρησιμοποίησαν
μαζί με τα άλλα και για να καίνε τα
δάση

Ο Δίας τιμώρησε με τον
γνωστό τρόπο τον Προμηθέα

Οι σημερινοί άνθρωποι
(μέσα, εκπαίδευση και
μόρφωση) θα περιορίσουν
τις ζημιές από τις δασικές
πυρκαγιές

Ένας από τους σπουδαιότερους εχθρούς
διατήρησης και παραγωγικότητας των δασών

Δασικές πυρκαγιές

Προκαλούν
μεγάλες και γρήγορες
καταστροφές

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις
θεωρούνται ωφέλιμες



Περιοχές με θερμά και ξερά καλοκαίρια
(παραμεσόγειες)

Επικινδυνότητα
δασικών πυρκαγιών

Σε δάση κωνοφόρων
παρά φυλλοβόλλων

Στη Ν. Ευρώπη
παρά στη Βόρεια
κ.λπ.

Επίδραση δασικών πυρκαγιών στο περιβάλλον (άμεσες και έμμεσες βλάβες)

- Ανθρώπους, σπίτια, και άλλα περιουσιακά στοιχεία
- Φυτοκοινωνική ένωση (Climax)
- Ζώα (θηλαστικά, ερπετά, πουλιά, έντομα, κ.λπ.)
- Μικροχλωρίδα - Μικροπανίδα
- Νερό (ποιότητα, ποσότητα)
- Έδαφος (Θερμοκρασία, Φυσικές ιδιότητες, Χημικές ιδιότητες, Χημικά στοιχεία)
- Αισθητική τοπίου-Τουριστική αξία περιοχής
- Βοσκότοποι
- Ρύπανση
- Γεωργικές καλλιέργειες



Ωφέλιμες επιδράσεις δασικών πυρκαγιών

- Φυσική αναγέννηση των δασών (καύση πυκνού φυλλοστρώματος-γυμνό έδαφος). Δάση χαλεπίου και τραχείας πεύκης
- Βελτίωση βοσκοτόπων ➤ καύση αγκαθωτών ή ανεπιθύμητων από τα ζώα θάμνων (Ασφακώνες Ηπείρου, κ.λπ.). Προσωρινά χρήσιμη χλόη μετά υποβάθμιση (λανθασμένη άποψη κτηνοτρόφων)
- Καταστροφή φυτοπαθολογικών ασθενειών
- Ελεγχόμενο κάψιμο



Αναγέννηση φυτικών ειδών μετά πυρκαγιά

Φυτικά είδη	ΣΠ: σπερμοβλάστηση	ΠΡ: πρεμνοβλάστηση ΡΖ: ριζοβλάστηση
<i>Pinus halepensis</i> (χαλέπιος πεύκη)	ΣΠ	
<i>Pinus brutia</i> (τραχεία πεύκη)	ΣΠ	
<i>Pistacia lentiscus</i> (σχίνος)		ΠΡ+ΡΖ
<i>Pistacia terebinthus</i> (κοκορεβυθιά)		ΠΡ+ΡΖ
<i>Quercus coccifera</i> (πουρνάρι)		ΠΡ+ΡΖ
<i>Quercus conferta</i> (πλατύφυλλη δρυς)		ΠΡ
<i>Quercus pubescens</i> (χνουδωτή δρυς)		ΠΡ
<i>Phyllirea latifolia</i> (φυλίκι)		ΠΡ+ΡΖ
<i>Ceratonia siliqua</i> (χαρουπιά)		ΠΡ
<i>Spartium junceum</i> (σπάρτο)		ΠΡ
<i>Cercis siliquastrum</i> (κουτσουπιά)		ΠΡ
<i>Olea europaea</i> (ελιά)		ΠΡ
<i>Laurus nobilis</i> (δάφνη)		ΠΡ
<i>Arbutus unedo</i> (κουμαριά)		ΠΡ+ΡΖ
<i>Arbutus adrachne</i> (γλυστοκουμαριά)		ΠΡ+ΡΖ
<i>Erica arborea</i> (δενδρώδεις ρείκι)		ΠΡ+ΡΖ
<i>Erica verticillata</i> (ρείκι)		ΠΡ
<i>Asparagus acutifolius</i> (σπαράγγι)		ΠΡ

Εδάφους ή υπόγειες

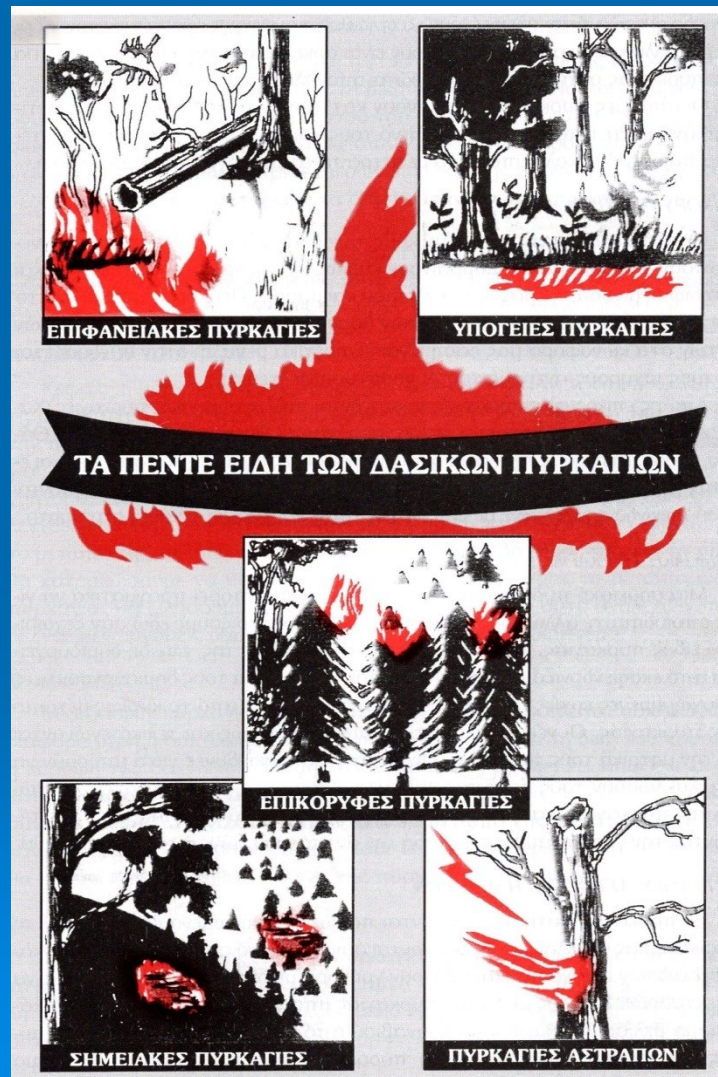
Επιφάνειας ή έρπουσες

Είδη δασικών πυρκαγιών
(Τρόπος εξάπλωσης
και Θέση από έδαφος)

Κόμης ή επικόρυφες



Είδη δασικών πυρκαγιών (σκίτσο: Γκόφας, 2008)



Είδη δασικών πυρκαγιών (Φυτοδιάπλαση ή και το είδος που καίγεται)



Προέλευση και αιτίες δασικών πυρκαγιών

- Φυσικές αιτίες: κεραυνοί, αυταναύλεξη
- Ανθρωπογενείς αιτίες (άμεσα / έμμεσα):
 - Προθέσεις (εμπρησμοί)
 - Αμέλειες: τσιγάρα-σπίρτα
 - καύση καλαμιάς, κλαδιών, ξηρών χόρτων, κ.λπ.
 - Βλήματα πυροβολικού
 - Ο.Σ.Ε., Δ.Ε.Η
 - Σπινθήρες μηχανών κ.λπ.
 - Θέρμανση στην ύπαιθρο
 - Κάπνισμα μελισσών
 - Εκδρομείς (μαγείρεμα κ.λπ.)
 - Κάψιμο σκουπιδιών
 - Καταλύτες ΙΧ –ξερά χόρτα
 - Άλλες αμέλειες

ΕΜΠΡΗΣΜΟΙ ???? ΟΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ????



ΤΣΙΜΕΝΤΟ
σε όλους τους
ελευθέρους
χώρους
ΤΩΡΑ
για να σωθούν
από πυρκαγιές

Τα ελάφια
τεμπελιάζουν
όλη μέρα και
τα ταίζουμε
και από πάνω.

Δεν είναι
ανταγωνιστικά

Μην καλάτε
τα οικόπεδα
με δέντρα.
ΟΧΙ αναδάσωση

Βάλτε κορηνούς
στα δάση, μπας
και γίνουν χρήσιμα

ΧΤΙΖΩ
άρα υπάρχουν
Το μέλλον
ανήκει στο
ΤΣΙΜΕΝΤΟ

**Ότι έγινε...
ΕΓΙΝΕ**
As
ΧΤΙΣΟΥΜΕ!

Το χρήμα και
η μίζα, είναι πιο
σύγχρονες αξίες
από τα δάση.

Τώρα είναι
21ος αιώνας
Δάση είχαν
το μεσαιώνα.

Η Μύκκος
που δεν έχει
δέντρα, μια
χαρά είναι.

Και προσφέρει
και στο ΑΕΠ.
Τι γρινιάζετε;

Η πυρόσβεση
είναι πεταμένα
λεφτά

Αν ήταν όλο
το βουνό
καζίνο και γκολφ,
δεν θα είχε καεί.

Οι «ευαίσθησιές
και οι βόλτες
στο δάσος
είναι για τους
αργόσχολους.

Κάντε επενδύσεις
όχι αναδασώσεις

As αντιμετωπίσουμε
επιτέλους την σύγχρονη
πραγματικότητα

**Τα δάση
πιάνουν χώρο,
και τα μεπτά
δεν καίγονται**

**Τα δέντρα
πιάνουν
θέσεις
πάρκινγκ**

Το δάσος ΑΕΝ χρειάζεται
"προστάτες"

Αν δεν μπορεί να τα
καταφέρει μόνο του
σε ένα ανταγωνιστικό
κόσμο,
είναι άξιο
της μοίρας του

Να αναθεωρηθεί
το αναχρονιστικό
άρθρο 24
του συντάγματος
ΟΧΙ
άλλα δάση

Όποιος θέλει
οευγόνο,
πουλιέται
στα φαρμακεία.

Όποιος θέλει
δροσιά,
να αγοράσει
κλιματιστικό.

Οι "ευαίσθησιές"
βλάπτουν
την εθνική
οικονομία
**Το ΤΣΙΜΕΝΤΟ
ΟΧΙ**

**?
Που αλλού
αν όχι
στο δάσος
η βίλα μου;**

Καύση δασικής ύλης-Τρίγωνο φωτιάς

Καύσιμη ύλη + Αέρα (Οξυγόνο) ➤ Διοξείδιο του άνθρακα + υδρατμοί + άλλες ουσίες



Είδη καύσιμης δασικής ύλης

- Επειδάφια καύσιμη ύλη (υλικό που βρίσκεται στο έδαφος): φυλλόστρωμα, ξερά φύλλα ή βελόνες, χόρτα, θάμνοι, νεαρά δενδρύλλια, λεπτοί κλάδοι και λοιπό νεκρό υλικό, χονδρά κλαδιά-κατακείμενα δένδρα και πρέμνα
- Εναέρια καύσιμη ύλη (αφορά υλικό που βρίσκεται πάνω στα δένδρα σε ύψος >2 μ.): κλαδιά δένδρων και φύλλωμα, όρθια νεκρά δένδρα, λειχήνες, φυτά αναρριχόμενα

Θερμοκρασίες καύσιμης ύλης

Ανάφλεξη: 300 - 350 °C

Καύση πτητικών ουσιών (καίγεται το ξύλο): 380 - 425 °C
Φωτιά που βλέπουμε πάνω από την κόμη των δένδρων

Βροχές
(Ανθεκτική πράσινη βλάστηση)

Θερμοκρασία /Σχετική υγρασία
(Καλοκαίρι, αρχές Φθινοπώρου)

Ατμοσφαιρική υγρασία
(<ή> περιεχόμενη υγρασία καύσιμης ύλης)

Μετεωρολογικοί παράγοντες
και δασικές πυρκαγιές

Βαρομετρική πίεση
(Καθορίζει την Ύανέμου
διαμόρφωση του καιρού)

Εξάτμιση
(Εξάτμιση και εύφλεκτη καύσιμη ύλη)

Άνεμοι
(Ταχύτητα/Διεύθυνση : ξεροί ή υγροί άνεμοι)

Υψόμετρο
(Υγρασία δ. ύλης)

Κλίση
(Υπυρκαγιάς: ανάντη, κατόντη, επίπεδα)

Τοπογραφική
διαμόρφωση (N, NΔ, Δ)

Λοιποί παράγοντες
και δασικές πυρκαγιές

Κλίμα και εποχή πυρκαγιών
(καθορίζει την περίοδο
μετεωρολογικών κατακρημνισμάτων
και πυρκαγιών)

Κάλυψη εδάφους με βλάστηση υπορόφου:
< Θερμοκρασία, > υγρασία, < Ψανέμου
Δάση χαλεπίου/ελάτης, μαύρης πεύκης

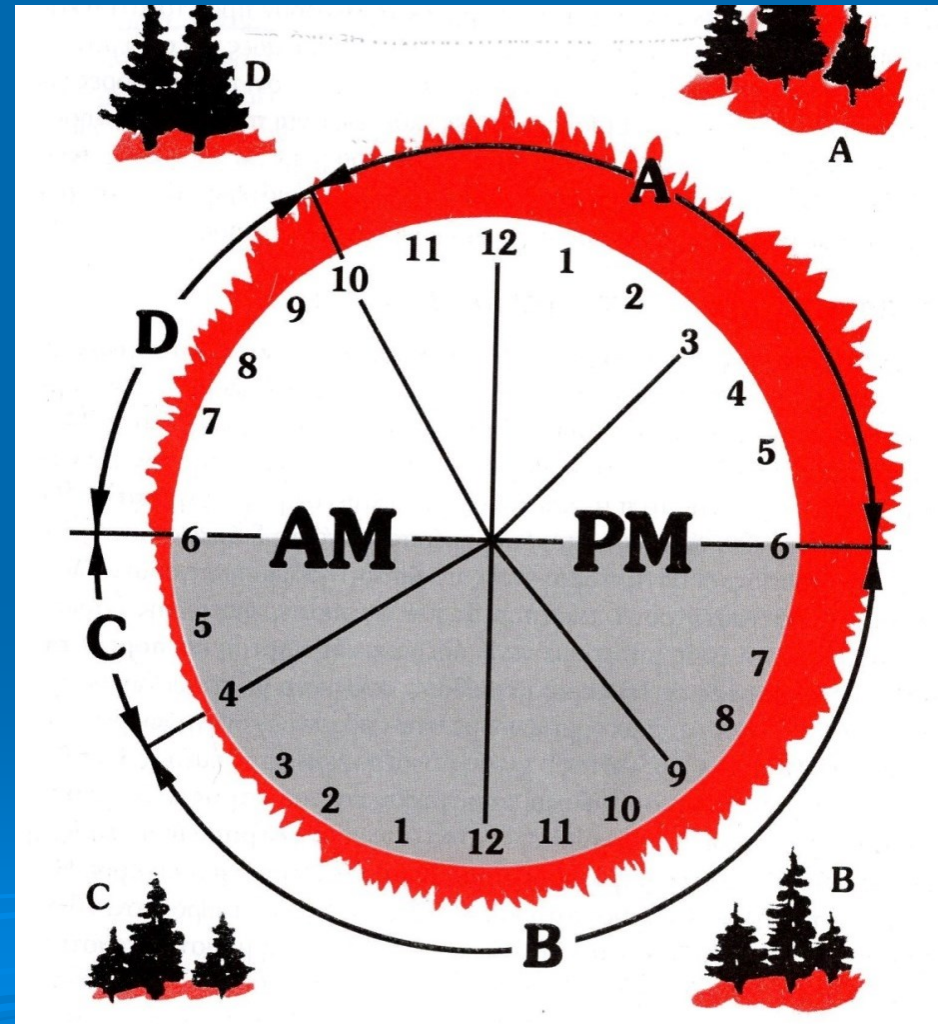
Ημερήσια πορεία δασικής πυρκαγιάς

A: Μεγάλη ένταση φωτιάς. Έλεγχος δύσκολος

B: Μείωση έντασης προοδευτικά. Βραδυάζει-Ευκολότερος έλεγχος

C: Ελάχιστη ένταση. Εύκολος έλεγχος πορείας

D: Αναζωπύρωση φωτιάς. Έλεγχος δύσκολος-αδύνατος



Πρόληψη δασικών πυρκαγιών

- Να γνωρίζουμε τις αιτίες έναρξης δασικών πυρκαγιών
- Ενημέρωση-Διαφώτιση/Προπαγάνδα (ομιλίες σε σχολεία, συνοικίες, τηλεόραση, ραδιόφωνο, ενημέρωση σε σταθμούς-τραίνα και λεωφορεία, κινηματογραφικές ταινίες, Video, τυπωμένα φυλλάδια, άρθρα εφημερίδων-περιοδικών, αυτοκόλλητα, πινακίδες, κ.ά.
- Εξυπηρέτηση και φιλία με περιοίκους, εργαζόμενους, επισκέπτες, κ.λπ.
- Τιμωρία ενόχων
- Ανίχνευση Δ. πυρκαγιών (εντοπισμό και αναγγελία)/ παρατηρητήρια, αεροπλάνα και ελικόπτερα, Drooms, ραντάρ, περιπολίες στο έδαφος, άλλο δυναμικό (πολίτες, εθελοντικές ομάδες, κ.ά.

Πρόληψη δασικών πυρκαγιών/Ελάττωση κινδύνου

- Δρόμοι επαρχιακοί, εθνικοί που περνούν μέσα από δάση ➤ **αντιπυρικές ζώνες**
- Αντιπυρικές ζώνες ή λωρίδες (φυσικές ή τεχνητές)
- Φυτεύσεις φυτών ανθεκτικών στις πυρκαγιές
- Συντήρηση αντιπυρικών ζωνών
- Ελεγχόμενη φωτιά
- Αντιπυρική γραμμή
- Εκρηκτικό σχοινί
- Υπολείμματα υλοτομιών
- Προληπτική απομάκρυνση εύφλεκτης ύλης (μηχανική απομάκρυνση, όργωμα αυλακιές για διακοπή συνέχειας αγροτικών και δασικών οικοσυστημάτων, ελαφρά βόσκηση, ελεγχόμενο κάψιμο)

Ελεγχόμενο κάψιμο

- Πρακτική (φτηνή), ανάβουμε φωτιά με έλεγχο και σε κατάλληλη εποχή, χωρίς να βλάπτουμε το δάσος και για σκοπούς προστασίας και διαχείρισης
- Σουηδία σε καμένες περιοχές ➤ **μύκητα *Rhizina undelata***
- Σε υγρά εδάφη ενεργοποιεί τον επικαθήμενο χούμο (Viro, 1974)
- Σε φτωχά ξερά εδάφη έχει καταστρεπτικές ιδιότητες και υποβαθμίζει το έδαφος
- **Κίνδυνος ελέγχου (εμπειρία)**
- **Θερμοκρασίες:** πάνω στο έδαφος 480 °C
σε βάθος 1 μ 550 °C
σε βάθος 3 μ 240 °C
σε βάθος 6 μ 64 °C
- Το ελεγχόμενο κάψιμο δεν είναι απαραίτητο όταν εφαρμόζεται καλή δασική πρακτική

Ελεγχόμενο (προδιαγραμμένο-προληπτικό) πυρ σε θαμνώνες



Brûlage dirigé d'une garrigue



Ελεγχόμενο (προδιαγραμμένο-προληπτικό) πυρ σε ξερά χόρτα



Ελεγχόμενο (προδιαγραμμένο-προληπτικό) πυρ σε επιδάφια δασική καύσιμη ύλη



Brûlage dirigé sous pinède



Αντιφωτιά=αντίπυρα (αντίπυρ)

(Ελλάδα: ορεινή κατά τα 2/3 με έντονο ανάγλυφο)

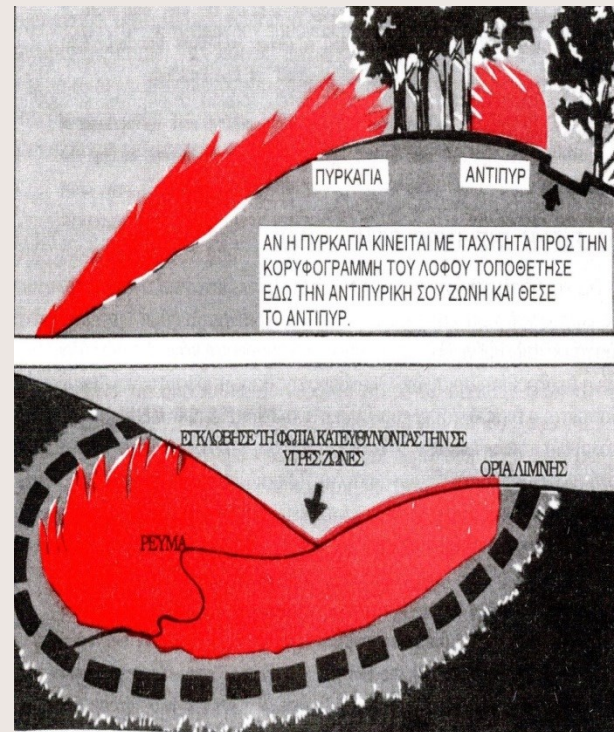
- Η φωτιά που εμείς βάζουμε για να σταματήσουμε μια δασική πυρκαγιά
- Απαιτεί εμπειρία
- Αυξάνει τη διάβρωση εδάφους
- Μειώνει τη γονιμότητα του εδάφους
- Υποβαθμίζει την ποιότητα των υδάτων στα πεδινά κ.ά.



Αντιπυρική ζώνη



ΑΝΤΙΠΥΡΑ (Γκόφρας, 2003)



Επίγεια μέσα κατάσβεσης δασικών πυρκαγιών

Εναέρια μέσα κατάσβεσης δασικών πυρκαγιών



Κατάσβεση πυρκαγιάς από εδάφους



Κατάσβεση πυρκαγιών από αέρος



Επιβραδυντικές ουσίες στην κατάσβεση των δασικών πυρκαγιών



Μηχανισμός δράσης χημικών επιβραδυντικών ουσιών στην πορεία κατάσβεσης των δασικών πυρκαγιών



Οικονομική σημασία δασικών πυρκαγιών

Αποτίμηση των ζημιών δασικών πυρκαγιών (άμεσες, έμμεσες)

Οικοσυστημικές υπηρεσίες δασικών οικοσυστημάτων



Ενδεικτική βιβλιογραφία

Αλεξανδρίδης, Σ. Οι επιπτώσεις των πυρκαγιών των δασών στο φυσικό περιβάλλον. Πρακτικά συνεδρίου: Προστασία περιβάλλοντος και γεωργική παραγωγή. ΓΕΩΤΕΕ. 1989

Καϊλίδης, Δ. Δασικές πυρκαγιές. Θεσσαλονίκη. 1981

Γκόφας, Α. 2008. Εγχειρίδιο δασοπροστασίας. Θεσσαλονίκη. 2008

Molles Manuel. 2008. Οικολογία: Έννοιες, Εφαρμογές. Μεταίχνιο

Ντάφης, Σ. 1976. Ταξινόμησης της δασικής βλαστήσεως της Ελλάδος. Επιστημονική Επετηρίς Γεωπονικής και Δασολογικής Σχολής Αριστ. Πανεπ. Θεσσαλονίκης 15: 75-88. Θεσσαλονίκη.

Ντάφης, Σ. 1980. Οι γενικές απαιτήσεις στη Δασοκομία κάτω από οικολογικές και οικονομικές ακραίες συνθήκες. Περιοδικό «Το Δάσος», Τεύχος 90:24-30.

Ντάφης, Σ. 1986. Δασική Οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη.

Δασικές πυρκαγιές και επιδράσεις στα δασικά οικοσυστήματα

Ανάλογα με τη μορφή
την ένταση
τη συχνότητα επανάληψης
τη φυτοδιάπλαση
τη σύνθεση του οικοσυστήματος
επιδρούν δυσμενώς ή ευνοϊκά
στα δασικά οικοσυστήματα

Επιδράσεις δασικών πυρκαγιών

- ▶ Απογυμνώνουν μεγάλες δασοσκεπείς εκτάσεις
- ▶ Καταστρέφουν το ξύλο στα ώριμα δασικά οικοσυστήματα
- ▶ Μεταβάλλουν τη σύνθεση της χλωρίδας
- ▶ Μεταβάλλουν τη φυτοκλίμακα
- ▶ Απειλούν με εξαφάνιση φυτικά είδη (Ενδημικά, απειλούμενα, Περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, Προστατεύονται από προεδρικά διατάγματα, από συνθήκες βέρνης, Cites κ. ά)

Επιδράσεις δασικών πυρκαγιών

- ▶ Καίνε πολύτιμα κτηνοτροφικά φυτά που πολλές φορές αντικαθίστανται από άλλα λιγότερο επιθυμητά και μικρότερης λιβαδικής αξίας για τα ζώα
- ▶ Νεκρώνουν άγρια θηλασικά ζώα και πουλιά
- ▶ Καταστρέφουν τις φωλιές με τα αυγά πουλιών και άλλων οργανισμών και τις θέσεις που κρύβονται και αναζητούν την τροφή τους
- ▶ Πολλές φορές με τις πυρκαγιές είχαμε και ανθρώπινα θύματα
- ▶ Επιδρούν στη μικροχλωρίδα και μικροπανίδα του εδάφους

Επίδραση δασικών πυρκαγιών ➤ φυτοκοινωνική ένωση (Climax)

- Πυρκαγιές και υπερβόσκηση ➤ κυριότεροι παράγοντες καταστροφής δασών και αποφαλάκρωσης των βουνών μας, ερήμωσης χωρών Αν. Μεσογείου, Β. Αφρικής και Αν. Αφρικής
- Φωτιά, βοσκή, κοπή δένδρων, εκρίζωση ➤ υποβάθμιση οικοσυστημάτων Μεσογείου σε λιβάδια με ασφοδέλους και γεώφυτα
- Επανειλημμένες πυρκαγιές και βοσκή ➤ *Cistus* spp. + μη φαγώσιμους θάμνους (κλίμακα των πυρκαγιών στη Μεσόγειο)
- Πριν 150 χρόνια δασοκάλυψη 48% σήμερα <20%
- Αντικατάσταση της φυτοκλίμακας με οπισθοδρομική πορεία

Επίδραση δασικών πυρκαγιών ➤ φυτοκοινωνική ένωση (Climax)

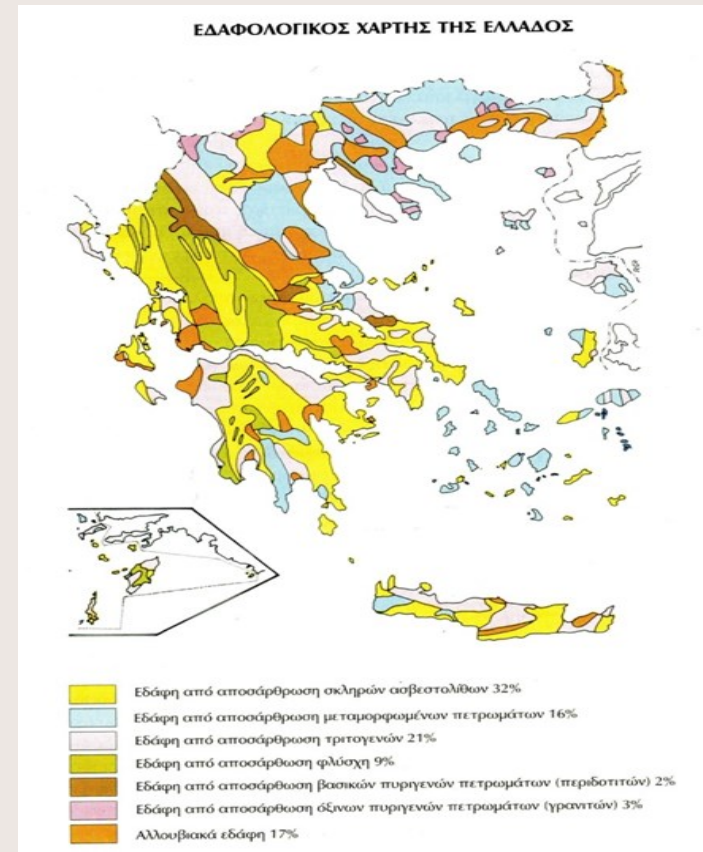
- Δάση χαλεπίου και τραχείας πεύκης με υπόροφο αείφυλλα πλατύφυλλα ► αναβλάστηση με πρεμνοβλαστήματα ή ριζοβλαστήματα και αναγέννηση με σπέρματα
- Στη θερμότερη και ξηρότερη περιοχή της Ελλάδας με τις περισσότερες και συχνότερες πυρκαγιές έχουμε συνήθως είδη που παραβλαστάνουν και αναγέννηση με σπέρματα

Επίδραση δασικών πυρκαγιών ➤ στα γεωλογικά υποστρώματα

Μεγάλης έντασης δασική πυρκαγιά
(θερμοκρασιακές μεταβολές
και μεταβολές υγρασίας)



- αποσάθρωση:
σκληρών ασβεστολιθικών πετρωμάτων,
μεταμορφωσιγενών σχιστολίθων
και τριτογενών αποθέσεων
- Φωτιά + πέτρωμα ➤ CaO (ασβέστης) +
βροχή (νερό) ➤ Ca(OH)_2 (αποσάθρωση
πετρώματος) (Γκόφας, 2008)



Δασικές πυρκαγιές και δασικό έδαφος

παράσυρση εδάφους >
κλίση >30%

πλημμύρες στα πεδινά

αύξηση διάβρωσης

Χειμαρρικά φαινόμενα

Μεταβάλλουν
Φυσικοχημικές ιδιότητες
παραγωγικότητα

Διάβρωση εδαφών μετά από πυρκαγιές



Διάβρωση εδαφών μετά από πυρκαγιές



Δάση χαλεπίου πεύκης



Δασικές πυρκαγιές και ρύπανση

- Καπνός περιέχει (Vines, 1973): πίσσα 55%, στάχτη 20%, καπνιά 25%
-
- Καύση δασ. ύλης - επίπεδο φλόγας (Davley et al. 1973): μεθάνιο, αιθυλένιο, προπυλένιο, κ.ά.
- Καπνός περιέχει CO, CO₂, H₂O, HC, NH₄, NO (Vines, 1973)
- Στάχτη όταν μεταφέρεται ρυπαίνει τα νερά

Λίμνη Καϊάφα και ρύπανση - Ο καπνός από τις πυρκαγιές έχει φθάσει στα αφρικανικά παράλια (Φωτογραφικός φακός Δορυφόρου Terra /NASA)



Επίδραση δασικών πυρκαγιών ➤ νερό

- ▶ Αυξάνονται μετά την πυρκαγιά η διάβρωση των εδαφών, η επιφανειακή απορροή, μεταφέρονται προς τα κατάντη στερεά υλικά και δημιουργούνται πλημμύρες
- ▶ Μειώνουν την παραγωγικότητα των εδαφών
- ▶ Μεταβάλλουν πολλές φορές την ποιότητα και ποσότητα του νερού
- ▶ Επιφέρουν αλλαγές στις φυσικοχημικές ιδιότητες των εδαφών
- ▶ Προκαλούν πληγώσεις και σκασίματα στους κορμούς των δένδρων, που αποτελούν εστίες ξυλοσηπτικών μυκήτων και εντόμων

Δασικές πυρκαγιές ➤ Ρύπανση

- ▶ Με τον καπνό και τα σωματίδια που εκλύουν επιφέρουν ρύπανση στην ατμόσφαιρα
- ▶ Εκλύουν ποσά ενέργειας, συμβάλλοντας στην αύξηση του CO₂ και της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας και στη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου
- ▶ Με την πρώτη δυνατή βροχή τα νερά των λιμνών θα μαυρίσουν αφού τόνοι στάχτης θα μεταφερθούν σαυτά
- ▶ Υποβάθμιση της ποιότητας της ζωής μας.

Δασικές πυρκαγιές και θετικές επιδράσεις

- Φυσική αναγέννηση των δασών (καύση πυκνού φυλλοστρώματος-γυμνό έδαφος). Δάση χαλεπίου και τραχείας πεύκης
- Την καταπολέμηση φυτοπαθολογικών ασθενειών
- Την καταπολέμηση επιδημιών εντόμων
- Το κάψιμο ανεπιθύμητων θάμνων (μέθοδος βελτίωσης βοσκοτόπων), καλαμώνες κ.ά.
- Τη συντήρηση αντιπυρικών ζωνών
- Αντίπυρα – Ελεγχόμενο κάψιμο

A silver metal spiral binding is visible on the left side of the page, looping through a series of holes in the paper.

Οικολογία δασικών πυρκαγιών

Μεσογειακά οικοσυστήματα

Κλίμα χαρακτηρίζεται από
ξηρό καλοκαίρι και υγρό, ήπιο (μαλακό) χειμώνα

Στοιχεία Μεσογειακών οικοσυστημάτων

- **Ετερογένεια** (είδη και βλάστηση)
Μεσογειακά δάση: 40 κύρια δασικά είδη και 50 δευτερεύοντα
Στα ευρωπαϊκά (μέσης και βόρειας Ευρώπης)
12 και 20 αντίστοιχα
(Βιογεωγραφικούς και ιστορικούς παράγοντες, κλιματικούς, φυσιολογικούς, βιοκλιματικούς, γεωμορφολογία, εδαφικοί)
- **Αστάθεια και τρωτότητα**
(Γενετικούς χαρακτήρες, οικολογικούς χαρακτήρες, ανθρώπινες επιδράσεις)

A silver metal spiral binding is visible on the left side of the page, looping through a series of holes in a grey cover.

Ελληνικά Οικοσυστήματα

Φρύγανα

Η πιο τυπική μορφή χαμηλής βλάστησης της Ελλάδας.

Ευδοκιμούν σε περιοχές που χαρακτηρίζονται από ξηρό μεσογειακό κλίμα.

Οι θάμνοι είναι χαμηλοί και αραιοί, συνήθως αγκαθωτοί ή αρωματικοί και παρουσιάζουν εποχιακό διμορφισμό (διαφορετική μορφή).

Κυριότερα είδη φρυγάνων

- Θυμαρί (*Coridothymus capitatus*)
- Αστοιβή (*Sarcopoterium spinosum*)
- Λαδανιές (*Cistus* spp.)
- Ασφάκα (*Phlomis fruticosa*)
- Αφάνα (*Genista acanthoclada*)
- Γαλατσίδες (*Euphorbia* spp.)
- Ασφυριά (*Anthyllis hermaniae*)

Φρύγανα με *Sarcopoterium spinosum* /
Phlomis fruticosa



Φρύγανα με *Cistus creticus* / *Cistus salvifolius*



Μακκία βλάστηση

- **Υψηλός και πυκνός θαμνώνας.**
Βλάστηση από θάμνους και ξηρόφιλα δένδρα με φύλλα αειθαλή (σκληρόφυλλα) και με μορφή πολύ πυκνή και αδιαπέραστη.

Φυτικά είδη μακκίας βλάστησης

- Πουρνάρι (*Quercus coccifera*),
- Κουμαριά (*Arbutus unedo*),
- Σχίνος (*Pistacia lentiscus*),
- Φιλύκι (*Phillyrea media*),
- Αριά (*Quercus ilex*),
- Χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*),
- Ρείκια (*Erica* spp.),
- Μυρτιά (*Myrtus communis*),
- Αγριελιά (*Olea europaea* subsp. *sylvestris*),
- Αγριοκυπάρισσο (*Juniperus phoenicea*),
- Ασπαλαθιά (*Calycotome villosa*)

Μακκία



Calycotome villosa



Juniperus Phoenicea (Μακκία)



Μακκία (*Olea europaea*)



Μακκία (*Arbutus andrachne*)



Αναγέννηση σε αείφυλλα πλατύφυλλα



Αείφυλλα πλατύφυλλα (αναγέννηση)



Αείφυλλα πλατύφυλλα ➤ φρύγανα



Juniperus Phoenicea (καμμένο-άκαυτο)



Μακκία: καμμένο -άκαυτο



Μακκία-Garrigues



Μακκία / *Quercus coccifera* (Ολυμπία) 2007



Μωσαϊκό μακκίας-Garrigues



Φρύγανα (Garrigues)



Φρύγανα από μακκία



Κωνοφόρα δάση χαμηλών υψομέτρων

- Χαλέπιος πεύκη (*Pinus halepensis*),
 - Τραχεία (*P. brutia*),
 - Κουκουναριά (*P. pinea*), κ.ά..
- ▶ Ο υπόροφος των δασών αυτών σχηματίζεται από είδη μακκίας ή και φρυγάνων.

Pinus halepensis



Pinus halepensis



Pinus halepensis



Pinus halepensis



Pinus halepensis



Garrigues (*P. halepensis*-Υπόροφος μακκία)



Pinus halepensis ► Φρύγανα



P. halepensis (αναγέννηση)



Δυνατότητα αποκατάστασης !!!



Μωσαϊκό μετά από πυρκαγιές



Pinus pinea



Φυλλοβόλα δάση

Φυλλοβόλα είδη

- δρυς χνουδωτή (*Quercus pubescens*)
- δρυς πλατύφυλλη (*Quercus conferta*)

συμμετέχουν δε και τα είδη γαύρος (*Carpinus* spp.), Οστρυά (*Ostrya carpinifolia*), φράξος (*Fraxinus ornus*) κ.ά. με τα οποία σχηματίζουν μικτά φυλλοβόλα δάση.

Δάση βελανιδιάς (*Quercus conferta*)



Δάση καστανιάς



Παραποτάμια δάση με πλατάνια



Ορεινά δάση με κωνοφόρα είδη

- ελληνική ελάτη (*Abies cephalonica*)
- υβριδογενής ελάτη (*Abies borisii-regis*),
- μαύρη πεύκη (*Pinus nigra*),
- δασική πεύκη (*Pinus sylvestris*),
- ρόμπολο (*Pinus leucodermis*), κ.ά.

Μαύρη πεύκη (*Pinus nigra*)



P. nigra (αναγέννηση)/Ταύγετος



Πυρκαγιά σε αναδασώσεις μαύρης πεύκης



Πυρκαγιές-βοσκή και εκχερσώσεις



Λιβιάδι με ασφόδελους



Μικτά δάση ελάτης- δρυός



Δάση ελάτης (*Abies cephalonica*)



Πυρκαγιές σε δάση ελάτης



Δάσος ελάτης μετά από πυρκαγιά



Δάση δασικής πεύκης (*Pinus sylvestris*)





Διαχείριση καμένων εκτάσεων

Ερωτήματα μετά από κάθε δασική πυρκαγιά

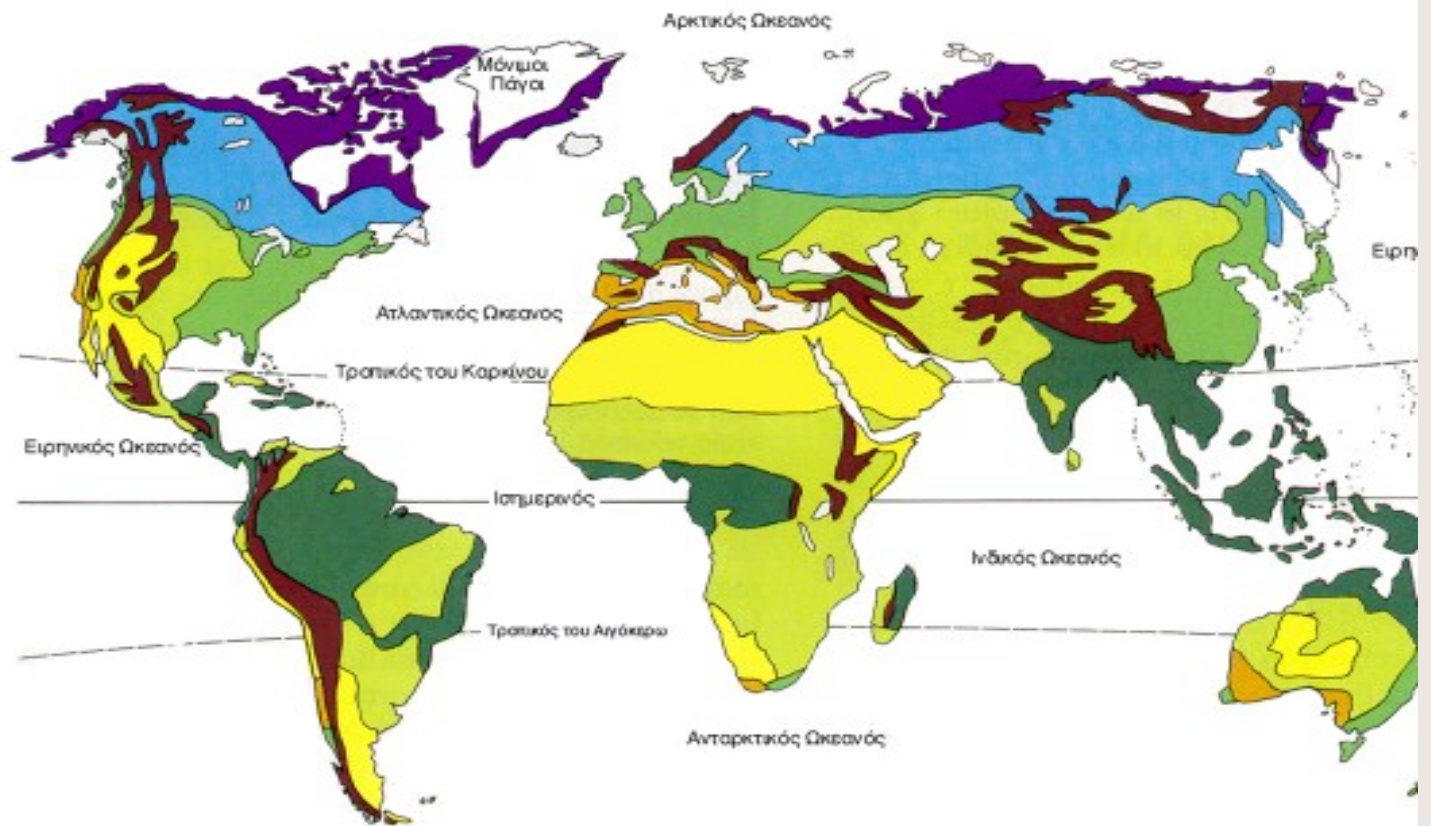
- Τι να κάνουμε τις καμένες εκτάσεις;
- Πρέπει να αφήσουμε τη φύση να δράσει η οποία θα αποικίσει ξανά την περιοχή βήμα προς βήμα; Λίγο -λίγο;
- Πρέπει να επιταχύνουμε την φυσική διαδικασία;
- Πρέπει να αναδασώνουμε; και με ποια είδη; Γιατί;
- Ποιο θα είναι το μέλλον γι' αυτόν τον νέο πληθυσμό;

Οικολογικός ρόλος φωτιάς

- Αν και η πυρκαγιά θεωρείται καταστροφικός παράγοντας, δεν παύει όμως να αποτελεί ένα σημαντικό οικολογικό παράγοντα που συντελεί στην αναγέννηση και διατήρηση των μεσογειακών οικοσυστημάτων, τα οποία είναι προσαρμοσμένα στις πυρκαγιές.
- Ο αποκλεισμός ενός οικοσυστήματος από τον παράγοντα φωτιά μπορεί να οδηγήσει στην υπεραύξηση της βιομάζας, που σε περίπτωση πυρκαγιάς με την ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών μπορεί να προκληθούν μεγάλες ζημιές στην τράπεζα σπερμάτων του εδάφους και στο μηχανισμό ανόρθωσης του οικοσυστήματος.

Οικολογικός ρόλος φωτιάς

- Στη περίπτωση που τα δάση έχουν καταστραφεί από τις πυρκαγιές προκύπτει το πρόβλημα της αποκατάστασης και διαχείρισης των καμένων αυτών εκτάσεων.
- Η βαθιά γνώση, κατανόηση και ανάλυση της λειτουργίας και της δυναμικής των δασικών οικοσυστημάτων αποτελούν θεμελιακά στοιχεία για τις προτάσεις διαχείρισης των καμένων δασικών εκτάσεων και ειδικότερα, όταν τα δάση και οι δασικές εκτάσεις διαχειρίζονται με βάση τον όρο «πολλαπλή χρήση» που μερικές φορές επιφέρει και την πολλαπλή επιβάρυνση.



- | | | | |
|---|--|---|--|
|  Τροπικό δάση
(Θερμά, υγρά) |  Εύκρατο φυλλοβόλο δάσος
(Επαρκώς, υγρά) |  Μεσογειακά οικοσυστήματα
(Ήπιον ήλιο, επάρρηση
στη φυτιά) |  Τούνδρα
(Ψυχρά) |
|  Έρημοι και ημίερημοι
(Πολύ ήλιο) |  Σαβάννα, λιβάδια
(Μέτρια ήλιο) |  Δάσος Κωνοφόρων
(Ψυχρά, μέτρια υγρά) |  Ορεινά οικοσυστήματα |

ΟΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΑΝΑΝΕΩΣΗΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

- Τούνδρες και η περιοχή Τάιγκα (50-100(-150))
- Σαβάνες και η περιοχή στεπών (ανά έτος)
- Μεσογειακές περιοχής-μεσογειακές διαπλάσεις (Μεσόγειος, ΝΔ Καλιφόρνια, Φλόριντα (πευκοδάση), Κ. χιλή, Ακρωτήριο Ν. Αφρικής, ΝΑ Αυστραλία)/ 50-80 έτη

Τούνδρα



Στέπα-Σαβάννα



Μεσογειακές διαπλάσεις



Τροπική σαβάννα

- Εναλλαγή ξηρών και υγρών περιόδων
- Βροχές το καλοκαίρι με ισχυρούς κεραυνούς (στην αρχή της υγρής περιόδου - σαβάννα στεγνή σαν φυτίλι)
- Οι φωτιές χαμηλής έντασης καταστρέφουν τα νεαρά δένδρα, ενώ τα χορτάρια επιβιώνουν και γρήγορα επανακάμπτουν, ενώ τα λίγα δένδρα διατηρούνται
- Οι φωτιές βοηθούν στη διατήρηση της τροπικής σαβάννας ως λιβαδικό τοπίο με σκόρπια δένδρα
- Πριν την εμφάνιση των ανθρωποειδών η φωτιά ► **οικολογία της τροπικής σαβάννας**
- Στους πρώτους ανθρώπους ήταν σχολείο να παρατηρούν, χρησιμοποιούν, ελέγχουν και ανάβουν φωτιές
- Σήμερα οι άνθρωποι σκόπιμα ανάβουν φωτιές

Μεσογειακά δάση και θαμνώνες

- Απαντούν σε όλες τις ηπείρους εκτός της Ανταρκτικής
- Συνδυασμός ξηρών καλοκαιριών και πυκνής βλάστησης πλούσιας σε αιθέρια έλαια ► συχνές και έντονες πυρκαγιές
- Αρκετά είδη δένδρων έχουν χονδρούς και σκληρούς φλοιούς ανθεκτικούς στη φωτιά
- Πολλοί θάμνοι πλούσιοι σε έλαια καίγονται εύκολα και αναβλαστάνουν μετά τη φωτιά γρήγορα

Αντιπυρική ζώνη



Παχύς φλοιός-Αναβλάστηση



Αναβλάστηση- Αναγέννηση



Αναβλάστηση- Αναγέννηση



Αναδάσωση;

- Η αναδάσωση είναι συχνά μια απαίτηση του κόσμου (των πολιτών), αλλά η επιλογή αναδάσωσης του δασικού τοπίου εξαρτάται από τους σκοπούς και τις επιδιώξεις που τίθενται κάθε φορά.
- Στην ερώτηση πρέπει να αναδασώνουμε; Πρέπει μερικές φορές να έχουμε το θάρρος να απαντήσουμε «όχι».
- Η αναδάσωση δεν είναι πάντα ο καλύτερος τρόπος να ανασυστήσουμε τη δασική βλάστηση.
- Όλα εξαρτώνται από την προϋπάρχουσα (της πυρκαγιάς) δασική βλάστηση και από αυτό που μένει μετά το πέραςμα της φωτιάς.


Αναγέννηση

- Κατά μια γενική αρχή οι δασικές μεσογειακές διαπλάσεις έχουν ισχυρές δυνατότητες αναγέννησης και ανασύστασης.
- Αυτό το δυναμικό της ανασύστασης ποικίλει σημαντικά ανάλογα με την ένταση της φωτιάς, τη συχνότητα και τη γενική κατάσταση του δάσους πριν και μετά την πυρκαγιά. *Πολυεπιστημονική προσέγγιση*

Η συμπεριφορά των δασοπονικών ειδών μετά από πυρκαγιά

Συνήθως οι καμένες εκτάσεις εποίκίζονται με φυσική αναγέννηση

- ▶ από είδη της φυτοδιάπλασης που κάηκε
- ▶ από είδη της διπλανής έκτασης με πλαγιοσπορά,
- ▶ άλλοτε απαιτείται τεχνητή αναδάσωση,
- ▶ μερικές φορές όμως η επανεγκατάσταση του δάσους δεν επιτυγχάνεται.



Οι διαπλάσεις που πλήττονται περισσότερο και συχνότερα από τις πυρκαγιές είναι τα δάση

- των αειφύλλων πλατυφύλλων
- τα δάση χαλεπίου και τραχείας πεύκης
- τα φρύγανα και χορτολίβαδα
- και ακολουθούν (κατά φθίνουσα διάταξη)
- τα δρυοδάση
- τα καστανωτά
- τα δάση μαύρης πεύκης
- τα δάση ελάτης κλπ.

Βλάστηση ανθεκτική στις πυρκαγιές

- Συχνά γίνεται λόγος για βλάστηση με συνθήκες ανθεκτικές ή αυτό-αμυνόμενες στην πυρκαγιά.
- Καλλίτερα να μιλάμε για συστάδες λιγότερο ευαίσθητες στην πυρκαγιά. Το δέντρο θαύμα που δεν καίγεται δεν υπάρχει.

Ριζοβλαστήματα και πρεμνοβλαστήματα μετά από πυρκαγιά



Αναγέννηση σε μακκία - πυρκαγιά σε βλάστηση και με αναρριχώμενα φυτά



Υπάρχει δυνατότητα αποκατάστασης;



Έργα αποκατάστασης



Κορμοπλέγματα σε *P. halepensis*



Υπάρχει δυνατότητα αποκατάστασης;



Πυρκαγιά σε δάσος φοίνικα



Αρχές και μέτρα Σχεδιασμού διαχείρισης καμένων εκτάσεων

- ▶ Οι καμένες εκτάσεις κηρύσσονται αναδασωτέες
- ▶ Απαγορεύεται η βοσκή και παράλληλα οργάνωση και βελτίωση των γειτονικών βοσκοτόπων
- ▶ Περιορίζονται οι ανθρώπινες δραστηριότητες που συντελούν στην παραπέρα υποβάθμιση των οικοσυστημάτων αυτών
- ▶ Καταρτίζεται σχεδιάγραμμα της καμένης έκτασης και ενημερώνεται ο χάρτης χαρτογράφησης της δασικής ύλης
- ▶ Μελετώνται τα εδαφολογικά, γεωλογικά, μετεωρολογικά, οικολογικά και άλλα στοιχεία της καμένης έκτασης

Καμένο υλικό

- ▶ Για την απομάκρυνση του καμένου ξυλώδους όγκου γίνεται διάνοιξη δασικών δρόμων (όπου απαιτείται)
- ▶ Υλοτομούνται τα καμένα δένδρα και απομακρύνονται πριν το φθινόπωρο ή την άνοιξη
- ▶ Δεν υλοτομούνται άτομα που θα χρησιμοποιηθούν ως σπορείς για τη φυσική αναγέννηση
- ▶ Τα υπολείμματα των υλοτομιών τοποθετούνται σε λωρίδες παράλληλα προς τις χωροσταθμικές (ισοϋψείς καμπύλες)
- ▶ Συνιστάται η σπορά με λιβαδικά φυτά (*Bromus molis*, *Lolium rigidum*, *Dactylis glomerata* κ.ά.), για να αποτραπεί η διάβρωση του εδάφους

Αντιπυρική προστασία

- ▶ Καταρτίζεται σχέδιο αντιπυρικής προστασίας σε συνδυασμό με το δίκτυο δρόμων
- ▶ Δεξιά και αριστερά των δασικών δρόμων και σε βάθος 60-100 μ. προτείνεται τεχνητή φύτευση με πλατύφυλλα είδη ανθεκτικά στις πυρκαγιές, που απαντούν και στη ζώνη της καμένης έκτασης.
- ▶ Όπου εκτιμάται ότι θα επέλθει γρήγορα η φυσική αναγέννηση δεν κάνουμε καμία επέμβαση τουλάχιστον για τα 3-5 χρόνια
- ▶ Εάν υπάρχουν κενά τα οποία πρέπει να αναδασωθούν, εφαρμόζουμε τεχνητή αναδάσωση με είδη κατά προτίμηση της φυτοκοινότητας (φυτοκοινωνίας) της καμένης έκτασης

Αναδάσωση;;

- ▶ Όπου δεν έχουμε φυσική αναγέννηση προτείνεται αναδάσωση με πρόσκοπα (πρόδρομα) δασοπονικά είδη της ζώνης εξάπλωσης
- ▶ Στις αναδασώσεις θα πρέπει να χρησιμοποιούνται είδη της φυσικής φυτοκοινότητας (φυτοκοινωνίας), ή είδη όμοιων ή ανάλογων σταθμών με της υπό αναδάσωση περιοχής
- ▶ Η αναδάσωση θα πρέπει να ακολουθεί, στα πλαίσια του δυνατού, τη φυσική διαδοχή
- ▶ Επιπλέον, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι συνοικολογικές συνθήκες
- ▶ Γενικά, άλλοτε πρέπει να πράττουμε το λιγότερο δυνατό και να αφήνουμε τη φύση να δρα μόνη της και άλλοτε να μιμούμεθα τη φύση και να επιταχύνουμε το έργο της

7 μήνες μετά την Πυρκαγιά



Κρόνιος λόφος - Αρχαία Ολυμπία

5 Χρόνια μετά (2012)



7 Χρόνια μετά (2014)



Περιοχή Ζαχάρως

1 Χρόνο μετά (2008)



4 Χρόνια μετά (2011)



Ο άνθρωπος που αποτελεί στοιχείο
του φυσικού περιβάλλοντος

Έχει τη δυνατότητα να συμβάλλει
στην αποκατάσταση του περιβάλλοντος
που καταστράφηκε

αλλά
και την ευθύνη για την αποτροπή
των πυρκαγιών μέσω της πρόληψης.

A spiral-bound notebook is shown from a top-down perspective. The notebook is open to a blank page. A large, solid red oval is drawn on the page, centered horizontally and vertically. Inside the oval, the text "Κλιματική Κρίση – Δασικά οικοσυστήματα" is written in a white, serif font. The spiral binding of the notebook is visible on the left side of the page.

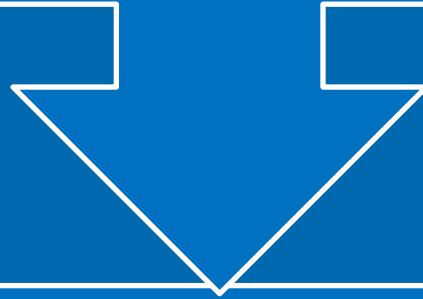
Κλιματική Κρίση – Δασικά οικοσυστήματα

Άνοδος της θερμοκρασίας, Μείωση των βροχοπτώσεων, Ενίσχυση της ξηρασίας και των ανέμων κατά το θέρος ► αύξηση των ημερών με ακραίο κίνδυνο πυρκαγιάς στο μέλλον



Υπολογίζεται επικράτηση ημερημικών συνθηκών σε μεγάλα τμήματα της ανατολικής χώρας και αύξηση του αριθμού των ημερών με ακραίο κίνδυνο πυρκαγιάς το θέρος ► απειλή για τα δάση μας

Τα σημεία επαφής αστικού ιστού και περιαστικού περιβάλλοντος αυξάνουν τον κίνδυνο έντονων πυρκαγιών



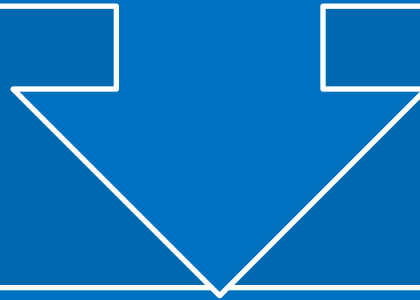
Ο κίνδυνος για τις ανθρώπινες ζωές και περιουσίες αυξάνει με τη συχνότητα των πυρκαγιών

Η διαχείριση των δασών και της δασικής καύσιμης
ύλης

πρέπει να ανταποκρίνεται

στις προκλήσεις της κλιματικής κρίσης-αλλαγής

Αναθεώρηση της διαχείρισης των δασών και ιδιαίτερα της διαχείρισης των πυρκαγιών τόσο σε θεσμικό όσο και σε επιχειρησιακό επίπεδο σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα.



Μια νέα στρατηγική με έμφαση στην πρόληψη, τη μηδενική ανοχή και την περιβαλλοντική παιδεία του πληθυσμού

Οι κύριες απειλές για τα δάση και δασικά οικοσυστήματα της Ελλάδας (ΕΑΔΟ, 2023)

Δασικές πυρκαγιές
Αέρια ρύπανση
Ακραία καιρικά φαινόμενα
Προσβολές εντόμων και μυκήτων

Ξενοκίνητα είδη εισβολείς

Οι απειλές αυτές θα ενταθούν και θα
πολλαπλασιαστούν
με τεράστιο κοινωνικό και οικονομικό κόστος

Πλαίσιο προσαρμοστικής διαχείρισης για αύξηση της προσαρμοστικότητας των δασών

Διασφάλιση βιοποικιλότητας δασών
Βελτίωση δομής και λειτουργία δασών
Αποταμίευση και διαχείριση
ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων
Μείωση κατακερματισμού φυσικών ενδιαιτημάτων

Αύξηση ανθεκτικότητας (ισορροπία)
και δυνατότητας προσαρμογής
Ανάδειξη συμβολής δασ. Οικοσυστημάτων
στο ΑΕΠ και στην ποιότητα ζωής

Η εφαρμογή των αναδασώσεων σε
ξηροθερμικά περιβάλλοντα
είναι δύσκολη και τα αποτελέσματα
δεν είναι ικανοποιητικά σε πολλές περιπτώσεις

Προσοχή στην επιλογή των ειδών
εν όψει της κλιματικής κρίσης

Προσοχή στην επιλογή των ειδών
που μπορεί να επηρεάσουν την Βιοποικιλότητα

Εας Ευχαριστώ πολύ

