

ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ

Έργαστήριο

ΑΓΓΕΛΟΣ Γ. ΤΣΙΚΑΣ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2023

Μοντέλα και συστήματα πρόβλεψης συμπεριφοράς πυρκαγιών

Συστήματα λήψης αποφάσεων (Decision support Systems)

- Πρόβλεψη κινδύνου πυρκαγιᾶς (Fire Danger) – πιθανότητα έναρξεως, ταχύτητα εξάπλωσης, δυσκολία αντιμετώπισης κ.λπ.
- Διαχείριση καύσιμης ύλης

- Χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τὴ συμπεριφορὰ τῆς δασικῆς πυρκαγιᾶς
 - Ταχύτητα διαδόσεως τοῦ μετώπου τῆς φωτιᾶς (ROS)
 - Ἀπελευθερούμενη θερμότητα ἀνὰ μονάδα ἐπιφάνειας (HPA)
 - Ἔνταση φλόγας (FLI)
 - Μέγεθος φλόγας, ἢ μῆκος φλόγας (FL).

Μοντέλα και συστήματα πρόβλεψης συμπεριφοράς πυρκαγιών

Με βάση την προσέγγιση του φαινομένου και την ανάλυση της συμπεριφοράς των δασικών πυρκαγιών διακρίνονται σε (Sullivan 2009):

1. Φυσικά
2. Ήμι-φυσικά
3. Έμπειρικά
4. Ήμι-εμπειρικά

1. Φυσικά μοντέλα

Περιγράφουν τήν συμπεριφορά τής φωτιᾶς χρησιμοποιώντας τούς φυσικούς καὶ χημικούς νόμους τής καύσης, εἰσάγωντας μεγάλο ἀριθμὸ παραμέτρων στὶς ἐξισώσεις τους

Δύσκολα ἀξιοποιοῦνται μέσω Η/Υ - ἡ χρήση τους οὐσιαστικὰ ἀδύνατη

Σπάνια χρησιμοποιοῦνται στὴν πράξη – δὲν μποροῦν νὰ ἀξιοποιηθοῦν ὑπηρεσιακὰ

- Grishin
- FIRETEC
- IUSTI

2. Ήμι-φυσικά μοντέλα

Ύποκατηγορία τῶν φυσικῶν μοντέλων

Χρησιμοποιοῦν μόνο φυσικοὺς νόμους (διατήρηση τῆς θερμότητος, νόμοι τῆς θερμοδυναμικῆς κ.λπ.), δὲν χρησιμοποιοῦν τοὺς χημικοὺς νόμους (χημικὲς διεργασίες τῆς καύσης)

Ἀναπτύχθηκαν μέσω πειραμάτων σὲ συνθῆκες ἐργαστηρίου - ἀξιοπιστία (;)

Vaz et al. 2004

- Προθέρμανση καύσιμης ὕλης, ἀπώλεια ὑγρασίας, κριτήρια ἔναυσης (ἀρχὴ διατήρησης ἐνέργειας)
- Ῥοὴ τῆς ἀποδοτικῆς θερμότητος μέσω ἀκτινοβολίας
- Προσφορὰ τῆς θερμότητος ἀπὸ τὴ ζώνη τῆς καύσης

3. Έμπειρικά μοντέλα

Βασίζονται στη στατιστική ανάλυση τής συμπεριφοράς πειραματικῶν ἢ πραγματικῶν πυρκαγιῶν - ὄχι ἀπὸ θεωρία τής καύσης

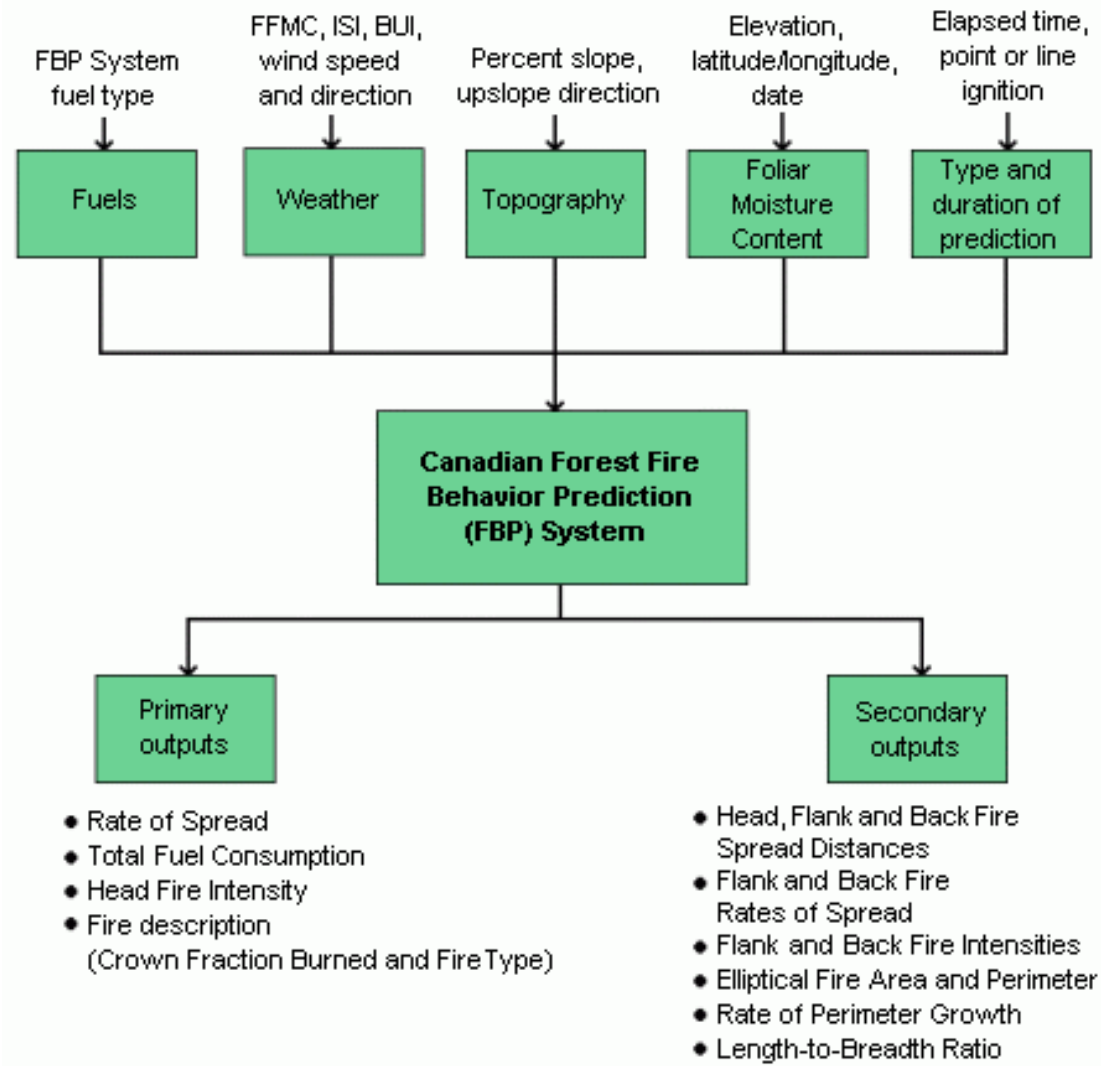
Περιγράφουν καὶ ποσοτικοποιοῦν τὰ βασικὰ χαρακτηριστικὰ ποὺ περιγράφουν τὴ συμπεριφορὰ τής φωτιᾶς

Ἀλγόριθμοι γιὰ τὸν προσδιορισμὸ τοῦ Ῥυθμοῦ Ἐξάπλωσης τής Φωτιᾶς (*Rate of Spread – ROS*)

Ἀπλές καὶ οἰκονομικὲς μέθοδοι - ἀξιοποιοῦνται ὑπηρεσιακὰ

Δὲν συνιστοῦν ἀντιπροσωπευτικὸ δείγμα, δύσκολη ἀπόκτηση δεδομένων, δὲν μποροῦν νὰ οἰκουμενοποιηθοῦν

- Canadian Forest Fire Behavior Prediction System (CFFBPS)
- CSIRO Grass



Canadian Forest Fire Behavior Prediction (FBP) System

4. Ήμι-εμπειρικά μοντέλα

Άναπτύσσονται με βάση δεδομένα που συλλέγονται κατά τη διάρκεια παρατηρήσεων εργαστηριακών πυρκαγιών

Άναλύονται με βάση τους φυσικούς νόμους (σχέσεις μεταξύ παραμέτρων)

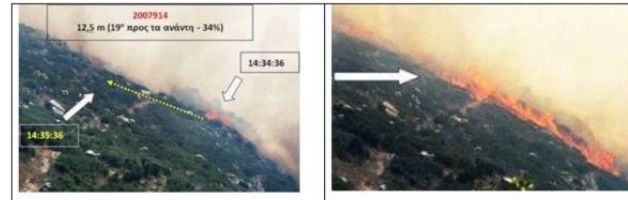
Περιορισμένη δυνατότητα μοντελοποίησης λόγω διαφορών εργαστηρίου-πραγματικότητας (π.χ. μιã πραγματική πυρκαγιά έχει πολύ μεγαλύτερη ένταση από μιã εργαστηριακή)

- Μοντέλο του Rothermel
- BehavePlus
- FARSITE

Συλλογή στοιχείων

Βαθμονόμηση	Μετεωρολογικές μετρήσεις	Δασικά καύσιμα	ROS
1	Κοντινοί μετεωρολογικοί σταθμοί ή άμεσες μετρήσεις στο πεδίο της πυρκαγιάς	Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών των δασικών καυσίμων από συνάρτηση ηλικίας, ανεπτυγμένη για συγκεκριμένο δασικό τύπο	Άμεση χρονομέτρηση της εξάπλωσης της πυρκαγιάς από το συγγραφέα – ερευνητή που πραγματοποιεί την ανάλυση
2	Μετεωρολογικοί σταθμοί σε απόσταση μικρότερη των 50 km από την πυρκαγιά	Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών των δασικών καυσίμων από οπτική εκτίμηση της γειτονικής βλάστησης	Αξιόπιστη χρονομέτρηση της εξάπλωσης της πυρκαγιάς από τρίτο πρόσωπο
3	Μετεωρολογικοί σταθμοί σε απόσταση μεγαλύτερη των 50 km από την πυρκαγιά, αναδόμηση (παρεμβολή) για τον υπολογισμό της ταχύτητας του ανέμου στην περιοχή της πυρκαγιάς	Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών των δασικών καυσίμων από καμπύλη ηλικίας, ανεπτυγμένη για δασικό τύπο παρόμοιας δομής	Αναδόμηση τεκμηρίωση του χρονικού εξάπλωσης της πυρκαγιάς με διασταύρωση πολλών αναφορών και πληροφοριών
4	Σημειακές μετεωρολογικές μετρήσεις κοντά στην πυρκαγιά	Τυπικά χαρακτηριστικά των δασικών καυσίμων ενός equilibrium επιπέδου σε ξηρό σκληρόφυλλο δάσος	Αμφίβολη αναδόμηση τεκμηρίωση του χρονικού εξάπλωσης της πυρκαγιάς
5	Απομακρυσμένες μετεωρολογικές μετρήσεις σε περιοχές πολύ διαφορετικές από την περιοχή της πυρκαγιάς		Σποραδικές ή αλληλοσυγκρουόμενες αναφορές για την εξάπλωση της πυρκαγιάς

Σχήμα Β.1: Μέτρηση συμπεριφοράς δασικής πυρκαγιάς σε χαμηλά μακί (μέτρηση 2007_9_14)



Πραγματική συμπεριφορά δασικής πυρκαγιάς	
Τύπος δασικής πυρκαγιάς	: επιφανειακή
Εξάπλωση πυρκαγιάς κατά	: 12,5 μέτρα
Σε χρονικό διάστημα	: 1 λεπτού
Μέτρηση ρυθμού εξάπλωσης πυρκαγιάς ($ROS_{surface}$)	: 0,75 χιλιόμετρα ανά ώρα (km/h)
Μέτρηση μήκους φλόγας ($FL_{observed}$)	: Δεν έχει υπολογιστεί
Θέση παρατήρησης και μετεωρολογικών μετρήσεων	: σε θέση με βλάστηση ίδια με εκείνη στην οποία εξαπλώνεται η πυρκαγιά και "θέση ίδιου υψομέτρου" για τον υπολογισμό της FDFMC
Σημειώσεις: Η πυρκαγιά εξαπλώνεται προς τα ανάντη (όχι κατά μήκος της μέγιστης μορφολογικής κλίσης της πλαγιάς καθώς η διεύθυνση εξάπλωσης της πυρκαγιάς σχηματίζει οξυσημείωτη γωνία με τις ισοψείες)	
Μέσες τιμές των μετεωρολογικών συνθηκών, για το χρονικό διάστημα της μέτρησης	
Θερμοκρασία αέρα (T)	: 36,7 °C
Σχετική Υγρασία αέρα (RH)	: 33 %
Ένταση (ταχύτητα) ανέμου	: Δεν αναφέρεται
Συντελεστής προσαρμογής έντασης ανέμου (WAF: Wind Adjustment Factor)	: Δεν εφαρμόστηκε
Ένταση ανέμου στο ύψος του μέσου της φλόγας, της πυρκαγιάς επιφανείας	: 0 χιλιόμετρα ανά ώρα (km/h)
Τοπογραφία	
Μέση μορφολογική κλίση (μόρες)	: 19
Μέση μορφολογική κλίση (%)	: 34
Δασικό καύσιμα	
Ανώροφος	: Όχι
Υπόροφος	: Μακί (ύψους έως 1,5 μέτρου)
M.K.Y. (Δημητρακόπουλος κ.α. 2001, Dimitrakopoulos 2002)	: I Χαμηλό Μακί (έως 1,5 μέτρο)
M.K.Y. (FARSITE)	: 51
Περιεχόμενη υγρασία στα νεκρά δασικά καύσιμα της 1-h (FDFMC)	: 5 % (βλέπε αρχείο: 2007_9_14_2007_9_15_fdfmc.html)
Περιεχόμενη υγρασία στα νεκρά δασικά καύσιμα των 10-h (FMC 10-h)	: 5 %
Περιεχόμενη υγρασία στα νεκρά δασικά καύσιμα των 100-h (FMC 100-h)	: 9 %
Περιεχόμενη υγρασία ζωντανής φυλλώδους βλάστησης (Live woody moisture)	: 75 %
Πρόβλεψη συμπεριφοράς πυρκαγιάς επιφανείας (βλέπε αρχείο: 2007_9_14_fm51_predict.html)	
Πρόβλεψη ρυθμού εξάπλωσης πυρκαγιάς επιφανείας ($ROS_{predicted@surface}$)	: 0,3 χιλιόμετρα ανά ώρα (km/h)
Πρόβλεψη μήκους φλόγας πυρκαγιάς επιφανείας ($FL_{predicted@surface}$)	: 2,9 μέτρα (m)

Τυποποίηση και μεθοδολογία διαχείρισης δασικών καυσίμων στην Αττική

<http://www.fria.gr/mmfria/index.php?id=100&catid=21&lan=GR&tl=CATEGORYID>



**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**



**ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ
ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**



ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε
Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας
**ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΩΝ ΔΑΣΙΚΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

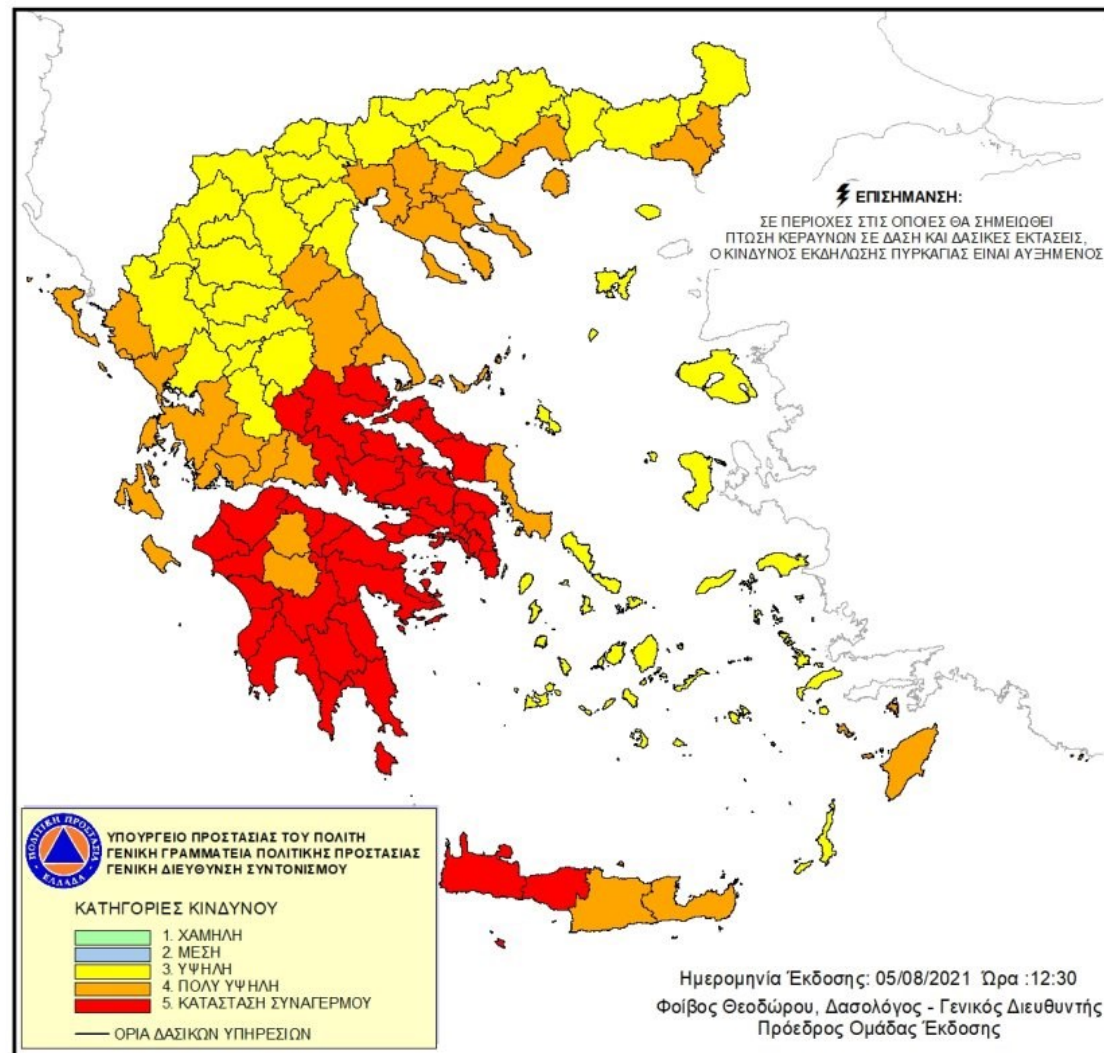


ανκο α.ε.

Ήμερήσιος Χάρτης Πρόβλεψης Κινδύνου Πυρκαγιᾶς

<https://www.civilprotection.gr/>

ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΠΟΥ ΙΣΧΥΕΙ ΓΙΑ Παρασκευή 06/08/2021



Ήμερήσιο δελτίο πρόβλεψης κινδύνου

Έχει υιοθετηθεί ή ανάπτυξη συστήματος δεικτών και όχι ενός μόνο δείκτη, με επικρατούσα προσέγγιση την ακολουθούμενη από τα Αμερικανικά συστήματα εκτίμησης κινδύνου πυρκαγιάς (Ηνωμένων Πολιτειών - NFDRS και Καναδά - NFFDRS) προσαρμοσμένη στις ιδιαιτερότητες της κάθε χώρας.

Βασική επίδιωξη των συστημάτων προσδιορισμού κινδύνου πυρκαγιάς είναι η δυνατότητα παρουσίασης των προβλέψεων με τη μορφή θεματικού χάρτη που απεικονίζει τον κίνδυνο, όπως αυτός εκτιμάται στα διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα μιᾶς χώρας - συντάσσεται συνήθως σε ψηφιακή μορφή και μπορεί να αναβαθμίζεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα (καθημερινά).

Για τη σύνταξη των χαρτών αυτών λαμβάνονται κυρίως υπόψη οι προβλέψεις των σχετικών με τις πυρκαγιές καιρικών φαινομένων για το επόμενο 24ωρο, ή κατάσταση της βλάστησης, καθώς και κάθε άλλη διαθέσιμη πληροφορία που συμβάλει στον προσδιορισμό της επικινδυνότητας μιᾶς περιοχής σε δεδομένη χρονική στιγμή.

Η κατάσταση της βλάστησης συμβάλει στη συνολικότερη εκτίμηση όσον αφορά τον κίνδυνο πυρκαγιάς και χαρακτηρίζεται από μη συνεχή μεταβολή, αντίθετα με τις μετεωρολογικές συνθήκες που μεταβάλλονται συνεχώς σε ημερήσια βάση.



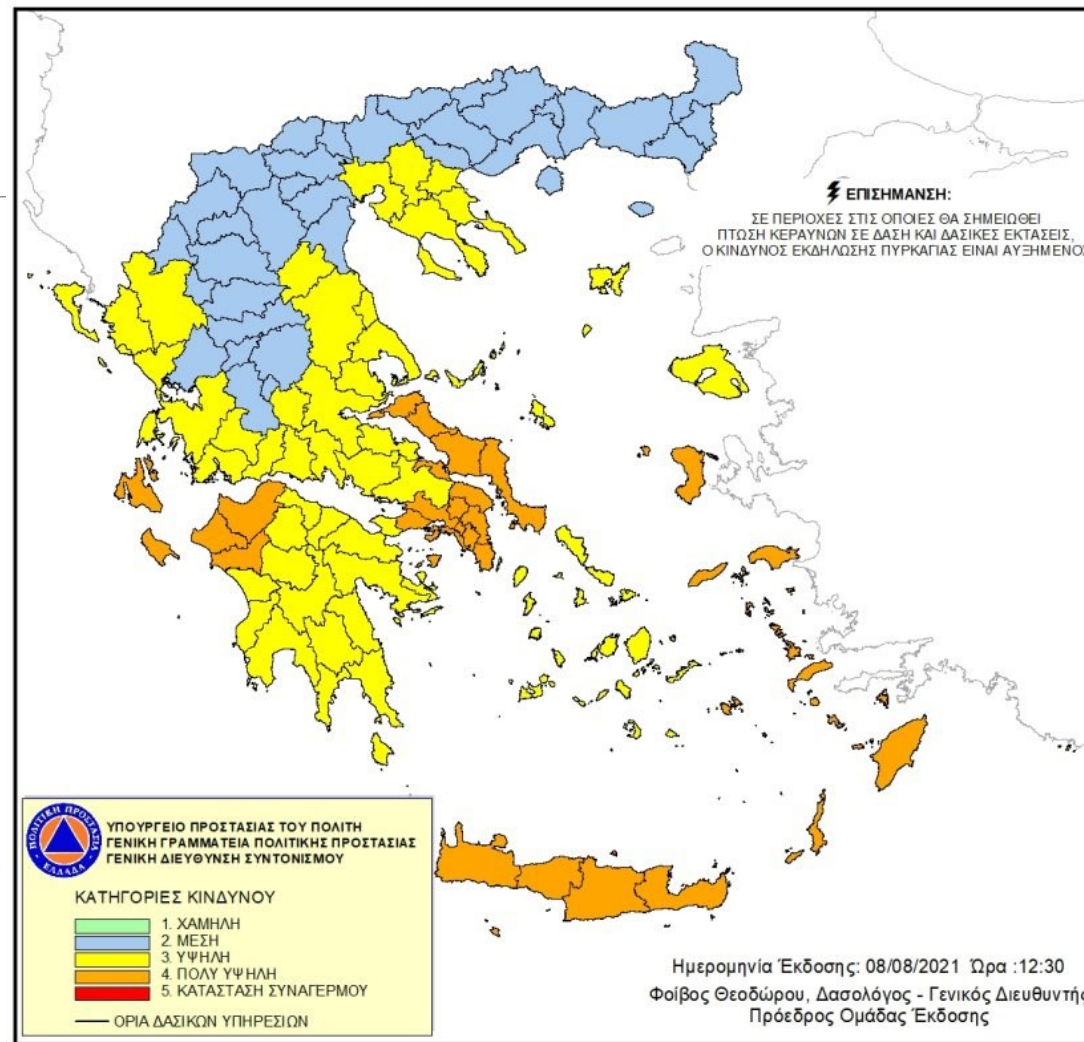
Ἡμερήσιο δελτίο πρόβλεψης κινδύνου

Ἀπὸ τὸ 2003 ἡ Γ.Γ.Π.Π. προκειμένου νὰ ἐκτιμήσει τὴν κατάσταση τῆς βλάστησης στὴν ἔκδοση τοῦ ἡμερήσιου δελτίου πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιᾶς ποὺ ἐκδίδει κατὰ τὴ διάρκεια τῆς ἀντιπυρικής περιόδου, χρησιμοποιεῖ μεταξὺ τῶν ἄλλων καὶ δορυφορικές εἰκόνες MODIS TERRA οἱ ὁποῖες μετὰ ἀπὸ εἰδικὴ ἐπεξεργασία, παρουσιάζουν μὲ κατάλληλο χρωματικὸ κώδικα τὴν κατάσταση τῆς βλάστησης (ξηρότητα) γιὰ ὅλη τὴ χώρα ὑπὸ μορφή θεματικοῦ χάρτη. Ἡ μέθοδος ὑπολογισμοῦ τῶν δεδομένων τῶν χαρτῶν βασίζεται σὲ κανονικοποιημένο δείκτη βλάστησης NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) ἢ ἄλλους δείκτες.

Οἱ χάρτες αὐτοὶ κατὰ τὴ διάρκεια τῆς ἀντιπυρικής περιόδου ἀναβαθμίζονται ἀνὰ 10ῆμερο, βασιζόμενοι στὴν ἐπεξεργασία νεώτερων (πιὸ ἐπίκαιρης λήψης) δορυφορικῶν εἰκόνων. Ἡ ἀξιοπιστία τῶν χαρτῶν ἐλέγχεται μὲ ἐπιτόπιες παρατηρήσεις.



ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΠΟΥ ΙΣΧΥΕΙ ΓΙΑ Δευτέρα 09/08/2021



Έργασία – Case study (1)

Αθανασίου Μ. (2021). Αξιοποίηση εμπειρικού και ημι-εμπειρικού μοντέλου για την πρόβλεψη του ρυθμού εξάπλωσης πυρκαγιών επιφανείας σε Μεσογειακά χορτολίβαδα. *10ο Πανελλήνιο Λιβαδοπονικό Συνέδριο (πρακτικά υπό έκδοση) με θέμα: «Βοσκήσιμες γαίες: Ένας αναξιοποίητος φυσικός πόρος και οι προκλήσεις της νέας ΚΑΠ (2021 – 2027)»*

Μ. Αθανασίου 2021

Αξιοποίηση εμπειρικού και ημι-εμπειρικού μοντέλου για την πρόβλεψη του ρυθμού εξάπλωσης πυρκαγιών επιφανείας σε Μεσογειακά χορτολίβαδα

June 2021

Conference: 10ο Πανελλήνιο Λιβαδοπονικό Συνέδριο (πρακτικά υπό έκδοση) με θέμα: «Βοσκήσιμες γαίες: Ένας αναξιοποίητος φυσικός πόρος και οι προκλήσεις της νέας ΚΑΠ (2021 – 2027)»

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται, για μεγάλο εύρος τιμών της ταχύτητας του ανέμου: α) προβλέψεις του ρυθμού εξάπλωσης πυρκαγιών επιφανείας σε Μεσογειακά χορτολίβαδα, από εμπειρικό μοντέλο (ROSsurface) που δημιουργήθηκε στην Ελλάδα, αξιοποιώντας δείγμα είκοσι μετρήσεων πραγματικής συμπεριφοράς πυρκαγιών (N=20), β) οι αντίστοιχες προβλέψεις του ίδιου ποσοτικού χαρακτηριστικού από το σύστημα BehavePlus (ROSBP) για ελληνικό Μοντέλο Καύσιμης Ύλης (Μ.Κ.Υ.) που περιγράφει τα Μεσογειακά χορτολίβαδα και γ) η προσαρμογή των προβλέψεων του BehavePlus, στις αναμενόμενες πραγματικές τιμές (ROSadj), από εξίσωση η οποία έχει δημιουργηθεί για τα Μεσογειακά χορτολίβαδα, στο παρελθόν. Από το εμπειρικό μοντέλο, ο ROSsurface περιγράφεται ως δύναμη της ταχύτητας του ανέμου στο ύψος του μέσου της φλόγας της πυρκαγιάς επιφανείας ($V_{midflame}$), με εκθέτη τον αριθμό 1,199. Παρουσιάζονται περιγραφικά στατιστικά στοιχεία του δείγματος (N=20) που αξιοποιήθηκε για τη δημιουργία του εμπειρικού μοντέλου, συζητούνται πιθανοί περιορισμοί κατά τη χρήση του και επισημαίνεται η ανάγκη ελέγχου της αξιοπιστίας του συνόλου των προβλέψεων.

Υλικά και Μέθοδοι

Αξιοποιήθηκε δείγμα 20 μετρήσεων (N=20) πραγματικής συμπεριφοράς πυρκαγιών επιφανείας σε χαμηλά χόρτα (ύψος $\leq 0,5$ m), για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ του ROSsurface και της Vmidflame, εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία και τις παραδοχές που περιγράφονται αναλυτικά στη διδακτορική διατριβή του συγγραφέα (Αθανασίου 2015).

Στις 17 περιπτώσεις η πυρκαγιά είχε εξαπλωθεί σε επίπεδα χορτολίβαδα και στις υπόλοιπες 3 είχε διαδοθεί προς τα κατόντη (σε κλίσεις 5%, 17% και 62%).

Για τις 11 περιπτώσεις εξάπλωσης της πτέρνας ή της πλευράς της πυρκαγιάς, η Vmidflame ορίστηκε ίση με τη μονάδα ώστε να είναι δυνατή η λογαρίθμισή της. Στις υπόλοιπες 9 περιπτώσεις, η Vmidflame κυμάνθηκε από 4,4 έως και 25 km/h.

Για κάθε μία από τις 20 εγγραφές του δείγματος, εκτιμήθηκε η FDFMC με βάση την μεθοδολογία του Rothermel (1983).

Αποτελέσματα

Εφαρμόστηκε γραμμική παλινδρόμηση μεταξύ των $\ln ROS_{surface}$ και $\ln V_{midflame}$ και προέκυψε η στατιστικά σημαντική ($p\text{-value} < 0,001$) σχέση: $\ln(ROS_{surface}) = -1,784 + 1,199 \cdot (\ln(V_{midflame}))$ (1).

Υπολογίστηκε ο συντελεστής διόρθωσης (CF) (Sprugel 1983) $CF = e\{s.e^2.e.\} = 1,362$ (Πίνακας 2). Η εξίσωση (1) μετατράπηκε σε: $ROS_{surface} = e\{-1,784 + 1,199 \cdot (\ln(V_{midflame}))\}$, πολλαπλασιάστηκε με το CF (Baskerville 1972, Sprugel 1983) ($ROS_{surface} = 1,362 \cdot 0,1679649 \cdot V_{midflame}^{1,199}$) οπότε προέκυψε η σχέση: $ROS_{surface} (m/min) = 3,8128 \cdot V_{midflame}^{1,199}$ (2), με βάση την οποία υπολογίστηκαν πιθανές τιμές του $ROS_{surface}$ που παρουσιάζονται στον πίνακα 3, μαζί με τις αντίστοιχες τιμές των ROS_{BP} και ROS_{adj} .

Για τον υπολογισμό των τιμών του ROS_{BP} χρησιμοποιήθηκε το ελληνικό Μοντέλο Καύσιμης Ύλης (M.K.Y.) VI “Μεσογειακά χορτολίβαδα” των Δημητρακόπουλος κ.α. (2001) και για τον υπολογισμό του ROS_{adj} χρησιμοποιήθηκε η εξίσωση (4) των Athanasiou and Xanthopoulos (2014). Η τιμή 6% που χρησιμοποιήθηκε για τη FDFMC κατά τον υπολογισμό των τιμών του ROS_{BP} , ήταν η μέση τιμή και κορυφή του δείγματος (Πίνακας 1).

Πίνακας 1: Επιλεγμένα στατιστικά στοιχεία του δείγματος

	ROS _{surface} (m/min)	V _{midflame} (km/h)	FDPMC (%)
Μέση τιμή	37	7,1	6
Κορυφή	-	1	6
Τυπική Απόκλιση	54	8,6	2
Ελάχιστη τιμή	0,7	1	4
Μέγιστη τιμή	183,8	25	9

Πίνακας 2: Εξίσωση της μορφής $\ln(ROS_{surface}) = \ln a + b \cdot (\ln V_{midflame})$ και ο συντελεστής διόρθωσης (CF) (Sprugel 1983), από την ανάλυση των 20 μετρήσεων.

a (s.e.)	b (s.e.)	n	R ² _{adjusted}	s.e.e.	CF
-1,784 (0,177)	1,199 (0,103)	20	0,877	0,6185	1,362
(p-value<0,001)	(p-value<0,001)				

Πίνακας 3: Σύγκριση των προβλέψεων του ROS_{surface} από την εμπειρική σχέση (2) για επίπεδα χορτολίβαδα, με τις προβλέψεις R_{BP} και με τις τιμές R_{adj}. Η εκτίμηση των τιμών της V_{midflame} έχει γίνει για WAF=0,36, που ορίστηκε συνδυάζοντας τους πίνακες των Albin and Baughman (1979), Baughman and Albin (1980) και Rothermel (1983), για σχετικά επίπεδες και προσήνεμες περιοχές με χόρτα, χωρίς σημαντικά μορφολογικά εμπόδια.

Beaufort	Ταχύτητα ανέμου			Σχέση (2) ROS _{surface} (m/min)	BehavePlus	
	V _{10m} (km/h)	V _{6.1m} (km/h)	V _{midflame} (km/h)		ROS _{BP} (m/min)	ROS _{adj} (m/min)
0	1	0,9	0,3	0,9	1	1,2
1	5	4,3	1,5	6,4	1,9	2,7
3	15	12,8	4,6	23,7	7,1	10,7
4	25	21,3	7,7	43,7	15,5	23,8
5	35	29,8	10,7	65,5	26,3	40,7
6	45	38,3	13,8	88,5	39,8	61,8
7	60	51	18,4	124,9	63,8	99,3
8	70	59,5	21,4	150,3	82	127,7
9	85	72,3	26	189,7	113,3	176,7

Συμπεράσματα

Οι προβλέψεις του ROS από το BehavePlus (ROSBP) για το M.K.Y. VI, είναι γνωστό πως είναι σημαντικά και συστηματικά υποεκτιμημένες (Athanasίου and Xanthopoulos 2014) αλλά περιλαμβάνονται στον πίνακα 3 για τη διευκόλυνση της σύγκρισης με τις τιμές ROS_{adj} καθώς και με τις προβλέψεις του ROS_{surface} από την εμπειρική σχέση (2).

Η σχέση (2) εξηγεί περίπου το 88% της διακύμανσης των τιμών του ROS_{surface} ο οποίος περιγράφεται ως δύναμη του V_{midflame} με εκθέτη τον αριθμό 1,199 που βρίσκεται εντός του κλειστού διαστήματος [1,2] μαζί με τις τιμές των εκθετών των περισσότερων αντίστοιχων υφιστάμενων εμπειρικών μοντέλων, διεθνώς (Weise and Biging 1997).

Το ανεξήγητο σφάλμα της εξίσωσης (2) δεν είναι πολύ υψηλό (περίπου 12%) αλλά δεν μπορεί να αγνοηθεί για αυτά τα λεπτά ξηρά καύσιμα όπου η συμπεριφορά της φωτιάς ακολουθεί άμεσα τις αλλαγές στην ταχύτητα και διεύθυνση του ανέμου.

Ένα μέρος του μπορεί να αποδοθεί σε πιθανά σφάλματα στην μέτρηση των τιμών της V_{midflame} που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση ή/και σε κάποιες αξιοσημείωτες χωρικές διακυμάνσεις της πυκνότητας της κλίνης των χόρτων.

Επίσης, η εκτίμηση της χωρικής διακύμανσης του WAF κατά την εξάπλωση της πυρκαγιάς είναι δύσκολη, καθώς το πεδίο του ανέμου επηρεάζεται από τον συνδυασμό των χαρακτηριστικών της βλάστησης (Andrews 2012) και της τοπογραφίας, που μεταβάλλονται στο χώρο.

Ενίοτε, η αρχική τιμή του WAF είναι χαμηλή σε ένα δασικό τύπο, αλλά αυξάνεται σταδιακά καθώς ο άνεμος πνέει με μεγαλύτερη ταχύτητα σε μια μεγάλη περιοχή που καίγεται, επειδή η αντίσταση στην κίνησή του εκεί σταδιακά μειώνεται (Norum 1983) οπότε και η διεισδυτικότητά του στα δασικά καύσιμα αυξάνεται.

Έργασία – Case study (2)

Athanasiou, M.; Bouchounas, T.; Korakaki, E. ; Tziritis, E., Xanthopoulos, G.; Sitara, S. (2022). Introducing the use of fire for wildfire prevention in Greece: pilot application of prescribed burning in Chios island. In: *Advances in Forest Fire Research 2022* - D. X. Viegas & L.M. Ribeiro (Ed.). Ciências da Engenharia e Tecnologias. Ch. 5 – Risk Reduction pp. 1487-1494

Άναμένεται να ολοκληρωθεί τὸ 2023

Σκοπὸς τῆς ἐργασίας

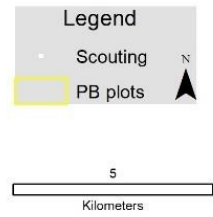
Τὸ ἔργο στοχεύει νὰ εἰσαγάγει τὸ προδιαγεγραμμένο κάψιμο (ΠΚ) ὡς ἐργαλεῖο γιὰ τὴ διαχείριση τῆς δασικῆς καύσιμης ὕλης, νὰ αὐξήσει τὴν κοινωνικὴ-οἰκολογικὴ ἀνθεκτικότητα στὶς δασικὲς πυρκαγιές καὶ νὰ συμβάλει σὲ ἓνα μέλλον ἀνθεκτικὸ στὴν κλιματικὴ ἀλλαγὴ. Πιο συγκεκριμένα, τὸ ἔργο ἀναμένεται:

- i. Νὰ ἀναπτύξει τὰ πρότυπα καὶ τὶς διαδικασίες, μέσω ἐφαρμοσμένης ἔρευνας, γιὰ τὴ χρήση τοῦ ΠΚ στὴν Ἑλλάδα,
- ii. Νὰ εἶναι ἓνα ἐπιτυχημένο παράδειγμα διαχείρισης καύσιμης ὕλης,
- iii. Νὰ ἐνισχύσει τὸ ρόλο τῆς δασικῆς ὑπηρεσίας στὴ διαχείριση τῆς καύσιμης ὕλης καὶ τὴν οἰκοδόμηση τῆς ικανότητας τῶν τοπικῶν ἐνδιαφερομένων γιὰ πιθανὴ συμβολή,
- iv. Νὰ ἐνισχύσει τὴν ὀριζόντια συνεργασία μεταξὺ τῶν φορέων, μὲ τὴν εἰσαγωγή συμβατῶν μεθόδων καὶ τεχνικῶν,
- v. Νὰ ἀναπτύξει τὴν ικανότητα τῶν ὁμάδων ἐθελοντῶν πυροσβεστῶν σὲ θέματα ποὺ σχετίζονται μὲ τὴν πρόληψη τῶν πυρκαγιῶν καὶ τὴ διαχείριση τῆς καύσιμης ὕλης,
- vi. Νὰ αὐξήσει τὶς γνώσεις καὶ νὰ βελτιώσει τὴν ἐμπειρία σχετικὰ μὲ τὴ συμπεριφορὰ τῆς φωτιᾶς,
- vii. Νὰ αὐξήσει περαιτέρω ἐνίσχυση, βελτίωση καὶ ἐπέκταση τῶν τοπικῶν φορέων στὴ Χίο
- viii. Νὰ συμβάλλει στὴ βελτίωση τῆς ἀνθεκτικότητος τοῦ τοπίου καὶ τὴν πρόληψη τῶν δασικῶν πυρκαγιῶν.

Παράμετροι

- i. soil infiltration (mm),
- ii. soil temperature (oC) in various depths,
- iii. erodibility,
- iv. soil texture, nutrients and carbon in the soil,
- v. soil respiration,
- vi. organic matter decomposition,
- vii. soil enzyme and microbial activity,
- viii. plant biodiversity,
- ix. sap flow (cm·h⁻¹),
- x. water potential (MPa),
- xi. fireline construction rate (m·h⁻¹) along the plot perimeter, by mowing and using various hand tools,
- xii. surface fuel loading (kg·m⁻²), cover (dimensionless), height (cm) and fuel moisture content (%) through destructive sampling (Figure 3), to describe the fuel situations and complexes before the burn,
- xiii. meteorological conditions,
- xiv. fire behaviour that is rate of fire spread (ROS, m·min⁻¹) and flame lengths (FL, m).

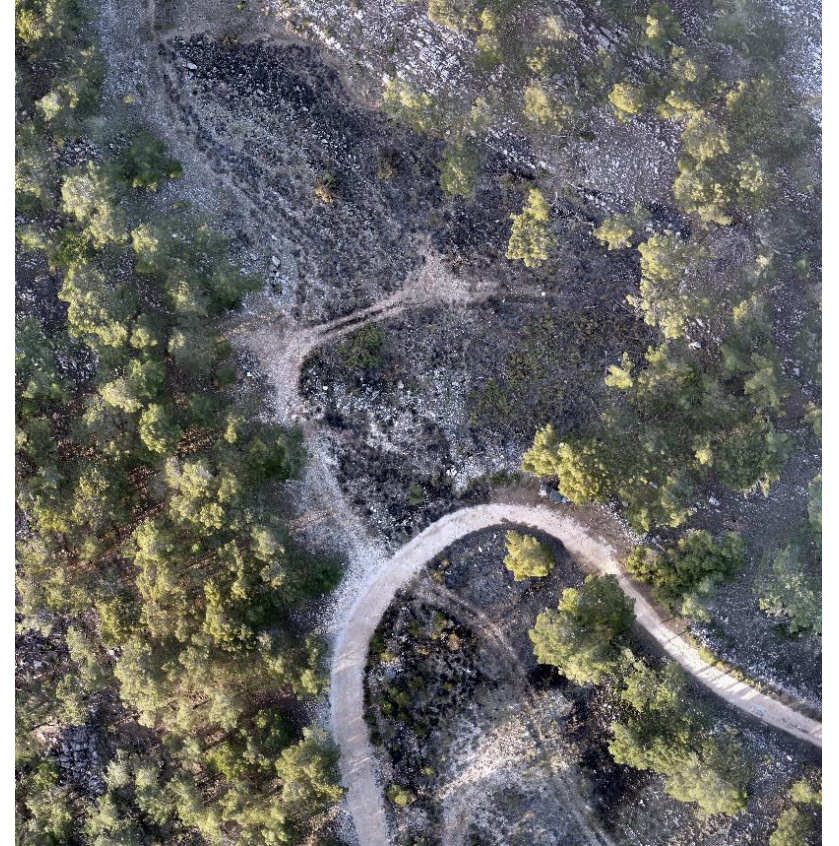
<i>Table 1 16 plots for the PB application in Chios island ID</i>	Protected Area	Forest type	Area (m2)	Owners
Π3Σ24	No	Maquis, phrygana	3,099	Municip
Π4Σ12α	No	Maquis	1,528	National
Π4Σ12β	No	Maquis	2,167	National
Π7Σ1	No	Grass, pine litter	5,741	National
Π8Σ30	SPA	Phrygana, pines' regeneration	2,750	Municip break m:
Π9Σ56	Wildlife Refuge	Phrygana	2,900	National fuel brea maintain
Π10Σ57α	Wildlife Refuge	Phrygana, grass	6,812	Glebe / S break
Π10Σ57β	Wildlife Refuge	Phrygana, grass	4,578	Glebe / S break
Π11Σ54	No	Pine litter	10,641	National
Π12Σ50	SCI SPA	Phrygana, grass	9,573	Municip break m:
Π13Σ38α	SCI SPA Wildlife Refuge	Phrygana	1,172	National
Π13Σ38β	SCI SPA Wildlife Refuge	Phrygana	294	National
Π13Σ38γ	SCI SPA Wildlife Refuge	Phrygana	388	National
Π13Σ40α	SCI SPA Wildlife Refuge	Phrygana	1,491	National
Π13Σ40β	SCI SPA Wildlife Refuge	Phrygana	1,584	National
Π14Σ100	SCI SPA Wildlife Refuge	Broadleaf litter (oak)	1,031	Private
Total area			55,749	



Άποτελέσματα



Άποτελέσματα



Έρωτήσεις – Συζήτηση

