

Φορέας Διαχείρισης Όρους Πάρνωνα – Υγροτόπου Μουστού
Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας
Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων

Συνάντηση παρουσίασης των αποτελεσμάτων του έργου LIFE PINUS

Τίτλος παρουσίασης:

**ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΔΑΣΙΚΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΣΤΟΝ ΠΑΡΝΩΝΑ &
ΟΙ ΚΑΜΕΝΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ ΤΗΣ 23/08/2007**

Αθανασίου Μιλτιάδης

Περιβαλλοντολόγος
M.Sc. Πρόληψη & Διαχείριση Φυσικών Καταστροφών
Υποψήφιος Διδάκτορας Ε.Κ.Π.Α

e-mail: info@m-athanasiou.gr

Σπάρτη, 15 Μαΐου 2013

...η πυρκαϊά της 23/8/2007

εντός του ΤΚΣ 'Όρος Πάρνωνας (και περιοχή Μαλεβής)' (GR2520006)

δεν έπληξε με μη αντιστρεπτό τρόπο την ακεραιότητά του.

Ωστόσο, τυχόν νέα πυρκαϊά πριν την αποκατάσταση της συνέχειας του δάσους ιδιαίτερα προς τη νότια και χαμηλότερη υψομετρικά περιοχή είναι πιθανόν να προκαλέσει σοβαρό πλήγμα στην ακεραιότητα της περιοχής

Κακούρος Π., Α. Αποστολάκης και Σ. Ντάφης. 2009. Έκθεση αποτίμησης των επιπτώσεων της πυρκαϊγιάς του 2007 στον τύπο οικοτόπου «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» του Πάρνωνα (GR2520006). Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων. Θέρμη. 53 σελ + 3 Παραρτήματα.

Στην παρούσα εργασία

Παρουσιάζεται μεθοδολογία κατά την οποία αξιοποιούνται:

Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΓΣΠ)
&
Σύστημα πρόβλεψης συμπεριφοράς δασικών πυρκαγιών

Για την πιθανή υποστήριξη της λήψης αποφάσεων κατά:

τον προκατασταλτικό σχεδιασμό και
την αντιμετώπιση δασικών πυρκαγιών,

οι οποίες είναι πιθανόν να ξεσπάσουν περίξ ή εντός
του Τόπου Κοινοτικής Σημασίας ‘Όρος Πάρνωνας (και περιοχή Μαλεβής)’ (GR2520006)
και να τον απειλήσουν

Αναδεικνύονται τα οφέλη και **επισημαίνονται οι περιορισμοί**
της προτεινόμενης μεθοδολογίας

Λειτουργία συστήματος πρόβλεψης συμπεριφοράς δασικών πυρκαγιών Λογισμικό **BEHAVE PLUS** της Δασικής Υπηρεσίας των ΗΠΑ με ελεύθερη άδεια χρήσης (Andrews, 2007)

Ενσωματώνει:

Το μαθηματικό μοντέλο διάδοσης φωτιάς σε καύσιμη ύλη ύψους έως 2 m, Rothermel (1972)

Απαιτεί ως δεδομένα εισόδου:

ταχύτητα ανέμου (km/h)
μορφολογική κλίση (%)
υγρασία καύσιμης ύλης (%)
Μοντέλο καύσιμης ύλης (Κ.Υ.)

υπολογισμός εκτιμώμενων τιμών ρυθμού εξάπλωσης της πυρκαγιάς **στον υπόροφο** (km/h)
σε

οποιοδήποτε τύπο δασικής βλάστησης αρκεί αυτή να περιγραφεί

με τη μορφή μοντέλου καύσιμης ύλης

Επιτυχής χρήση σε Η.Π.Α., Ευρώπη, Ασία

(Rothermel 1972, Ξανθόπουλος 1990)

Προσομοιασμένος τύπος Κ.Υ. για τον οποίο έχουν
ναί σύστημα χωρικής προσομοίωσης

ή παθητικών πυρκαγιών, περιγραφής του,
πυρκαγιών (Andrews, 2007),

που απαιτούνται για τη λύση

Οπου ο ρυθμός εξάπλωσης καθορίζεται από την ταχύτητα ανέμου και τη μορφολογική κλίση (Jan W. Wagner, 1977)

Λογισμικό ΓΣΠ

(ArcGIS 9.3, ArcView Single User ESRI)

Επιλογή πιθανών θέσεων έναρξης πυρκαγιάς

Εισαγωγή του συνόλου των δεδομένων στο ΓΣΠ

Υπολογισμός τιμών μορφολογικών κλίσεων και εκθέσεων (ΓΣΠ)

Καθορισμός αποστάσεων εξάπλωσης πυρκαγιάς (ΓΣΠ)

Χρήση νομογραμμάτων (Rothermel, 1983)

Υπολογισμός περιεχόμενης υγρασίας (FMC %) λεπτών νεκρών δασικών καυσίμων (1 h)

Προσαρμοσμένη τιμή ταχύτητας ανέμου (km/h)

Τιμή μορφολογικών κλίσεων

Μοντέλα Κ.Υ.

τιμές FMC % ζωντανών και νεκρών δασικών καυσίμων 10 h, 100 h

Δ
Ε
Δ
Ο
Μ
Ε
Ν
Α

Ε
Ι
Σ
Ο
Δ
Ο
Υ

Καθορισμός τιμών των μεταβλητών περιγραφής της βλάστησης

[Δημητρακόπουλος κ.α. (2001), και Dimitrakopoulos (2002)]

Input Variables	Input Values	Units
1-h Fuel Load		tonne/ha
10-h Fuel Load		tonne/ha
100-h Fuel Load		tonne/ha
Live Herbaceous Fuel Load		tonne/ha
Live Woody Fuel Load		tonne/ha
1-h Surface Area/Vol Ratio		m ² /m ³
Θερμοκρασία αέρα (°C) Live Herb Surface Area/Vol Ratio		m ² /m ³
Σχετική υγρασία αέρα (RH %) Live Woody Surface Area/Vol Ratio		m ² /m ³
Ταχύτητα ανέμου (km/h) (εφαρμογή συντελεστή προσαρμογής) Fuel Bed Depth		m
Dead Fuel Moisture of Extinction		percent
Dead Fuel Heat Content		kJ/kg
Live Fuel Heat Content		kJ/kg

Σενάρια μετεωρολογικών συνθηκών

501 - ΜΑΚΙΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗ (MED. SHRUBS) <1.5 M

Σύστημα πρόγνωσης λογισμικό BEHAVE PLUS

502 - ΜΑΚΙΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗ (MED. SHRUBS) 1.5-3.0 M

504 - ΑΣΦΑΚΑ (PHLOMIS FRUTICOSA)

Υπολογισμός τιμών ρυθμού εξάπλωσης πυρκαγιάς στον υπόροφο (km/h)

505 - ΑΣΤΟΙΒΙΔΑ (SARCOPTERIUM SPINOSUM)

506 - ΜΕΣ. ΧΟΡΤΟΛΙΒΑΔΑ (MED. GRASSLANDS)

507 - ΒΕΛΟΝΟΤΑΠΗΤΑΣ ΜΕΣ. ΠΕΥΚΗΣ (MED. PINE NEEDLE LITTER)

Υπολογισμός εκτιμώμενων χρονικών διαστημάτων προσέγγισης της δασικής πυρκαγιάς σε επιλεγμένα σημεία

Επισήμανση περιοχών

Συλλογή & εισαγωγή δεδομένων στο ΓΣΠ

Διαθέσιμα επίπεδα πληροφορίας ΓΣΠ
(βλάστηση, ισοϋψείς, κτλ.)

Δορυφορικές φωτογραφίες
(πηγές: Google Earth, Κτηματολόγιο Α.Ε.)








Φωτογραφικό υλικό

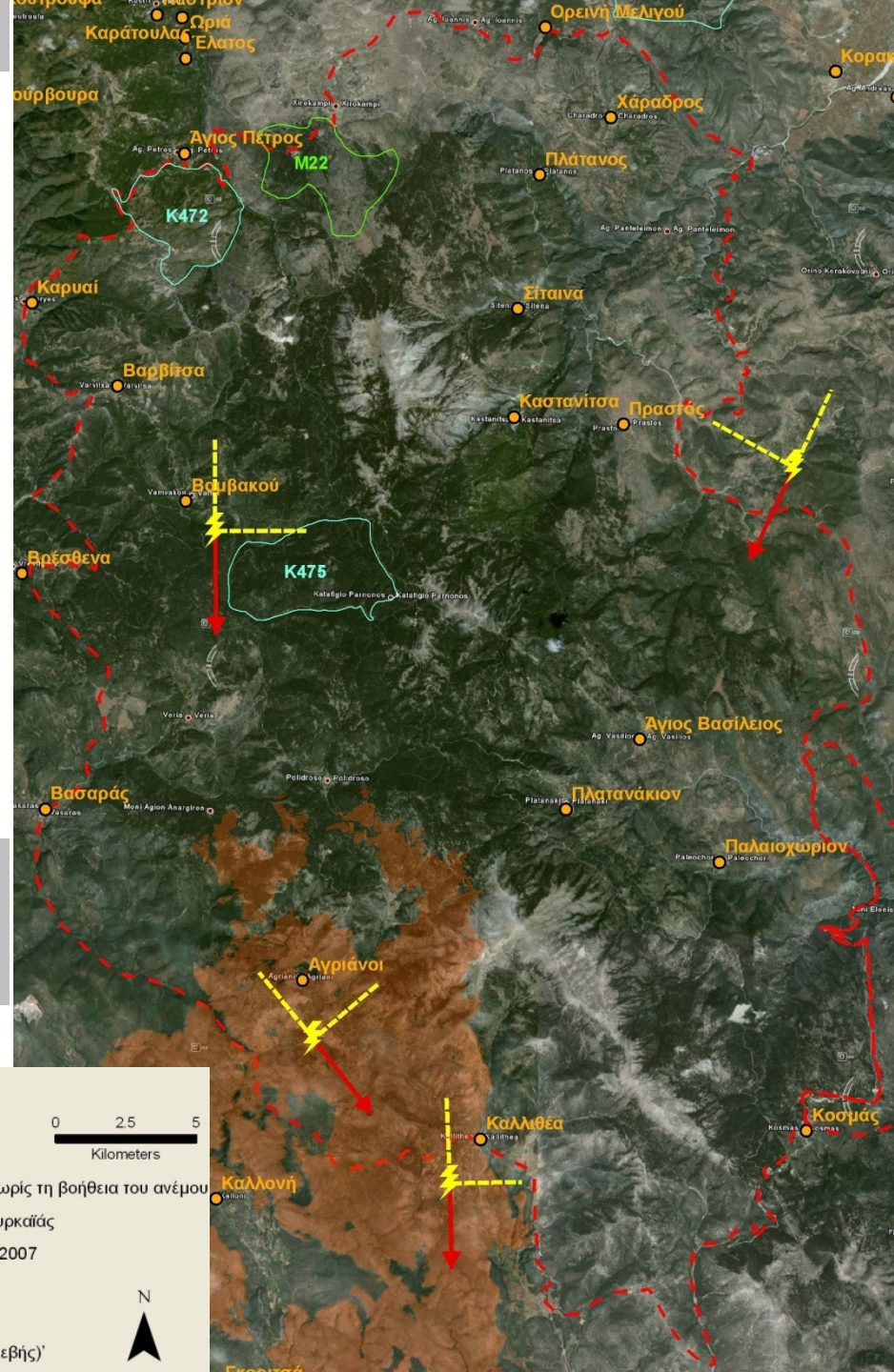
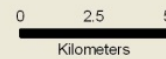
Βιβλιογραφία

Επιλογή τεσσάρων πιθανών

θέσεων έναρξης πυρκαϊάς

Υπόμνημα

-  πιθανά σημεία έναρξης πυρκαϊάς
-  οπισθοδρομούσα εξάπλωση ή εξάπλωση στην πλευρά της πυρκαϊάς χωρίς τη βοήθεια του ανέμου
-  κύρια διεύθυνση εξάπλωσης δασικής πυρκαϊάς
-  Καμένη έκταση της πυρκαϊάς της 23/08/2007
-  Διατηρητέο Μνημείο της Φύσης
-  Καταφύγιο Αγίας Ζωής
-  ΤΚΣ 'Όρος Πάρνωνας (και περιοχή Μαλεβής)'



4 πιθανές θέσεις έναρξης πυρκαγιάς

Για κάθε πιθανό σημείο έναρξης υπολογίστηκε:

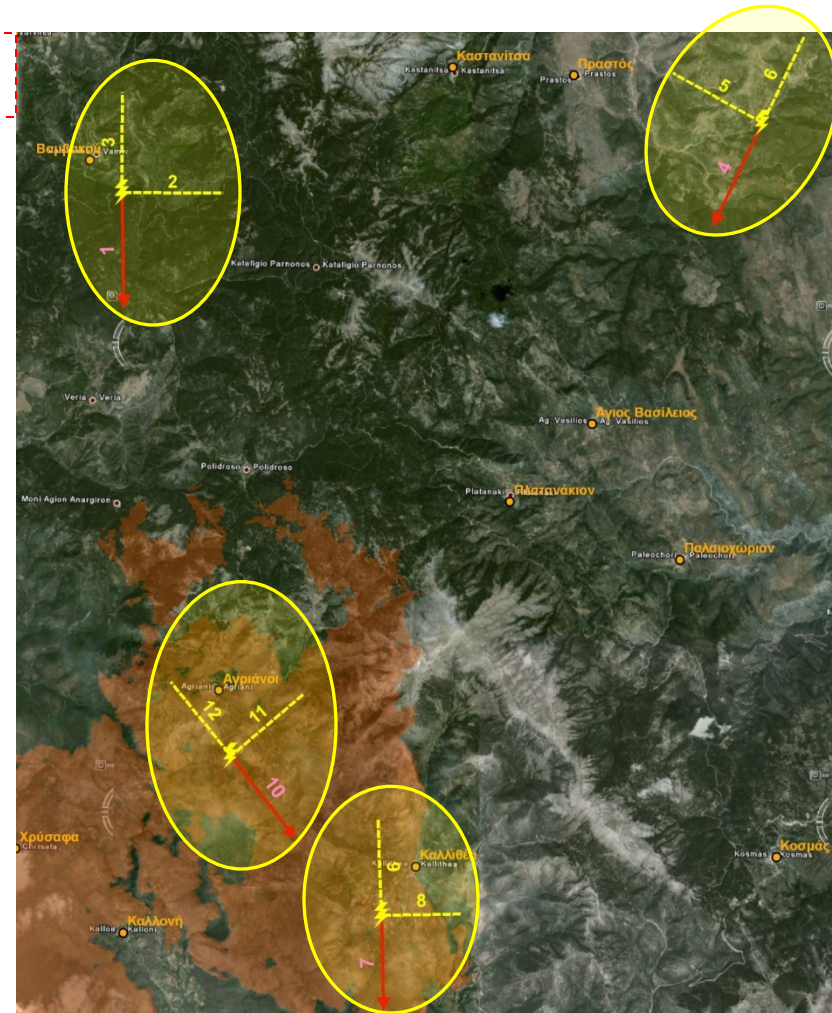
ο ρυθμός εξάπλωσης της πυρκαγιάς

(Rate of Spread: RoS)

- της κύριας εξάπλωσης, στην κεφαλή της πυρκαγιάς
(με τη βοήθεια του ανέμου)

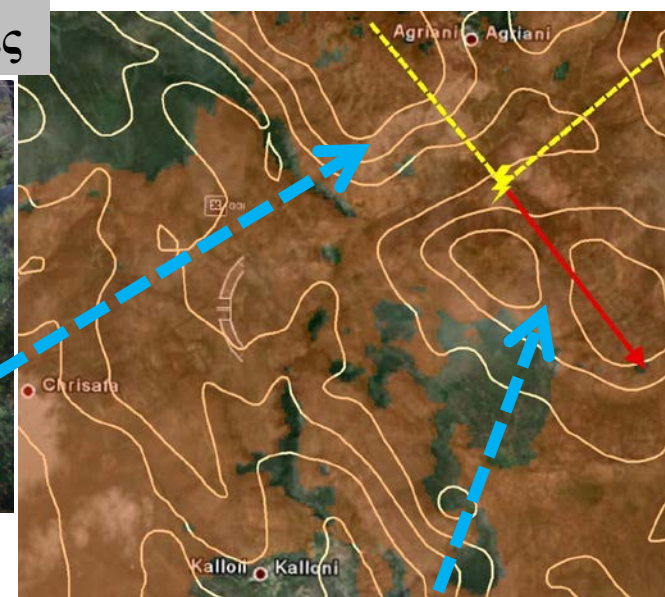
- της οπισθοδρομούσας εξάπλωσης, χωρίς τη βοήθεια του ανέμου

- της πλευρικής εξάπλωσης της πυρκαγιάς, χωρίς τη βοήθεια του ανέμου



Αξιοποίηση δεδομένων & πιθανά σημεία έναρξης πυρκαγιάς

Για κάθε υπολογισμό του RoS



υπολογίστηκε η μέση τιμή της μορφολογικής κλίσης

η βλάστηση αντιστοιχίστηκε με τα διαθέσιμα για την Ελλάδα,

Μοντέλα Καύσιμης Ύλης (M.K.Y.)



Οι υπολογισμοί έλαβαν χώρα για 2 διαφορετικά σενάρια μετεωρολογικών συνθηκών

(Scenario 1 & Scenario 2),

για τον μήνα Αύγουστο και για το χρονικό διάστημα 14:00 – 16:00

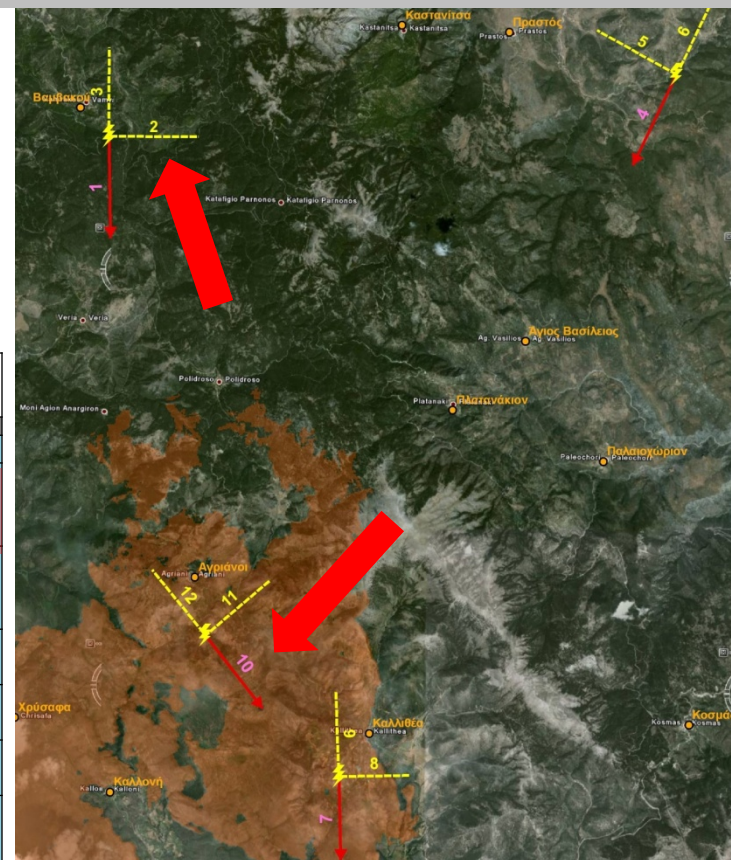
Αποτελέσματα υπολογισμών RoS BEHAVE PLUS

Scenario 1

T (°C)	RH (%)	Wind _v (km/h)
35	30	30

Scenario 2

T (°C)	RH (%)	Wind _v (km/h)
30	40	15



Id	MKY	MKY (ποσοστό)	RoS m.p. value (km/h) SCENARIO 1	RoS m.p. value (km/h) SCENARIO 2
1	507	1.0	0.00	0.00
2	501	0.2	0.08	0.08
2	506	0.6	0.08	0.08
2	507	0.2	0.08	0.08
3	502	0.3	0.09	0.09
3	506	0.6	0.09	0.09
3	507	0.1	0.09	0.09
4	502	0.7	4.87	1.62
4	506	0.3	4.87	1.62
5	502	0.7	0.10	0.10
5	506	0.3	0.10	0.10
6	502	0.9	0.10	0.10
6	506	0.1	0.10	0.10
7	501	0.3	1.94	0.59
7	504	0.2	1.94	0.59
7	505	0.2	1.94	0.59
7	506	0.3	1.94	0.59
8	501	0.2	0.08	0.08
8	504	0.1	0.08	0.08
8	505	0.1	0.08	0.08
8	506	0.6	0.08	0.08
9	501	0.4	0.10	0.10
9	506	0.6	0.10	0.10
10	501	0.2	2.40	0.76
10	502	0.1	2.40	0.76
10	505	0.7	2.40	0.76
11	501	0.3	0.06	0.06
11	504	0.4	0.06	0.06
11	506	0.3	0.06	0.06
12	501	0.3	0.06	0.06
12	504	0.4	0.06	0.06
12	506	0.3	0.06	0.06

- 501 - ΜΑΚΙΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗ (MED. SHRUBS) <1.5 M
- 502 – ΜΑΚΙΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗ (MED. SHRUBS) 1.5-3.0 M
- 504 - ΑΣΦΑΚΑ (PHLOMIS FRUTICOSA)
- 505 - ΑΣΤΟΙΒΙΔΑ (SARCOPOTERIUM SPINOSUM)
- 506 – ΜΕΣ. ΧΟΡΤΟΛΙΒΑΔΑ (MED. GRASSLANDS)
- 507 – ΒΕΛΟΝΟΤΑΠΗΤΑΣ ΜΕΣ. ΠΕΥΚΗΣ (MED. PINE NEEDLE LITTER)

Λεπτομέρειες υπολογισμών

								SCENARIO 1									
Σημείο	MKY	MKY (ποσοστό)	Κλίση (%)	T° C	RH (%)	FMC (1h-%)	FMC (10h-%)	FMC (100h-%)	FMC (Live Woody-%)	wind speed (km/h)	wind adj factor	wind speed adjusted (km/h)	RoS (km/h)	RoS contribution (km/h)	RoS m.p. value (km/h)	Σημαντική σημείωση	
1	507	1.0	0	35	30	8	8	9		30	0.08	2	0.0	0.00	0.00	εξάπλωση της φωτιάς με τη βοήθεια του ανέμου	
2	501	0.2	8	35	30	5	5	9	85	0		0	0.1	0.02	0.08	ηλάγια εξάπλωση χωρίς τη βοήθεια του ανέμου	
2	506	0.6	8	35	30	5				0		0	0.1	0.06			
2	507	0.2	8	35	30	8	8	9		0		0	0.0	0.00			
3	502	0.3	0	35	30	5	5	9	85	0		0	0.1	0.03	0.09	οπισθοδρομούσα εξάπλωση χωρίς τη βοήθεια του ανέμου	
3	506	0.6	0	35	30	5				0		0	0.1	0.06			
3	507	0.1	0	35	30	8	8	9		0		0	0.0	0.00			
4	502	0.7	4	35	30	5	5	9	85	30	0.55	17	6.1	4.27	4.87	εξάπλωση της φωτιάς με τη βοήθεια του ανέμου	
4	506	0.3	4	35	30	5				30	0.36	11	2.0	0.60			
5	502	0.7	0	35	30	5	5	9	85	0		0	0.1	0.07	0.10	ηλάγια εξάπλωση χωρίς τη βοήθεια του ανέμου	
5	506	0.3	0	35	30	5				0		0	0.1	0.03			
6	502	0.9	4	35	30	5	5	9	85	0		0	0.1	0.09	0.10	οπισθοδρομούσα εξάπλωση χωρίς τη βοήθεια του ανέμου	
6	506	0.1	4	35	30	5				0		0	0.1	0.01			
7	501	0.3	0	35	30	5	5	9	85	30	0.55	17	3.0	0.90	1.94	εξάπλωση της φωτιάς με τη βοήθεια του ανέμου	
7	504	0.2	0	35	30	5	5	9	85	30	0.42	13	0.5	0.10			
7	505	0.2	0	35	30	5	5	9	85	30	0.42	13	1.7	0.34			
7	506	0.3	0	35	30	5				30	0.36	11	2.0	0.60			
8	501	0.2	4	35	30	5	5	9	85	0		0	0.1	0.02	0.08	ηλάγια εξάπλωση χωρίς τη βοήθεια του ανέμου	
8	504	0.1	4	35	30	5	5	9	85	0		0	0.0	0.00			
8	505	0.1	4	35	30	5	5	9	85	0		0	0.0	0.00			
8	506	0.6	4	35	30	5				0		0	0.1	0.06			
9	501	0.4	7	35	30	5	5	9	85	0		0	0.1	0.04	0.10	οπισθοδρομούσα εξάπλωση χωρίς τη βοήθεια του ανέμου	
9	506	0.6	7	35	30	5				0		0	0.1	0.06			
10	501	0.2	7	35	30	5	5	9	85	30	0.55	17	3.0	0.60	2.40	εξάπλωση της φωτιάς με τη βοήθεια του ανέμου	
10	502	0.1	7	35	30	5	5	9	85	30	0.55	17	6.1	0.61			
10	505	0.7	7	35	30	5	5	9	85	30	0.42	13	1.7	1.19			
11	501	0.3	7	35	30	5	5	9	85	0		0	0.1	0.03	0.06	ηλάγια εξάπλωση χωρίς τη βοήθεια του ανέμου	
11	504	0.4	7	35	30	5	5	9	85	0		0	0.0	0.00			
11	506	0.3	7	35	30	5				0		0	0.1	0.03			
12	501	0.3	8	35	30	5	5	9	85	0		0	0.1	0.03	0.06	οπισθοδρομούσα εξάπλωση χωρίς τη βοήθεια του ανέμου	
12	504	0.4	8	35	30	5	5	9	85	0		0	0.0	0.00			
12	506	0.3	8	35	30	5				0		0	0.1	0.03			

Αξιοποίηση αποτελεσμάτων

Έλεγχος του βαθμού στον οποίον τα μοντέλα Κ.Υ. περιγράφουν αντιπροσωπευτικά την κατά περίπτωση καιόμενη βλάστηση

Σύγκριση προβλέψεων με τιμές RoS πραγματικών πυρκαγιών (εκτίμηση ακρίβειας και αξιοπιστίας) σε όσο το δυνατόν ευρύτερο φάσμα μετεωρολογικών συνθηκών

Πιθανά οφέλη της προτεινόμενης μεθοδολογίας

Αυξάνεται η ατομική ασφάλεια των δασοπυροσβεστών

Εκτιμώνται τα απαιτούμενα χρονικά διαστήματα για την προσέγγιση της πυρκαϊάς σε σημεία ενδιαφέροντος και επισημαίνονται οι περιοχές για τις οποίες, πιθανά, απαιτείται η λήψη πρόσθετων μέτρων

Υποστηρίζεται σταδιακά ο προκατασταλτικός σχεδιασμός και, σε συνδυασμό με την εμπειρία, ενισχύεται η αποτελεσματικότητα της καταστολής

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ & ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Η μακία βλάστηση, σε πολλές θέσεις, ξεπερνά τα 3 μέτρα ύψος και είναι ιδιαίτερα πυκνή οπότε η χρήση του MKY 502 έχει πιθανά συμβάλλει στον υπολογισμό κάποιων υποεκτιμημένων τιμών $ROS_{surface}$

Κάτω από αντίξοες μετεωρολογικές συνθήκες, είναι προφανές ότι ενδεχόμενη πυρκαγιά θα διαδοθεί και ως ενεργή πυρκαγιά κώμης με καθοριστικά διαφορετική συμπεριφορά (μεγαλύτερη ταχύτητα και ένταση, μετάδοση με καύτρες, κτλ.)

Τα συστήματα πρόβλεψης της συμπεριφοράς των δασικών πυρκαγιών πρέπει να αξιολογούνται συστηματικά από το σύνολο των φορέων Πολιτικής Προστασίας και την επιστημονική κοινότητα, ως προς το βαθμό αξιοπιστίας τους και να είναι αρκετά εύχρηστα ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιχειρησιακά

ΓΣΠ και Συστήματα πρόβλεψης είναι ισχυρά εργαλεία αλλά δεν είναι πανάκεια κατά τη διαχείριση δασικών πυρκαγιών

Σας ευχαριστώ