

Με το μάτι του δορυφόρου μπορούμε να εντοπίσουμε τις πυρκαγιές



της

Μαρίας Τσακίρη - Στρατή,
αναπλ. καθηγήτρια στον
Τομέα Κτηματολογίου,
Φωτογραμμετρίας και
Χαρτογραφίας του
Τμήματος Αγρονόμων και
Τοπογράφων Μηχανικών
Α.Π.Θ.



του

Πέτρου Πατιά,
καθηγητή στον Τομέα
Κτηματολογίου,
Φωτογραμμετρίας και
Χαρτογραφίας του
Τμήματος Αγρονόμων και
Τοπογράφων Μηχανικών
Α.Π.Θ.



και της

Γεωργίας Δοξάνη
αγρον. τοπογράφου
μηχ., Μ.Τ.Ε., υποψήφιας
διδάκτορος του
Τμήματος Αγρονόμων και
Τοπογράφων Μηχανικών
Α.Π.Θ.

Η παρακολούθηση δασικών πυρκαγιών με τη χρήση της τηλεπισκοπικής τεχνολογίας αποτελεί πια ρουτίνα στις ημέρες μας. Τα δορυφορικά δεδομένα των αισθητήρων Thermal IR-AVHRR, MODIS, Landsat, ASTER, SPOT, IKONOS, Quickbird κ.ά. επιτρέπουν την παρακολούθηση και την καταγραφή των δασικών περιοχών σε τοπική και σε παγκόσμια κλίμακα. Η εφαρμογή νέων τηλεπισκοπικών τεχνικών σε συνδυασμό με εικόνες από την κόκκινη και την εγγύς υπέρυθρη περιοχές του φάσματος μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία θεματικών χαρτών επικινδυνότητας πυρκαγιάς για μία περιοχή. Υπάρχει ακόμα η δυνατότητα εντοπισμού μιας φωτιάς σε πραγματικό χρόνο μέσω αισθητήρων που ανιχνεύουν τον καπνό και προσδιορίζουν έτσι την έκταση, το μέτωπο και την περιμέτρο της.

Για την ανίχνευση και την καταγραφή της χωροχρονικής εξέλιξης μιας πυρκαγιάς σήμερα χρησιμοποιούνται κυρίως τα δεδομένα του συστήματος «MODIS Rapid Response» της NASA λόγω της καθημερινής τους λήψης.

Οι δυνατότητες της τηλεπισκόπησης

Η μελέτη του βαθμού επικινδυνότητας για πρόκληση πυρκαγιάς σε μια δασική περιοχή βοηθά στην πρό-



Οι φωτιές στην Ελλάδα, όπως ανιχνεύτηκαν και καταγράφηκαν από τον αισθητήρα MODIS των δορυφόρων TERRA-1 και AQUA-1 στις 26/08/2007 (πηγή: "Center for Satellite Based Crisis Information" ZKI).

ληψη, διαχείριση και καταστολή ενδεχόμενης πυρκαγιάς. Οι παράγοντες που εξετάζονται σε μια τέτοια μελέτη είναι η τοπογραφία της περιοχής, οι κλιματικές συνθήκες, η υγρασία του εδάφους και το είδος της βλάστησης (καύσιμη ύλη).

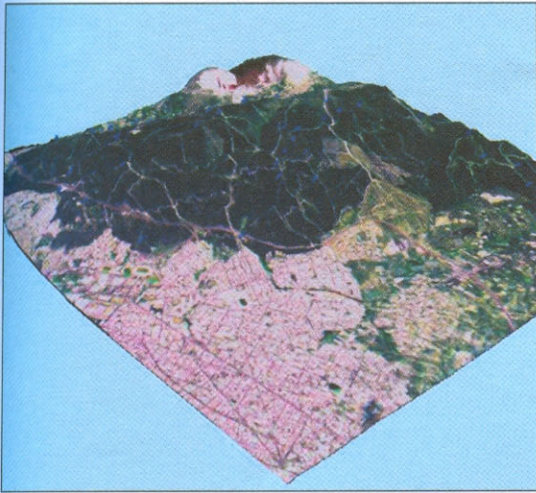
Η δυνατότητα λήψης δορυφορικών εικόνων στερεοσκοπικής κάλυψης μιας περιοχής διευκολύνει τη φωτογραμμετρική διαδικασία της δημιουργίας του ψηφιακού μοντέλου εδάφους. Οι κλίσεις και οι υψομετρικές διαφορές μπορούν πλέον να υπολογιστούν εύκολα και γρήγορα. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε μια μελέτη κινδύνου πυρκαγιάς παρουσιάζουν οι περιοχές με μεγάλες (απότομες) κλίσεις, διότι θεωρούνται πιο επικίνδυνες για εξάπλωση της πυρκαγιάς.

Με την ανάλυση και το συνδυασμό των πολυφασματικών εικόνων με δεδομένα από διαφορετικές περιοχές του φάσματος, εξαγάγει πληροφορία για την υγρασία και τους τύπους κάλυψης του εδάφους. Από την ανακλώμενη ηλιακή ακτινοβολία στην κοντινή (shortwave) υπέρυθρη περιοχή του φάσματος υπολογίζεται η υγρασία των φύλλων και σε συνδυασμό με το είδος της βλάστησης προκύπτει το επίπεδο υγρασίας στην περιοχή (χάρτες υγρασίας). Οι μετρήσεις στην εγγύς (near) υπέρυθρη περιοχή διευκολύνουν επιπλέον τη διάκριση των ειδών και την αναγνώριση του τύπου βλάστησης. Τα διαθέσιμα άλλωστε σήμερα δορυφορικά δεδομένα λείζερ και ραντάρ επιτρέπουν ακόμη και τον υπολογισμό του ύψους των δέντρων για τον ακριβή προσδιορισμό του είδους (χάρτες καύσιμης ύλης).

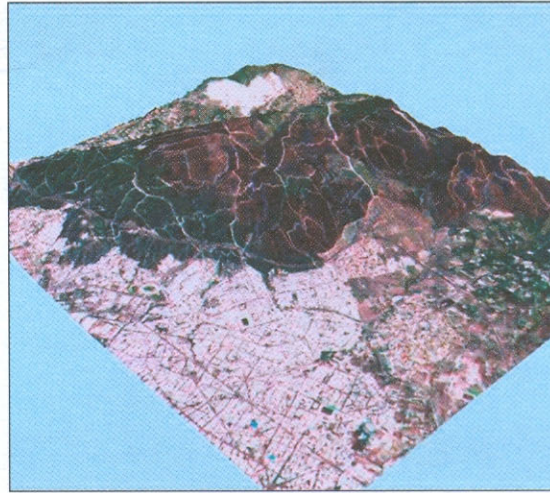
Τηλεπισκόπηση και καταγραφή ζημιών

Η δυνατότητα καταγραφής μιας περιοχής σε τακτά χρονικά διαστήματα αποτελεί ένα από τα βασικά γνωρίσματα των τηλεπισκοπικών εικόνων. Με τις διαχρονικές πολυφασματικές εικόνες καταγράφονται οι μεταβολές σε μια περιοχή πριν και μετά την πυρκαγιά, με αποτέλεσμα την ακριβή εκτίμηση των καταστροφών που προκλήθηκαν.

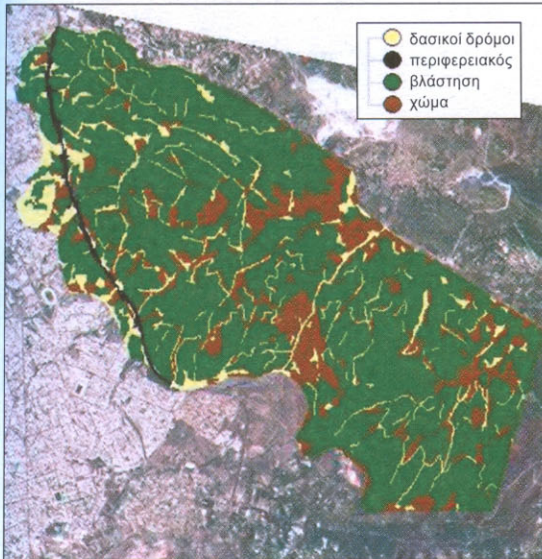
Βασικό ρόλο στην περίπτωση αυτή παίζει η ημερομηνία λήψης της εικόνας σε σχέση με τη χρονική στιγμή εκδήλωσης της φωτιάς. Η εναπόθεση της στάχτης και η μεταβολή της βλάστησης στο διάστημα αυτό μπορεί να δυσχεραίνει την αναγνώριση των καμένων περιοχών.



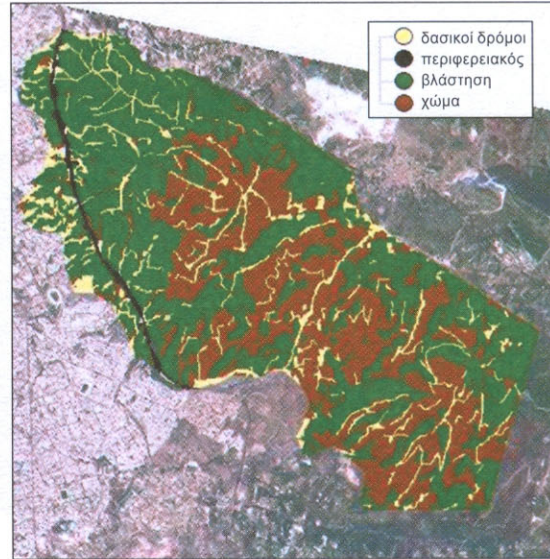
Η Natural Color εικόνα πριν τη φωτιά (1996) στο δάσος του Σέιχ Σου στη Θεσσαλονίκη σε τρισδιάστατη απεικόνιση, διακρίνονται και οι θέσεις των υδροστομιών (μπλε χρώμα).



Η Natural Color εικόνα μετά τη φωτιά (1997) σε τρισδιάστατη απεικόνιση.



Η ταξινομημένη εικόνα της περιοχής του δάσους του Σέιχ Σου πριν τη φωτιά.



Η ταξινομημένη εικόνα μετά τη φωτιά.

Το παράδειγμα στο δάσος του Σέιχ Σου

Η μελέτη της ανάλυσης των παραγόντων επικινδυνότητας του περιαστικού δάσους του Σέιχ Σου στη Θεσσαλονίκη και της καταγραφής των ζημιών που προκλήθηκαν από τη φωτιά του 1997 πραγματοποιήθηκε με δύο εικόνες του δορυφόρου Landsat, pansharpened με εικόνα SPOT (χωρικής ανάλυσης 10 m), και λήψης το 1996 (πριν τη φωτιά) και το 1997 (μετά τη φωτιά). Διαθέσιμο ήταν και το ψηφιακό μοντέλο εδάφους της περιοχής με βήμα καννάβου 25 m.

Στις δύο εικόνες εφαρμόστηκε η τεχνική Natural Color για την καλύτερη εμφάνιση των φυσικών χρωμάτων και τη διάκριση των περιοχών πρασίνου. Η



Οι καταστροφικές δασικές πυρκαγιές που εκτυλίσσονται κάθε χρόνο σε παγκόσμιο επίπεδο θεωρούνται ένα σοβαρό πλήγμα στην προστασία του περιβάλλοντος. Η τηλεπισκοπική τεχνολογία αποτελεί ένα ισχυρό και αποδοτικό οικονομικά εργαλείο στη διαχείριση φυσικών καταστροφών. Πέρα των άλλων εφαρμογών της, συμβάλλει στην πρόληψη των δασικών πυρκαγιών, στον εντοπισμό, παρακολούθηση και διαχείρισή τους καθώς και στην εκτίμηση των ζημιών που προκάλεσαν.

