

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΥΡΚΑΓΙΑ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΗΣ ΓΗΣ: ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΖΑΧΑΡΩΣ, ΗΛΕΙΑΣ

Καλλιμάνη Χριστίνα ¹

¹ Φοιτήτρια, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Γεωγραφίας, Ελ. Βενιζέλου 70, Καλλιθέα – Αθήνα 17671, Τηλ. 6946422969, Email: gs20309@hua.gr

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρακολούθηση της εξέλιξης της βλάστησης στην εκτίμηση του πλημμυρικού κινδύνου μετά από πυρκαγιά στην υδρολογική λεκάνη του Ζαχαρείκου Ρέματος, το οποίο διασχίζει την πόλη της Ζαχάρως στο Νομό Ηλείας. Η εκτίμηση αυτή πραγματοποιήθηκε με μελέτη και επεξεργασία δορυφορικών εικόνων Quickbird και Landsat και με τη χρήση του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους της περιοχής, των τοπογραφικών χαρτών της ΓΥΣ, του γεωλογικού χάρτη και επεξεργασία των διαθέσιμων δεδομένων και συνδυασμό όλων των παραγόμενων αποτελεσμάτων σε περιβάλλον Envi, Erdas Imagine και ArcGis. Το σημαντικό στη χρήση των δορυφορικών εικόνων, αφορά στην δυνατότητα άμεσου και ακριβή εντοπισμού αλλαγών στις χρήσεις γης. Τα δορυφορικά δεδομένα που παρουσιάζονται στην εργασία αφορούν στη χρονική περίοδο 2007-2010 και στις αλλαγές στις χρήσεις γης τη συγκεκριμένη περίοδο καθώς την εκτίμηση κατά πόσο αυτές οι αλλαγές επηρεάζουν την πλημμυρική επικινδυνότητα. Οι τεχνικές που ακολουθήθηκαν αφορούν στην διόρθωση των δορυφορικών εικόνων, στην εξαγωγή του δείκτη βλάστησης NDVI για την καταγραφή των καμένων εκτάσεων και στην παρακολούθηση της αναγέννησης της περιοχής.

MONITORING THE VEGETATION EVOLUTION IN THE ASSESSMENT OF FLOOD HAZARD AFTER FIRE WITH EARTH OBSERVATION SATELLITE DATA: CASE STUDY ZACHARO, ILIA

Kallimani Christina ¹

¹ Undergraduate student, Harokopeio University, Department of Geography, El. Benizelou 70, Kallithea– Athens 17671, Tel. 6946422969, Email: gs20309@hua.gr

Abstract

The objective of this study is to monitor the vegetation evolution in the assessment of flood risk after fire in the drainage basin of Zachareiko stream, which crosses the town of Zacharo in the prefecture of Ilia. The assessment is conducted after studying and processing Landsat and Quickbird satellite images and using the Digital Elevation Model of the area, as well as using the topographical and geological maps of the area. The processing of available data and further combination of all the output data was carried out in Envi, Erdas Imagine and ArcGis environment. The importance of satellite imagery is located in their ability of immediate and accurate detection of changes in land use. The satellite data presented in this study relating to period 2007 – 2010 and aim in the changes in land use and estimate whether these changes affect the flood risk. The processing of the data, is related with the correction of the satellite images, extraction of the vegetation index NDVI for the assessment of burned areas and the creation of affected areas map and monitoring the regeneration of the area.

Λέξεις Κλειδιά: Βλάστηση, Πλημμυρικό Φαινόμενο, Τηλεπισκόπηση, Ζαχάρω
Key words: Vegetation, Flooding, Remote Sensing, Zacharo

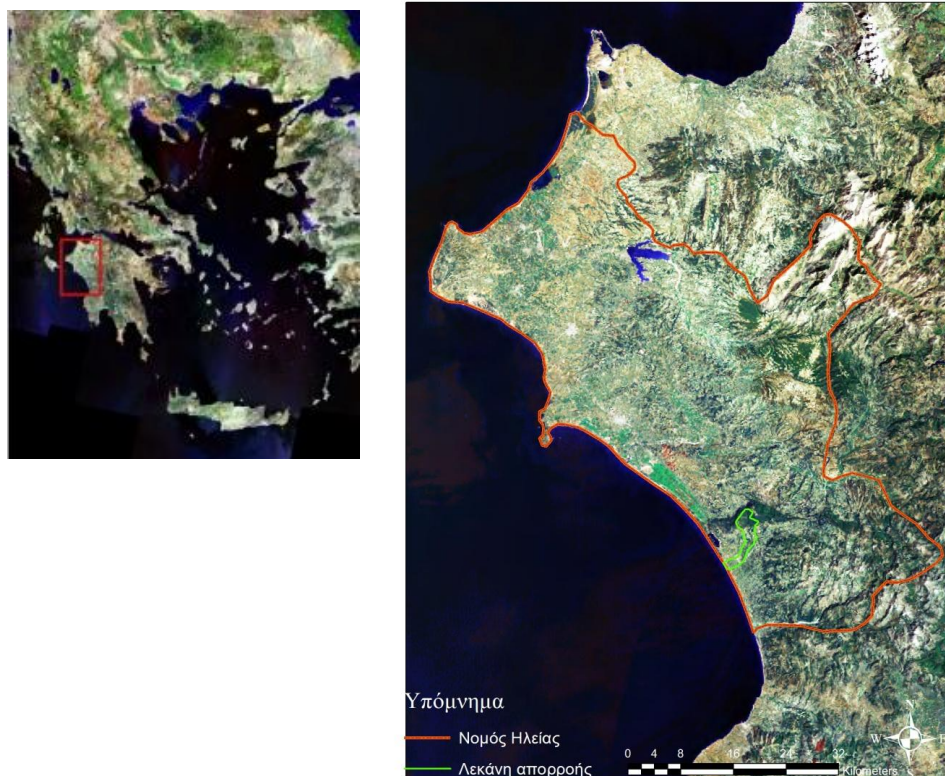
1. Εισαγωγή

Οι καταστροφικές πυρκαγιές που εκδηλώθηκαν στις 24 Αυγούστου 2007 στο Δήμο Ζαχάρως στο Νομό Ηλείας επέφεραν τις σοβαρότερες καταστροφές. Ως προς τη χλωρίδα και την πανίδα κήκε το 90% των 180.000 στρεμμάτων που ανήκουν στο δήμο Ζαχάρως. Οι απώλειες σε ανθρώπινες ζωές έφτασαν τις 41. Όπως είναι γνωστό το πρόβλημα των πυρκαγιών δεν τελειώνει με την κατάσβεση τους. Οι καμένες περιοχές κινδυνεύουν με τις πρώτες βροχοπτώσεις να υποφέρουν και από πλημμυρικά φαινόμενα τα οποία πυροδοτούνται από μια σειρά αιτιών, κυρίως όμως από την έλλειψη της βλάστησης.

Χωρίς τη βλάστηση εκτός από την αύξηση της επιφανειακής απορροής του νερού, χάνεται και η ικανότητα διήθησης αυτού ενώ ταυτόχρονα προκαλείται διάβρωση του εδάφους μέσω της έκπλυσής του. Έτσι, όχι μόνο το νερό δεν συγκρατείται αλλά παρασύρει μαζί του τα φερτά υλικά απογυμνώνοντας το έδαφος ιδιαίτερα σε περιοχές με έντονες κλίσεις. Επιπρόσθετα το ίδιο έδαφος επιφανειακά καίγεται και υφίσταται πολλές πιέσεις κατά την καύση, με αποτέλεσμα να καταστρέφονται οργανικές ουσίες του εδάφους και να γίνεται υδρόφοβο και έτσι το νερό της βροχής ρέει επιφανειακά στο καμένο έδαφος με μεγάλη ευκολία. Ο κατακερματισμός του εδάφους και η μεταφορά του στις κοίτες των ρεμάτων αλλά και στις περιοχές προς τα κατάντη, οι θραύσεις στο έδαφος και η πιθανή εκδήλωση επιφανειακών ολισθήσεων είναι κάποιες από τις αναμενόμενες συνέπειες. Η σημαντικότερη αρνητική παράμετρος πάντως αναμένεται να είναι η απώλεια του εδάφους σε περιοχές με μεγάλη κλίση και αυτό γιατί το έδαφος αποτελεί το φυτευτικό υπόβαθρο. Χωρίς αυτό δεν μπορεί να υπάρξει ανάκαμψη του οικοσυστήματος.

2. Δεδομένα και Μεθοδολογία

Η προσπάθεια που έγινε στην παρούσα μελέτη αφορά κυρίως την παρακολούθηση και καταγραφή της εξέλιξης της ως προς την αναγέννηση της βλάστηση και την επιδεκτικότητα στην πλημμυρική επικινδυνότητα της πόλης της Ζαχάρως. Η Ζαχάρω είναι κωμόπολη του νομού Ηλείας έδρα του ομώνυμου δήμου. Βρίσκεται 32 χιλιόμετρα νοτιοανατολικά του Πύργου, στο βόρειο τμήμα του Πυλίου πεδίου, 3 χιλιόμετρα από τα παράλια του Κυπαρισσιακού Κόλπου, έχει υψόμετρο 40μ και έχει 5.407 κατοίκους (2001 ΕΣΥΕ). Χωρίζεται σε δύο τμήματα: το ένα εκτείνεται σε πεδινή περιοχή ενώ το άλλο απλώνεται στην πλαγιά ενός χαμηλού λόφου, Εικόνα 2.1.



Εικόνα 2.1, Γεωγραφική θέση Νομού Ηλείας στο δορυφορικό χάρτη της Ελλάδας και γεωγραφική θέση της λεκάνης απορροής της περιοχής μελέτης στη Ζαχάρω στο Νομό Ηλείας.

Αρχικά έγινε μια καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης πριν τις πυρκαγιές και στη συνέχεια καταγράφηκαν οι επιπτώσεις μετά από τις πυρκαγιές. Σε δεύτερο στάδιο μελετήθηκε η εξέλιξη της επιδεκτικότητας της περιοχής, σε εμφάνιση πλημμύρας.

Σε περιβάλλον ArcGis δημιουργήθηκαν χάρτες σκιασμένου αναγλύφου, κλίσεων, προσανατολισμού κλίσεων, μορφολογίας αναγλύφου, γεωλογικού υποβάθρου και χρήσεων γης από τα τοπογραφικά φύλλα Κυπαρισσία και Ολυμπία κλίμακας 1:50.000 και ισοδιάστασης 20m (1991) από τη ΓΥΣ και γεωλογικά φύλλα Κυπαρισσία και Ολυμπία κλίμακας 1:50.000 του ΙΓΜΕ. Στη συνέχεια ακολούθησε επεξεργασία όλων των διαθέσιμων δορυφορικών δεδομένων Landsat 7 ETM+ και Quickbird σε περιβάλλον Erdas για την παρακολούθηση της εξέλιξης της βλάστησης για την εκτίμηση της επιδεκτικότητας της πλημμυρικής επικινδυνότητας. Οι δορυφορικές εικόνες Landsat 7ETM+ έχουν 30m χωρική διακριτική ικανότητα στα πολυφασματικά κανάλια και 15m στο παγχρωματικό. Οι δορυφορικές εικόνες Quickbird έχουν υψηλή διακριτική ικανότητα 2,8m στα πολυφασματικά κανάλια και 0,7m στο παγχρωματικό. Ο συνδυασμός των δορυφορικών εικόνων μας δίνει την δυνατότητα να έχουμε και την καλύτερη δυνατή χωρική ανάλυση (από την εικόνα Quickbird) αλλά και να έχουμε περισσότερες λήψεις για την περίοδο 2007 -2010 (από τις εικόνες Landsat). Η συγχώνευση των δορυφορικών δεδομένων και του ψηφιοποιημένου υποβάθρου της περιοχής έδωσε τη δυνατότητα απεικόνισης τόσο των καμμένων περιοχών και ταυτοποίησης τους ως προς τις χρήσεις γης όσο και την διαχρονική εξέλιξη της περιοχής την περίοδο 2007 – 2010 μετά τις πυρκαγιές.

2.1 Επεξεργασία των δορυφορικών εικόνων Landsat 7 ETM+

Για την επεξεργασία των εικόνων έγινε πρώτα γεωμετρική διόρθωση και έλεγχος της ορθότητας της γεωαναφοράς των εικόνων βάση του προβολικού συστήματος του τοπογραφικού χάρτη. Από το πλήθος των εικόνων που ήταν διαθέσιμες επιλέχθηκαν οι εικόνες με μηδενικό ποσοστό νεφοκάλυψης στη περιοχή μελέτης ή με το μικρότερο δυνατό (Πίνακας 2.1). Στη συνέχεια έγινε ενίσχυση και βελτίωση της αντίθεσης τους, εφαρμογή του φίλτρου edge enhance και επιλογή της ψηφιοποιημένης λεκάνης απορροής ως AOI (area of interest).

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΛΗΨΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΙΚΟΝΑΣ
2007 Πριν τις πυρκαγιές	
3 Αυγούστου 2007	LE71840342007215ASNOO
2007 Μετά τις Πυρκαγιές	
4 Σεπτεμβρίου 2007	LE718403420072247EDC
6 Οκτωβρίου 2007	LE71840342007279ASNOO
2008	
6 Σεπτεμβρίου 2008	LE1840342008250ASNOO
2009	
11 Οκτώβριο 2009	LE1840342009284ASNOO
2010	
5 Απρίλιο 2010	LE71840342010095ASNOO

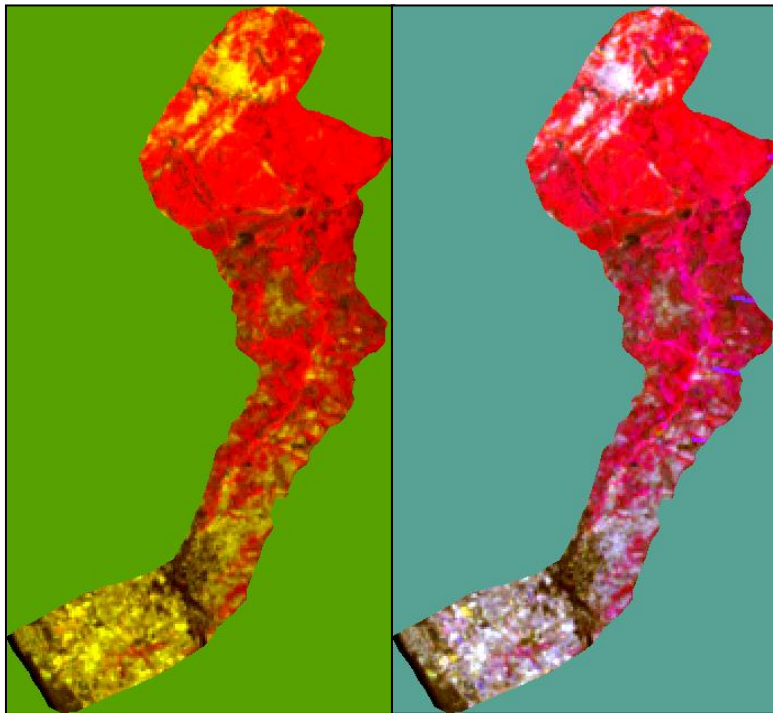
Πίνακας 2.1, Εικόνες Landsat 7 ETM+ που χρησιμοποιήθηκαν

2.2. Εξαγωγή των καμμένων εκτάσεων μέσω του δείκτη βλάστησης Normalized Difference Vegetation Index (NDVI).

Για το τελικό αποτέλεσμα έγινε χρήση της τεχνικής λόγω φασματικών ζωνών, συγκεκριμένα του δείκτη βλάστησης NDVI και δημιουργήθηκαν ψευδέχρωμες εικόνες NDVI που απεικονίζουν την κατάσταση της βλάστησης στην ίδια περιοχή πριν και μετά την πυρκαγιά καθώς και ένα, δύο και τρία χρόνια μετά την καταστροφή.

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{NIR} + \text{RED})$$

όπου NIR = φασματικό κανάλι του κοντινού υπέρυθρου και
RED = φασματικό κανάλι στην περιοχή του ερυθρού του ορατού¹



Εικόνα 2.2 α) NDVI - RG

β) NDVI - RGB

Το Σχήμα α) NDVI – RG προέρχεται από τον συνδυασμό των εικόνων με δείκτη βλάστησης NDVI στις 3 Αυγούστου 2007 (πριν τις πυρκαγιές) και 6 Οκτωβρίου 2007 (μετά τις πυρκαγιές). Οι αντιστοιχία στις φασματικές ζώνες είναι Red στην εικόνα του Αυγούστου και Green στην εικόνα του Οκτωβρίου. Αυτό που μπορεί να ερμηνευτεί από την εικόνα έχει να κάνει με το συνδυασμό των χρωμάτων κόκκινο και πράσινο που παράγει κίτρινο καθώς και επιμέρους τα χρώματα κόκκινο και πράσινο.

Το κόκκινο κανάλι παίρνει τιμές από την εικόνα NDVI πριν από τις πυρκαγιές όπου η βλάστηση καλύπτει το μεγαλύτερο τμήμα της λεκάνης απορροής (περιλαμβάνει όλους τους τύπους βλάστησης) και γι αυτό το λόγο το κόκκινο χρώμα κυριαρχεί στην εικόνα. Το πράσινο κανάλι παίρνει τιμές από την εικόνα NDVI μετά τις πυρκαγιές όπου το μεγαλύτερο ποσοστό βλάστησης έχει καεί και γι αυτό το λόγο δεν βλέπουμε πουθενά πράσινο, εάν η περιοχή δεν είχε καεί και οι εικόνες είχαν περίπου ίδιο ποσοστό βλάστησης τότε η λεκάνη απορροής θα εμφανιζόταν με κίτρινο χρώμα, καθώς ο συνδυασμός κόκκινο και πράσινο μας κάνει κίτρινο. Κάτι που σημαίνει ότι οι μικρές περιοχές σε κάποια σημεία της λεκάνης απορροής που έχουν κίτρινο χρώμα αποτελούν περιοχές με βλάστηση όπου δεν κάηκε.

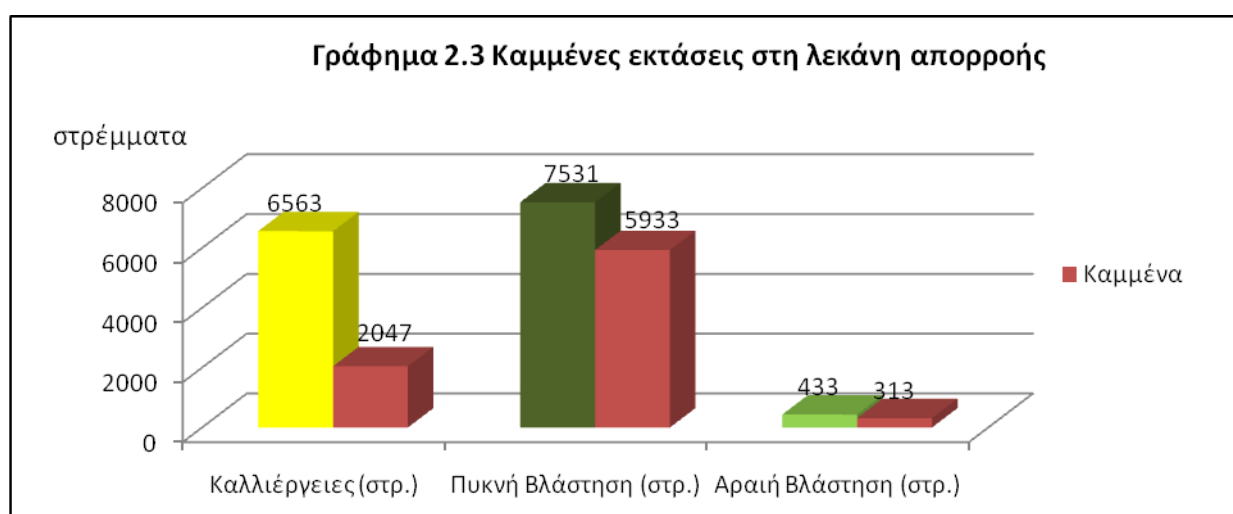
Αντίστοιχα και στο σχήμα β) NDVI – RGB ισχύει το ίδιο μόνο που το κανάλι μπλε αντιστοιχεί στην εικόνα NDVI της περιοχής 6 Σεπτεμβρίου 2008, δηλαδή ένα χρόνο μετά τις πυρκαγιές. Με

¹ Παυλόπουλος Α., Παρχαρίδης Ι., Γάτσος Ι., Ψωμιάδης Ε., 2003: Τηλεπισκόπηση, Εφαρμογές στις Γεωεπιστήμες, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

μωβ-ροζ χρώμα απεικονίζονται οι περιοχές που παρατηρήθηκε ανάκαμψη της βλάστησης κατά τη περίοδο 6 Οκτωβρίου 2007 και 6 Σεπτεμβρίου 2008, με άσπρο οι εκτάσεις που δεν κάηκαν και με κόκκινο οι καμμένες. Και για τις δύο εικόνες ισχύει ότι η ακτογραμμή καθώς και ο οικισμός, τα λατομεία και το γυμνό έδαφος εμφανίζονται με μαύρο ή σκούρο χρώμα σε αποχρώσεις του καφέ. Για την ερμηνεία των χρωμάτων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο χρωμάτων RGB.

2.3 Χάρτης Καμμένων Εκτάσεων και Χρήσεις Γης

Έγινε υπολογισμός των καμμένων εκτάσεων μέσω των ψηφιοποιημένων πολυγώνων των χρήσεων γης της περιοχής μελέτης, που έδειξε ότι η πυκνή και αραιή δασική βλάστηση είχε τις μεγαλύτερες απώλειες όπως φαίνεται και στο γράφημα 2.3.1.



Γράφημα 2.3, Καμμένες εκτάσεις στη λεκάνη απορροής



Χάρτης 2.3

Χάρτης Καμμένων Εκτάσεων

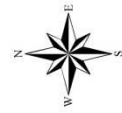
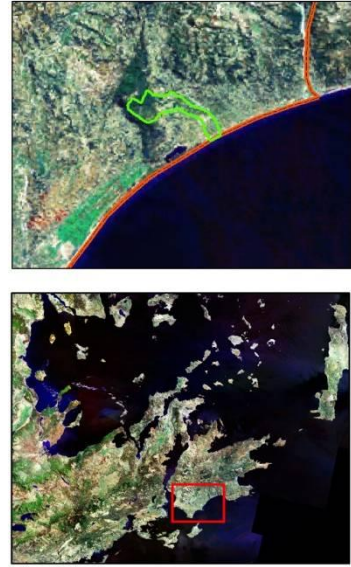
Πτυχιακή μελέτη εξέλιξης της επιδεκτικότητας ως προς την πλημμυρική επικινδυνότητα στην περιοχή της Ζαχάρως με βάση τα Διαστημικά Δεδομένα Παρακολούθησης της Γης και Χωρικά μοντέλα.

Καλλιμάνη Χριστίνα

Υπόμνημα

- Λεκάνη Απορροής
- Υδρογραφικό
- Καμμένα 2007

Quickbird_Zacharo.img



0 0,5 1 2 Kilometers

37° 29' 00.63'' B

21° 38' 55.15'' E

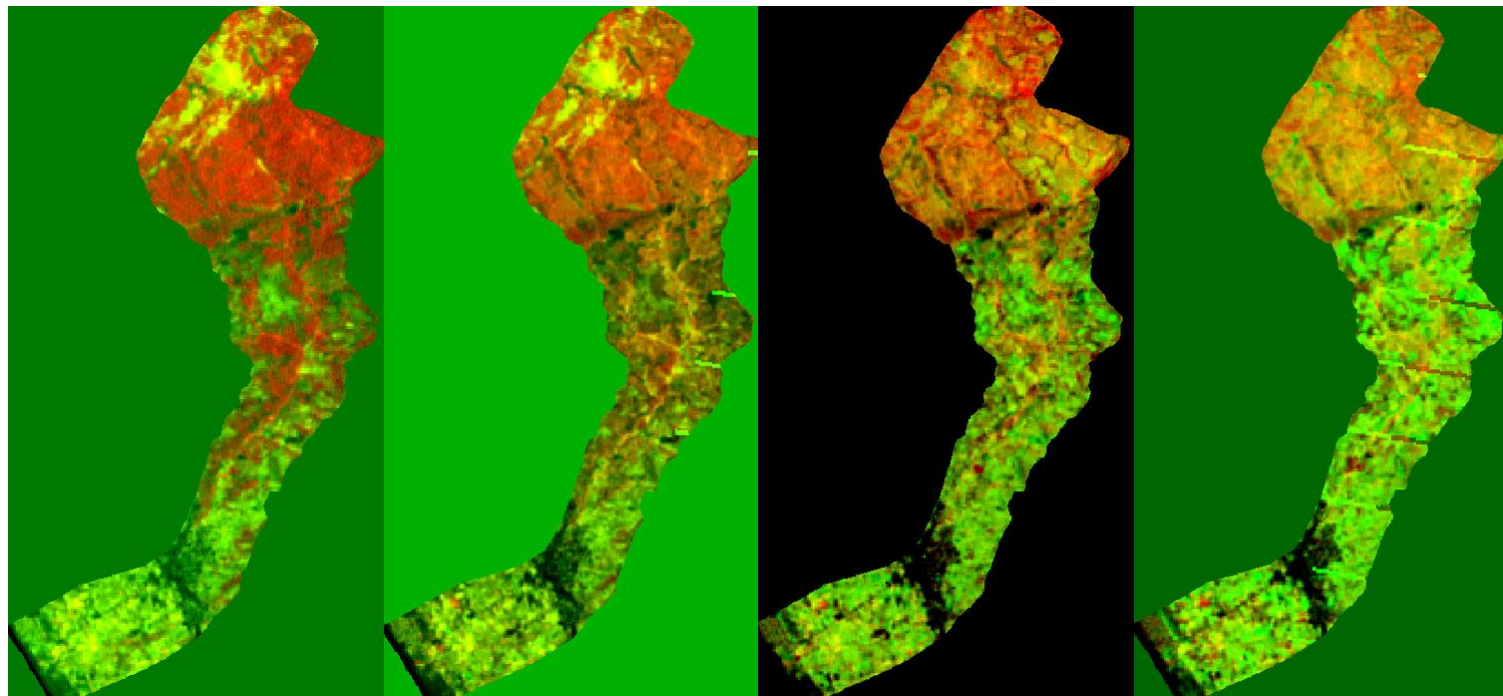
Χάρτης 2.3, Χάρτης Καμμένων Εκτάσεων

Η δημιουργία του χάρτη έγινε μέσω του λογισμικού ArcGis και οι καμμένες περιοχές εντοπίστηκαν βάση του δείκτη NDVI των δορυφορικών εικόνων Landsat 7 ETM+ σε περιβάλλον Erdas Imagine και ENVI EX.

2.4 Εξέλιξη της περιοχής κατά την περίοδο 2007 – 2010

Η εξέλιξη της βλάστησης είναι δυναμικό φαινόμενο και αποτελεί τον μεγαλύτερο παράγοντα μετριασμού της πλημμυρικής επικινδυνότητας.

Εικόνα 2.4.1 RG (red-green) Εξέλιξη της περιοχής από τον Αύγουστο 2007 έως Απρίλιο 2010



α) Αυγ2007-Σεπτ2007

β) Αυγ2007 – Σεπτ2008

γ) Αύγ2007 – Οκτ2009

δ) Αυγ2007 - Απρ2010

Στο σχήμα α, βλέπουμε πως η συνεισφορά του κόκκινου είναι μεγαλύτερη από του πράσινου πράγμα που σημαίνει ότι στις 4 Σεπτ 2007 υπάρχει απουσία βλάστησης στο μεγαλύτερο κομμάτι της λεκάνης. Τα μόνα σημεία που είναι κίτρινα (που σημαίνει πως και στις 3 Αυγούστου 2007 και στις 4 Σεπτεμβρίου 2007 υπήρχε ίδιο ποσοστό βλάστησης και δεν άλλαξε κάτι στην εικόνα – παρέμεινε δηλαδή ως είχε η βλάστηση) εντοπίζονται στο βορειοδυτικό τμήμα της λεκάνης (μια μικρή δασική έκταση) και στο νοτιοδυτικό (αφορά σε καλλιέργειες κοντά στη πεδιάδα της περιοχής). Για όλες τις εικόνες ισχύει ότι οι μαύρες, καφέ περιοχές αφορούν ακτογραμμή, δομημένο περιβάλλον, γυμνό έδαφος, πετρώματα και λατομεία.

Στο σχήμα β, που αφορά την εξέλιξη της περιοχής ένα χρόνο μετά το καταστροφικό συμβάν, παρατηρούμε πως οι περιοχές κυρίως που περνάει το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής έχουν αλλάξει έντονα από κόκκινο σε κίτρινο. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι μέσα στον πρώτο χρόνο και κυρίως τους πρώτους μήνες μετά την πυρκαγιά, λόγω των βροχοπτώσεων μικρής διάρκειας, πολλά πολύτιμα συστατικά του εδάφους που συμβάλουν στην ανάκαμψη και επαναφορά της βλάστησης συγκρατήθηκαν στο έδαφος επιτρέποντας την εξέλιξη της βλάστησης. Είναι φυσικό ότι κατά μήκος και κοντά στο ρέμα θα αναπτυχθεί ξανά η βλάστηση πιο γρήγορα απ ότι σε περιοχές με απότομες κλίσεις και μεγάλα υψόμετρα, καθότι υπάρχει δυσκολία συγκράτησης υγρασίας στο καμένο έδαφος.

Στο σχήμα γ, που αφορά στην εικόνα της περιοχής 2 χρόνια μετά την πυρκαγιά, εκτός από τις καλλιεργούμενες εκτάσεις οι οποίες έχουν ανακάμψει σχεδόν πλήρως, οι καλλιέργειες βρίσκονται σε όλο το κεντρικό και νότιο κομμάτι της λεκάνης φαίνεται πως και περιοχές στο δάσος κυρίως στο βορειοανατολικό κομμάτι αρχίζουν να ανακάμπτουν. Κάτι που είναι αρκετά σημαντικό αλλά προέκυψε απ ότι φαίνεται επειδή δεν άλλαξαν οι χρήσης γης στις καμμένες εκτάσεις. Σύμφωνα με την έκθεση του WWF οι δασικές εκτάσεις καλύπτονταν κυρίως από δάση χαλεπίου πεύκης, χαμηλή βλάστηση (φρύγανα, μακία) και λιβάδια των οποίων η ανάκαμψη δεν προκαλεί ιδιαίτερη ανησυχία, στον βαθμό βεβαίως που

αυτές θα προστατευτούν επαρκώς από οικολογικά ασύμβατες αλλαγές χρήσεων γης, καθώς αυτού του τύπου η μεσογειακή βλάστηση έχει αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής και ταχείας αποκατάστασης της ισορροπίας του οικοσυστήματος.

Στο σχήμα δ, φαίνεται πιο ξεκάθαρα ότι κατά μήκος του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής η βλάστηση έχει ανακάμψει πλήρως (τυχόν κόκκινα σημάδια σε διαφορετικά σημεία απ ότι στο σχήμα α αφορούν πιθανόν μικρής έκτασης πυρκαγιές που έλαβαν χώρα άσχετα από την πυρκαγιά του 2007). Όσον αφορά το δασικό μέρος της περιοχής μας βλέπουμε πλέον ότι κάποιες περιοχές παραμένουν κόκκινες και πιθανόν είναι αυτές που είχαν υποστεί είτε αλλαγές στις χρήσεις γης, είτε λόγω συνθηκών (μορφολογικών, κλιματολογικών) δεν επιτράπηκε η ανάκαμψη της βλάστησης. Αυτό δε σημαίνει πως στην υπόλοιπη δασική περιοχή τα δέντρα είναι ίδια όπως πριν τις πυρκαγιές, αλλά σαφώς παρουσιάζουν μια ανάκαμψη είτε λόγω ανάπτυξης της χαμηλής βλάστησης είτε λόγω ανάπτυξης νέων δέντρων.

3. Συμπεράσματα

Κυρίως στα ανάντη όπου αποτελούσαν και το μεγαλύτερο κομμάτι κατακράτησης των υδάτων λόγω του πυκνού δάσους εντοπίζεται αρχικά το μεγαλύτερο πρόβλημα. Παρότι η πυρκαγιά επηρεάζει τόσο το έδαφος όσο και τη βλάστηση την οποία καταστρέφει και τα δύο είναι δυναμικά φαινόμενα με αποτέλεσμα στο πέρασμα του χρόνου να εξελίσσονται είτε με γρήγορους είτε με αργούς ρυθμούς αναλόγως τόσο των κλιματολογικών συνθηκών όσο και ανθρωπογενών παραγόντων.

Η παρακολούθηση της διαχρονικής εξέλιξης της περιοχής μετά τις πυρκαγιές μέσω των δορυφορικών εικόνων επιτρέπει όσο αυτό είναι δυνατό μια πρώτη εκτίμηση σχετικά με την ανάκαμψη της βλάστησης. Η εικόνα της περιοχής μελέτης ενός χρόνου μετά μας δίνει την εικόνα μιας περιοχής που προσπαθεί να ανακάμψει, σαν συμπληρωματικά στοιχεία έχουμε τα ποσοστά των βροχοπτώσεων που δείχνουν ότι δεν υπήρχαν βροχοπτώσεις με ένταση και διάρκεια τέτοια ώστε να δημιουργήσουν έντονα πλημμυρικά φαινόμενα. Οι πρώτες βροχές μετά τις πυρκαγιές είναι αυτές που είναι και οι πιο σημαντικές καθώς από αυτές εξαρτάται η εξέλιξη της περιοχής. Εκτός από τις άμεσες συνέπειες που επιφέρουν οι ισχυρές βροχοπτώσεις, φαινόμενα όπως η διάβρωση και η έκπλυση του εδάφους, η μεταφορά φερτών υλικών στα κατόντη αποφεύχθηκαν δίνοντας τη δυνατότητα στα οργανικά υλικά του εδάφους να παραμείνουν στις θέσεις τους και να βοηθήσουν έτσι στην αναγέννηση της βλάστησης. Στον πρώτο χρόνο τα δορυφορικά δεδομένα μας δείχνουν ότι υπήρξε αναγέννηση της βλάστησης κατά μήκος του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής κάτι αρκετά σημαντικό ως προς την εξέλιξη της περιοχής καθώς η βλάστηση κατά μήκος του ρέματος αποτελεί μια φυσική προστασία ή αλλιώς είναι τα φυσικά όρια σε περίπτωση υπερχείλισης των υδάτων λόγω πλημμύρας. Είναι πολύ σημαντικό ότι εκτός από τις παρεμβάσεις που προϋπήρχαν όσον αφορά τον εγκιβωτισμό του ρέματος δεν υπήρξαν άλλες παρεμβάσεις στις χρήσεις γης της περιοχής τόσο στα ανάντη όσο και στα κατόντη με αποτέλεσμα τα όποια αρνητικά αποτελέσματα των πυρκαγιών να μετριαστούν στο ελάχιστο. Δύο χρόνια μετά τις πυρκαγιές βλέπουμε τα πρώτα σημάδια ανάπτυξης χαμηλής βλάστησης ίσως και θαμνώδους βλάστησης και σε περιοχές εκτός του υδρογραφικού δικτύου, κοντά σε περιοχές άκαυτες όπου αποτελούν πηγή επανεποικισμού των καμένων περιοχών αλλά και σε περιοχές στα κατόντη κυρίως σε περιοχές όπως χαράδρες και πεδινές μετά από απότομες κλίσεις (εκεί δηλαδή που συγκεντρώνονται ποσότητες υδάτων). Η πλημμυρική επικινδυνότητα μετά το πέρασμα του πρώτου δύσκολου έτους σίγουρα ελαττώνεται και ταυτόχρονα αυξάνεται η πιθανότητα της περιοχής να ανταπεξέλθει καλύτερα σε περίπτωση ισχυρής βροχόπτωσης.

Βιβλιογραφία

Βιβλίο

Α. Παυλόπουλος, Ι. Παρχαρίδης, Ι. Γάτσης, Ε. Ψωμιάδης, 2003: Τηλεπισκόπηση, Εφαρμογές στις Γεωεπιστήμες, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Ε. Στεφανάκης, 2003: Βάσεις γεωγραφικών δεδομένων και συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών, Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

Άρθρο σε περιοδικό

- A. Loukas, L. Vasiliades, N. R. Dalezios and C. Domenikiotis 2000: Rainfall – Frequency Mapping for Greece.
- I. Gatsis, A. Pavlopoulos, Is. Parcharidis, 2001: Geomorphological observations and related natural hazards using merged remotely sensed data: A case study in the Corinthos area (NE Peloponnese, S. Greece).
- Is. Parcharidis, E. Lagios, E. Psomiadis, 2001: Multitemporal Hazard Assessment in a high flash flood risk area using RS/GIS techniques: the case of Hymittos mt. (Athens).
- Is. Parcharidis, E. Lekkas, E. Vassilakis, 2000: SIR-C/X Space Shuttle Images Contribution in Assessment of Flood Risk. The case of Athens Basin.
- A. Pavlopoulos, K. Katsaros & G. Stamatias, 1997: Hydrologic properties and resistance maps of runoff in Pendelikon region, Attica, Greece, before and after the wildfire hazards, by using GIS and RS techniques.

Χάρτες

Φύλλα Κυπαρισσία και Ολυμπία 1:50.000, Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού, Ινστιτούτο Γεωλογικών Μεταλλευτικών Ερευνών

Δορυφορικά Δεδομένα

Landsat 7 ETM+, United States Geological Survey