

Ταξινόμηση και διαχρονική παρακολούθηση των βοσκόμενων δασικών εκτάσεων στη λεκάνη απορροής του χειμάρρου Μπογδάνα Ν. Θεσσαλονίκης

Α. Αϊναλής¹, Ι. Μελιάδης², Π. Πλατής³ και Κ. Τσιουβάρας⁴

¹Διεύθυνση Δασών Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, Λεωφ. Γεωργικής Σχολής 46, 551 34 Θεσσαλονίκη, e-mail: aainalis@hotmail.com

^{2,3}Εργαστήρια Λιβαδικών Πόρων και Τηλεπισκόπησης, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης, ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη

⁴Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Στο πλαίσιο του προγράμματος “Περιβάλλον-Αρχιμήδης ΙΙ” χρησιμοποιήθηκαν η δορυφορική τηλεπισκόπηση και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.), ως ένα μέσο χαρτογράφησης και παρακολούθησης (monitoring) των αλλαγών των βοσκόμενων δασικών εκτάσεων στη λεκάνη απορροής του χειμάρρου Μπογδάνα. Ως πηγές δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν αναλογικοί και ψηφιακοί θεματικοί χάρτες, διαχειριστικά σχέδια, μελέτη βοσκοτόπων και δορυφορικές ψηφιακές εικόνες. Οι σύγχρονες τεχνολογίες χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία μιας τράπεζας πληροφοριών, η οποία θα αποτελέσει την πηγή άντλησης στοιχείων για τη συνεχή παρακολούθηση και διαχείριση της περιοχής. Η λεκάνη του χειμάρρου Μπογδάνα ανήκει στο συγκρότημα λεκανών των λιμνών Κορώνειας και Βόλβης της περιοχής Λαγκαδά και έχει συνολική έκταση 17.900 εκταρίων. Η περιοχή μελέτης διακρίθηκε σε διάφορες κατηγορίες εδαφοκάλυψης και στις βασικές κατηγορίες χρήσεων γης. Οι λιβαδικές εκτάσεις αποτελούν τη μεγαλύτερη κατηγορία εδαφοκάλυψης της συνολικής έκτασης της λεκάνης απορροής. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται οι διαχρονικές μεταβολές των λιβαδικών εκτάσεων στην περίοδο 1989 - 2000. Η διαχρονική μελέτη παρουσίασε μία μείωση της έκτασης των ποολίβαδων και των μερικώς δασοσκεπών εκτάσεων προς άλλες κατηγορίες, με σημαντικότερη την αύξηση του τύπου των θαμνολίβαδων αείφυλλων ειδών. Τα αποτελέσματα έδειξαν, ότι η τηλεπισκόπηση είναι μια μέθοδος παραγωγής γεωγραφικών δεδομένων για τη μελέτη των διαχρονικών μεταβολών των βοσκόμενων δασικών εκτάσεων στη λεκάνη απορροής του Μπογδάνα και η χρήση της μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη διαχείριση του περιβάλλοντος.

Λέξεις κλειδιά: Επεξεργασία εικόνας, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, ψηφιακά δεδομένα, διαχρονικές μελέτες.

Εισαγωγή

Η διαρκής και δυναμική παρακολούθηση των περιβαλλοντικά ευαίσθητων περιοχών που δέχονται έντονα τις φυσικές, αλλά και τις ανθρωπογενείς δράσεις, είτε αυτές αναφέρονται στη γεωργική και κτηνοτροφική ανάπτυξη, είτε στη βιομηχανική, οριοθετεί προϋποθέσεις οι οποίες δεν καλύπτονται με τις συνήθεις μεθόδους παρατήρησης στο πεδίο εφαρμογής. Η εξέλιξη της δορυφορικής τηλεπισκόπησης οδήγησε στην παρακολούθηση των παραμέτρων χρήσης στους διάφορους τύπους οικοσυστημάτων από απόσταση. Η παρακολούθηση των κατηγοριών κάλυψης της βλάστησης σε βιοτόπους, καθώς και των μεταβολών της, εστιάζεται σε φασματικά και χωρικά χαρακτηριστικά της βλάστησης, στην παρατήρηση από απόσταση.

Η δορυφορική τηλεπισκόπηση αποτελεί μία σύγχρονη μεθοδολογία που έχει καθιερωθεί διεθνώς ως ένα σύστημα παροχής πληροφοριών με σημαντική ακρίβεια. Οι μελέτες διαχρονικής παρακολούθησης μέσω τηλεπισκόπησης εδράζονται σε δορυφορικές εικόνες διαδοχικών χρονικών περιόδων, με στόχο να επισημάνουν τις αλλαγές που συμβαίνουν είτε από βραχυχρόνια φυσικά φαινόμενα, είτε από μακροχρόνιες ανθρωπογενείς δράσεις, όπως η οικιστική και αγροτική ανάπτυξη ή κάθε είδους ρύπανση της ατμόσφαιρας.

Οι διαχρονικές μελέτες απαντώνται σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών (Lillesand and Kiefer 1994), ενισχύοντας όλες σχεδόν τις γεωεπιστήμες, καθώς επίσης και στο κτηματολόγιο, στη διαχείριση φυσικών οικοσυστημάτων και στην πολεοδομία. Ως παραδείγματα εφαρμογών σε περιβαλλοντικές μελέτες αναφέρονται στη καταγραφή αλλαγών σε δασικές περιοχές (Collins and Woodcock 1996, Mas 1999), στη μέτρηση πλημμυρισμένων εκτάσεων (Alexandridis et al. 1998), δασικών πυρκαγιών και απονίλωσης (Kuntz and Karteris 1993), στην αναγνώριση και μεταβολή βιοτόπων προστατευμένων περιοχών (Μελιάδης και συν. 2004, Πλατής και συν. 2004), στην απογραφή λιβαδιών (Πλατής και συν. 2001) και σε διαχρονικές μεταβολές χρήσεων γης λεκανών απορροής (Χουβαρδάς και συν. 2006). Διάφοροι μέθοδοι έχουν προταθεί από ερευνητές σχετικά με την εκτίμηση των αλλαγών κάλυψης γης (Mas 1999, Sunar 1998, Wrbka et al. 1999).

Σκοπός της εργασίας ήταν η διαχρονική καταγραφή των μεταβολών των τύπων βλάστησης και ειδικότερα των λιβαδικών τύπων που καλύπτουν τη λεκάνη απορροής του χειμάρρου Μπογδάνα του νομού Θεσσαλονίκης με τη χρήση δορυφορικών εικόνων.

Περιοχή μελέτης

Η λεκάνη απορροής του χειμάρρου Μπογδάνα (Εικόνα 1) χαρακτηρίζεται ως πεδινή, ημιορεινή και ορεινή κατά θέσεις με το μεγαλύτερο τμήμα της να καλύπτεται από γεωργικές καλλιέργειες. Στην ημιορεινή και ορεινή ζώνη βλάστησης απαντώνται βοσκότοποι, δασικές εκτάσεις και δάση φυλλοβόλων πλατύφυλλων και κωνοφόρων ειδών. Απαντάται μία ποικιλία βλάστησης που μεταβάλλεται ανάλογα με το υψόμετρο, την έκθεση, και το βαθμό της ανθρωπογενούς επίδρασης. Τα υψόμετρα της περιοχής κυμαίνονται από τα 120 μ. (θέση Καλόγερος ή Κάμπος) στο νοτιοανατολικό τμήμα της λεκάνης απορροής μέχρι τα 880 μ. (θέση Γερμανικό) στο βορειοδυτικό τμήμα της.



Εικόνα 2. Χάρτης προσανατολισμού περιοχής λεκάνης απορροής χειμάρρου Μπογδάνα Ν. Θεσσαλονίκης

Η περιοχή ανήκει στη Σερβομακεδονική μάζα, της σειράς Βερτίσκου, έχει έδαφος πηλοαμμώδες έως αργιλλοαμμώδες, με μικρή περιεκτικότητα σε χούμο και αρκετό ποσοστό αδρανών υλικών (χαλίκια, πέτρες) που φθάνει στο 25 -30 %. Τα εδάφη στην ευρεία περιοχή της λεκάνης απορροής εμφανίζονται σε μεγάλη έκταση υποβαθμισμένα και μόνο όπου υπάρχει βλάστηση είναι προστατευμένα από τη διάβρωση. Το κλίμα μπορεί να χαρακτηριστεί ως ημίξηρο, με ψυχρό χειμώνα. Σύμφωνα με τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού που βρίσκεται στο Λαχανά Θεσσαλονίκης, σε υψόμετρο 634 μ., το μέσο ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων ανέρχεται σε 588 χλσ. και η μέση θερμοκρασία του αέρα στους 12°C.

Η λεκάνη απορροής του χειμάρρου Μπογδάνα διακρίνεται σε δύο επί μέρους υπολεκάνες: α) περιοχής Καρτερών - Δορκάδας - Ασσήρου που καταλήγει στο ρέμα Ασσήρου και εκείθεν στο ρέμα Μπογδάνα και τη λίμνη Κορώνεια και β) περιοχής Ξυλόπολης - Νικόπολης που καταλήγει στο ρέμα Μάρω Λαγκαδά και εκείθεν στο Μπογδάνα και τη λίμνη Κορώνεια.

Γενικά στην περιοχή δεν υπάρχουν σημαντικοί υδροφόροι ορίζοντες, οι πηγές είναι λίγες και οι δυνατότητες εξεύρεσης πηγαίων υδάτων είναι περιορισμένες.

Η περιοχή εντάσσεται στην παραμεσογειακή λοφώδη-υποορεινή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia pubescentis*), στην υποζώνη *Ostrygo - Carpinion* και στον αυξητικό χώρο της *Coccifero-Carpinetum* (*Cocciferetum*). Οι χρήσεις γης στην περιοχή είναι μονοετείς γεωργικές καλλιέργειες και σε μικρό ποσοστό πολυετείς δενδροκομικές, λιβαδικές εκτάσεις που καλύπτονται από ποώδη βλάστηση, θαμνώνες αείφυλλων και φυλλοβόλων πλατύφυλλων ειδών και σε μικρό ποσοστό δάσος. Λαμβάνοντας υπόψη το σύστημα ταξινόμησης του προγράμματος «Απογραφής βοσκόμενων δασικών εκτάσεων στη Βόρεια Ελλάδα» (Πλατής και Παπαναστάσης 1990), η κυριαρχούσα βλάστηση μπορεί να ταξινομηθεί στους τύπους των ποολίβαδων με θερμόβια αγρωστώδη είδη, των αείφυλλων ειδών θαμνολίβαδων της σειράς των πρινώνων και φυλλοβόλων ειδών της σειράς *Quercus pubescens* και των δασολίβαδων, της σειράς *Pinus brutia*.

Μεθοδολογία

Οι πηγές δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι δορυφορικές εικόνες που λήφθηκαν σε δύο χρονικές στιγμές: το 1989 και το 2000. Οι εικόνες του 1989 λήφθηκαν από τον δορυφόρο LANDSAT 5 TM (Thematic Mapper), ενώ οι εικόνες του 2000 λήφθηκαν από το νεότερο δορυφόρο LANDSAT 7 ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus). Ως βοηθητικά δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα διανυσματικά και σημειακά δεδομένα: οδικό δίκτυο, υδρογραφικό δίκτυο, ισοϋψείς καμπύλες, όρια οικισμών, τοπωνύμια και ονομασίες οικισμών. Η καταγραφή έγινε σε μέση κλίμακα (1:50.000) με λεπτομέρεια αντίστοιχη του μεγέθους εικονοστοιχείου των δορυφορικών εικόνων που χρησιμοποιήθηκαν (30x30 μ.).

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε διακρίθηκε σε τέσσερα επιμέρους στάδια: α) στην προεπεξεργασία των δορυφορικών δεδομένων, β) στην ταξινόμηση των δορυφορικών δεδομένων, γ) στην ανίχνευση των διαχρονικών αλλαγών και δ) στη δημιουργία Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.). Στο τελικό στάδιο της έρευνας, οι θεματικοί χάρτες που προέκυψαν από το δεύτερο στάδιο συνδυάστηκαν με τα αποτελέσματα των διαχρονικών αλλαγών σε μια κοινή γεωγραφική βάση δεδομένων.

Αρχικά ταξινομήθηκε η εικόνα του 1989 με ημερομηνία λήψης 9/8/1989. Η σύγκριση έγινε με στοιχεία της απογραφής βοσκοτόπων της ίδιας περιοχής (Πλατής και Παπαναστάσης 1990). Μετά τη φωτοερμηνεία της εικόνας έγινε αντιπαραβολή με τις εικόνες του 2000, ταξινόμηση και εφαρμογή του φίλτρου πλειονότητας, ενώ ο παράγωγος χάρτης ελέγχθηκε οπτικά για σφάλματα ταξινόμησης και σε αντιπαραβολή με τον αντίστοιχο χάρτη του 2000. Στη συνέχεια, έγινε η σύγκριση των χαρτών των δύο ημερομηνιών (1989 και 2000), έχοντας ως έτος αναφοράς το 2000 (Εικόνα 2). Η σύγκριση έγινε σε επίπεδο αντικειμένου (ταξινομημένες εικόνες) και ο παράγωγος χάρτης είχε την εξής πληροφορία: κατηγορία κατά το 2000 και κατηγορία κατά το 1989. Οι περιοχές που καλύπτονταν από νέφη στη μία από τις δύο περιόδους αφαιρέθηκαν από την ανάλυση διαχρονικών αλλαγών.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Κατά τη διαδικασία ανίχνευσης των διαχρονικών αλλαγών των τύπων βλάστησης, για την περιοχή της λεκάνης απορροής του χειμάρρου Μπογδάνα, μεταξύ των ετών 1989 και 2000 αποδόθηκαν διαφορετικά αποτελέσματα για τις επί μέρους κατηγορίες (Πίνακας 1).

Οι σημαντικότερες μεταβολές που προκύπτουν από τον πίνακα, ως προς την έκταση ήταν: Θετική μεταβολή (αύξηση) καταγράφηκε στις κατηγορίες των θαμνολίβαδων αείφυλλων ειδών, γεωργικών εκτάσεων, εγκαταλειμμένων αγρών και οικισμών, ενώ αρνητική διαπιστώθηκε στις κατηγορίες των ποολίβαδων, θαμνολίβαδων φυλλοβόλων ειδών, μερικών

δασοσκεπών εκτάσεων και δασών τραχείας πεύκης που προέρχονται από τεχνητές αναδασώσεις. Η αύξηση της έκτασης των θαμνολίβαδων αείφυλλων ειδών κατά 41,7% στο σύνολο της αύξησης ορισμένων χρήσεων γης (Πίνακας 1), ίσως οφείλεται στη διαχρονική αυξομείωση του ζωικού κεφαλαίου της περιοχής που αξιοποιούν αυτές τις εκτάσεις με απευθείας βόσκηση (Αϊναλής 1998).

Πίνακας 1. Διαχρονικές μεταβολές κατηγοριών κάλυψης (σε εκτάρια) στη λεκάνη απορροής Μπογδόνα, κατά τη χρονική περίοδο 1989 – 2000.

Κατηγορίες κάλυψης	Έκταση σε εκτάρια		Θετική διαφορά	Αρνητική διαφορά
	1989	2000		
Εγκαταλειμμένοι αγροί	209,43	211,22	+ 1,79	
Ποολίβαδα	4.840,16	4.807,94		- 32,22
Θαμνολίβαδα αείφυλλων ειδών	1.849,07	1.884,87	+ 35,80	
Θαμνολίβαδα φυλλοβόλων ειδών	132,46	128,88		- 3,58
Μερικώς δασοσκεπείς εκτάσεις	1.256,58	1.224,36		- 32,22
Δάση δρυός	914,69	914,69	0,00	
Αναδασώσεις πεύκης	198,69	180,79		- 17,90
Γεωργικές εκτάσεις	8.310,97	8.355,72	+ 44,75	
Οικισμοί	187,95	191,53	+ 3,58	
Σύνολο	17.900,00	17.900,00	+85,92	-85,92

Δορυφορική εικόνα λήψης 1989



Δορυφορική εικόνα λήψης 2000



Διαφορά δορυφορικών εικόνων λήψης 1989 - 2000

Εικόνα 2. Αποτέλεσμα επεξεργασίας των δορυφορικών εικόνων χρονολογίας 1989 και 2000 για την περιοχή της λεκάνης απορροής του χειμάρρου Μπογδόνα.

Η αύξηση των γεωργικών εκτάσεων κατά 52,1% στο σύνολο της αύξησης ορισμένων χρήσεων γης, πιθανό να οφείλεται στην ανάγκη κάλυψης με γεωργική γη των ακτημόνων καλλιεργητών και στις υψηλές επιδοτήσεις από την Ευρωπαϊκή Ένωση για ορισμένα γεωργικά προϊόντα. Αποτέλεσμα αυτής της αύξησης ήταν η μείωση της συμμετοχής των ποολίβαδων κατά 37,5% στη συνολική μείωση των χρήσεων γης. Η μείωση των εκτάσεων με αναδασώσεις τραχείας πεύκης κατά 20,8% της συνολικής μείωσης, ίσως να οφείλεται στην αποτυχία εγκατάστασής τους ή στην αποκατάσταση της πυκνότητας και του ύψους των αείφυλλων πλατύφυλλων. Παρόμοια αποτελέσματα ποσοστών διαχρονικής μεταβολής βλάστησης σε διάρκεια 33 ετών (1960 – 1993) διαπιστώθηκαν σε παραπλήσια λεκάνη απορροής (χειμάρρος Κολχικού) (Χουβαρδός και συν. 2006).

Συμπεράσματα

Οι διαχρονικές μεταβολές που παρατηρήθηκαν οφείλονται στην εξελικτική πορεία της βλάστησης ή σε ανθρωπογενή και κοινωνικοοικονομικά αίτια. Ωστόσο, ορισμένες μεταβολές είναι πιθανό να οφείλονται σε σφάλματα του αλγόριθμου ταξινόμησης, εξαιτίας φασματικής ομοιότητας των κατηγοριών.

Η μελέτη και συνεχής παρακολούθηση της εξελικτικής πορείας των αλλαγών κάλυψης και χρήσης γης στη λεκάνη απορροής του Μπογδάνα είναι επιβεβλημένη για τα επόμενα τουλάχιστον 15 χρόνια, έτσι ώστε να συγκεντρωθούν στοιχεία απαραίτητα για την εξαγωγή επιστημονικών συμπερασμάτων. Η χρήση της παρατήρησης της Γης ως εργαλείου για την ανάπτυξη μιας γενικής στρατηγικής για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης συμβάλει στην ορθολογική διαχείριση.

Αναγνώριση βοήθειας

Η παρούσα εργασία χρηματοδοτήθηκε από το Υπουργείο Παιδείας, στο πλαίσιο του προγράμματος «Περιβάλλον – Αρχιμήδης II», σε συνεργασία με το ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης.

Βιβλιογραφία

- Αϊναλής, Α. Β. 1998. Μελέτη βελτίωσης βοσκοτόπων στην ευρεία διοικητική περιοχή των κοινοτήτων Ασσήρου, Καρτερών, Λευκοχωρίου, Ξυλόπολης και Νικόπολης. Λαγκαδάς, Θεσσαλονίκη, σελ. 175.
- Alexandridis, T., K. Perakis and N. Silleos. 1998. Flood monitoring using ERS-1 SAR imagery and DEM, p. 67-73. 1st IFAC workshop on Control Applications and Ergonomics in Agriculture. Athens, 15-17 June.
- Collins, J. and C. Woodcock. 1996. Explicit Consideration of Multiple Landscape Scales While Selecting Spatial Resolutions. Spatial Accuracy Assessment in Natural Resources and Environmental Sciences: Second International Symposium, USDA-Forest Service, Ft. Collins, CO.
- Kuntz, S. and M. Karteris. 1993. Fire risk modeling based on satellite remote sensing and GIS, p. 165-177. In: Satellite technology and GIS for Mediterranean forest mapping and fire management. International Workshop, Thessaloniki Greece, 4-6 November 1993. European Commission.
- Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer. 1994. Remote sensing and image interpretation. Third Edition. John Willey and Sons Inc., pp. 750.
- Mas, J-F. 1999. Monitoring land-cover changes: a comparison of change detection techniques. International Journal of Remote Sensing, 20(1): 139-152.
- Μελιάδης, Ι., Κ. Ραδόγλου και Σ. Καζαντζίδης. 2004. Παρακολούθηση των αλλαγών βιοτόπων στη περιοχή Ειδικής Προστασίας Όρη Αντιχάσια – Μετέωρα με τη χρήση ψηφιακών διαχρονικών δορυφορικών εικόνων. ΕΘ.ΙΑ.Γ.Ε. – Ι.Δ.Ε., Θεσσαλονίκη, σελ. 61 (αυτοτελείς εκδόσεις).
- Πλατής, Π.Δ. και Β.Π. Παπαναστάσης. 1990. Βοσκόμενες Δασικές Εκτάσεις Νομού Θεσσαλονίκης. Πρόγραμμα Απογραφής Βοσκοτόπων Βόρειας Ελλάδας. Δημοσίευτα στοιχεία.
- Πλατής, Π.Δ., Θ.Γ. Παπαχρήστου και Β.Π. Παπαναστάσης. 2001. Δυνατότητες αξιοποίησης του προγράμματος απογραφής βοσκοτόπων στη διαχείριση των λιβαδιών της Περιφέρειας Ηπείρου, σελ. 43-49. Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21^{ου} αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη-Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 9.

- Πλατής, Π., Ι. Μελιάδης, Θ. Παπαχρήστου, Δ. Τρακόλης, Σ. Καζαντζίδης, Κ. Μαντζανάς, Α. Μάκρας, Α. Δημαλέξης και Σ. Μπουρδάκης. 2004. Διαχρονική παρακολούθηση των μεταβολών βιοτόπων στα όρη Ακαρνανικά με τη χρήση δορυφορικών εικόνων για αειφορική διαχείριση και προστασία. Τελική Έκθεση (Τεύχος Α) Προγράμματος «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη». Ε.Τ.ΕΡ.Π.Σ. –Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε., ΕΘ.Ι.Α.Γ.Ε.- Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών. Θεσσαλονίκη, σελ. 58 (αυτοτελής έκδοση).
- Sunar, F. 1998. An analysis of changes in a multi-date data set: a case study in the Ikitelli area, Istanbul, Turkey. *International Journal of Remote Sensing*, 19(2): 225-235.
- Wrbka, Th., K. Reiter and E. Szerencists. 1999. Landscape structure derived from satellite images as indicator for sustainable land use, p. 119-127. In: *Operational Remote Sensing for Sustainable Development* (G.J.A. Nieuwenhuis, R.A.Vaughan and M. Molenaar, eds). 18th EARSeL symposium.
- Χουβαρδάς, Δ., Ι. Ισπικούδης και Β. Παπαναστάσης, 2006. Ανάλυση των διαχρονικών αλλαγών του τοπίου της λεκάνης Κολχικού της λίμνης Κορώνειας με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.), σελ. 253-261. Λιβάδια των πεδινών και ημιορεινών περιοχών: Μοχλός ανάπτυξης της υπαίθρου (Π. Πλατής, Αθ. Σφουγγάρης, Θ. Παπαχρήστου και Α Τσιόντσης, εκδότες). Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, Βόλος, 10-12 Νοεμβρίου 2004. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο 12.

Classification and multitemporal monitoring of rangelands in the watershed of torrent Bogdana, prefecture of Thessaloniki

A. Ainalis¹, I. Meliadis², P. Platis³ and K. Tsiouvaras⁴

¹Forest service, Range of Central Macedonia, Str Agricultural School 46,
551 34 Thessaloniki, Greece

^{2,3}Forest Research Institute, N.AG.RE.F., 570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece

⁴Laboratory of Forest Rangelands (236), Aristotle University of Thessaloniki,
541 24 Thessaloniki, Greece

Summary

In the framework of the program “Environment-Archimedes II”, remote sensing technology and Geographic Information Systems (G.I.S.) were used for monitoring, classification and mapping of changes in the grazing forest lands of the torrent Bogdana basin. As sources of data proportional and digital thematic maps, management plans, rangeland studies and satellite digital pictures were used. The modern technologies were used for the creation of an information bank, which constitutes the source of elements for the continuous follow-up and management of the region. The torrent Bogdana basin belongs to the group of basins of Koronia and Volvi Lakes in Lagadas region and covers a total area of 17.900 ha. The study area was distinguished in different land cover categories. The rangelands constitute the largest category of land cover in the total area of the basin. In this work the diachronic changes of rangelands in period of 1989-2000 are presented. The diachronic study showed a reduction of grasslands to other categories, with more important the increase of evergreen shrublands and of agricultural land. The results indicated that remote sensing is indicated method for producing geographic data for the study of diachronic changes of grazing areas in the basin of torrent Bogdana and its use can help in better management of the environment.

Key words: Processing picture, Geographical Information Systems (G.I.S.), digital data, change detection studies.