

**Αξιολόγηση επιπτώσεων κινδύνων στο πλαίσιο αειφορικής διαχείρισης περιοχών
NATURA 2000: Η περίπτωση του Ατταβύρου Ρόδου**

**Βασιλική Καζάνα¹, Άγγελος Καζακλής², Θεοδώρα Μέρου¹, Ιωάννης Τάκος¹ και
Αναστασία Μπουτσιμέα¹**

¹ΤΕΙ Καβάλας, Τμήμα Δασοπονίας & Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος Δράμας,
1^ο χλμ. Μικροχωρίου- Δράμας, 66100 Δράμα, E-mail: vkazana@teikav.edu.gr

²Κέντρο Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Περιβάλλοντος, Ανδρούτσου 39, 55132
Καλαμαριά, Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η αξιολόγηση πολλαπλών τύπων επιπτώσεων κινδύνων στις προστατευόμενες περιοχές NATURA 2000 είναι περίπλοκη, αλλά βασική διαδικασία για την επίτευξη της αειφόρου διαχείρισης αυτών των περιοχών. Τα Συστήματα Υποστήριξης Απόφασης είναι εργαλεία που μπορούν να βοηθήσουν τους διαχειριστές αυτών των περιοχών να παράγουν την απαραίτητη πληροφορία υποστήριξης απόφασης έτσι ώστε να αντισταθμίσουν τα διαφορετικά ανταγωνιστικά συμφέροντα που προκύπτουν εξαιτίας του καθεστώτος προστασίας αυτών των περιοχών.

Η εργασία αυτή παρουσιάζει πως προσδιορίστηκαν οι φυσικές και ανθρωπογενείς επικίνδυνες διεργασίες και πως αξιολογήθηκαν οι πολλαπλές επιπτώσεις τους στην προστατευόμενη περιοχή NATURA 2000 Ατταβύρου Ρόδου με την εφαρμογή των Χωρικού Συστήματος Υποστήριξης Απόφασης (ΧΣΥΑ) ManagMED. Οι κύριες επικίνδυνες διεργασίες βραχυπρόθεσμα αφορούν την απόθεση απορριμμάτων, την εντατική γεωργία και την εμφάνιση πυρκαγιών, ενώ μακροπρόθεσμα αναγνωρίστηκε επί πλέον ως επικίνδυνη διεργασία και η ανεξέλεγκτη βόσκηση. Ο αντισταθμιστικός δείκτης επιπτώσεων κινδύνων που υπολογίστηκε από το ΧΣΥΑ ManagMED αφού λήφθηκαν υπόψη οι αντισταθμιστικές αξίες μεταξύ των περιβαλλοντικών, κοινωνικο-οικονομικών και θεσμικών επιπτώσεων δείχνει πως ο μεγαλύτερος κίνδυνος για την περιοχή στο πλαίσιο της αειφόρου διαχείρισής της προέρχεται από την εντατική γεωργία τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα. Η εμφάνιση πυρκαγιών είναι επίσης σημαντική επικίνδυνη διεργασία για την περιοχή σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα.

Λέξεις κλειδιά: κοινωνική συμμετοχή, χωρικά μοντέλα, δεικτών ευπάθειας, αντιστάθμιση επιπτώσεων κινδύνου

1. Εισαγωγή

Για να μπορούν να εκπληρώνουν τον στόχο της αειφορικής διαχείρισης οι διαχειριστές των προστατευόμενων περιοχών NATURA 2000 πρέπει να βασίζονται τις αποφάσεις τους και σε πληροφορίες που αφορούν την αξιολόγηση πολλαπλών τύπων επιπτώσεων κινδύνων, περιβαλλοντικών, κοινωνικο-οικονομικών και θεσμικών σε διάφορους χρονικούς ορίζοντες (European Commission, 2000, 2007). Γι' αυτό χρειάζονται κατάλληλα εργαλεία που θα τους βοηθούν να εκτιμούν επιπτώσεις επικίνδυνων διεργασιών που μπορεί να θέτουν σε κίνδυνο την προστασία αυτών των περιοχών. Πολύ προσπάθεια έχει καταβληθεί από επιστήμονες διαχειριστές και αναλυτές τις τελευταίες δεκαετίες για την παραγωγή τέτοιων εργαλείων κυρίως με την μορφή

Συστημάτων Υποστήριξης Απόφασης (Decision Support Systems). Αυτά είναι ευέλικτα, διαδραστικά συστήματα που βασίζονται σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές και μπορούν να παράγουν εναλλακτική πληροφορία για υποστήριξη αποφάσεων σε περίπλοκα περιβάλλοντα με πολλούς ανταγωνιστικούς στόχους και διαφορετικούς τύπους περιορισμών (Cheng, 1996; Batachia, 1999; Bhurgava et al, 1999; Zhu and Dale, 2000; Booty et al. 2001; Fiorucci et al. 2002; Lai et al. 2002; Kazana et al. 2003; Oxley et al. 2004; Janssen, 2005). Προς αυτή την κατεύθυνση επίσης οι συγγραφείς της παρούσας εργασίας δημιούργησαν ένα Χωρικό Σύστημα Υποστήριξης Απόφασης (ΧΣΥΑ) στο πλαίσιο του έργου ManagMED με χρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα INTERREG IIB ARCHIMED για να βοηθήσουν τους διαχειριστές των προστατευόμενων περιοχών NATURA 2000 να αξιολογούν επιπτώσεις κινδύνων πολλαπλών τύπων στο πλαίσιο της αειφορικής διαχείρισης αυτών των περιοχών (Kazana et al. 2008).

Μερικά καινοτομικά χαρακτηριστικά του συστήματος αυτού αξίζει να αναφερθούν. Το ένα αφορά ένα πρότυπο κοινωνικής συμμετοχής το οποίο λειτουργεί με την μορφή Ομάδων Εκτίμησης Κινδύνων (ΟΕΚ) για τις περιοχές NATURA 2000 με σκοπό τον προσδιορισμό επικίνδυνων διεργασιών σε αυτές τις περιοχές και των συνδεόμενων με αυτές παραγόντων κινδύνων, αλλά και ευκαιριών και περιορισμών. Το δεύτερο αφορά την χρήση χωρικής ανάλυσης, ιδιαίτερα με την αναγνώριση διαφορετικών κατάλληλων για διαχειριστικούς σκοπούς χωρικών οντοτήτων σε κατάλληλες χωρικές κλίμακες και επίπεδα λεπτομέρειας. Αυτές οι οντότητες αποτελούν την βάση για εκτιμήσεις ευπάθειας, η οποία σε συνδυασμό με την χρήση των μοντέλων δεικτών επιπτώσεων MEDMONT, τα οποία έχουν κατάλληλα προσαρμοστεί για τον σκοπό αυτό (Kazana et al. 2005, Kazana et al.2008) δημιουργεί μία γενικού τύπου πλατφόρμα στο ΧΣΥΑ ManagMED για εκτίμηση επιπτώσεων κινδύνων πολλαπλών τύπων στον πλαίσιο της αειφορικής διαχείρισης των περιοχών NATURA 2000. Ειδικότερα, το ΧΣΥΑ ManagMED μπορεί να βοηθήσει τους φορείς διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών NATURA 2000: i) να προσδιορίσουν και να χαρτογραφήσουν λειτουργικές χωρικές οντότητες κατάλληλες για διαχείριση ενδεχόμενων κινδύνων σε σχέση με την ευαισθησία σε αυτούς τους κινδύνους των προστατευόμενων περιοχών, ii) να δημιουργήσουν και να λειτουργήσουν ένα πρότυπο κοινωνικής συμμετοχής για τον προσδιορισμό των επικίνδυνων φυσικών και ανθρωπογενών διεργασιών, των παραμέτρων κινδύνου, των ιδιοτήτων τους και των ευκαιριών και περιορισμών των περιοχών αυτών, iii) να αξιολογήσουν στον χώρο και στον χρόνο τις επιπτώσεις των ενδεχόμενων επικίνδυνων διεργασιών στο πλαίσιο της αειφόρου διαχείρισης αυτών των περιοχών, με τη χρήση προτύπων δεικτών ευαισθησίας σε ανάλογες χωρικές κλίμακες και επίπεδα λεπτομέρειας, iv) να αξιολογήσουν αντισταθμιστικά τις επιπτώσεις των πιθανών επικίνδυνων διεργασιών στο πλαίσιο της αειφόρου διαχείρισης, v) να εκτιμήσουν την συνολική επίπτωση κινδύνου των πιθανών επικίνδυνων διεργασιών απειλής και να δημιουργήσουν ένα πρωτόκολλο ιεράρχησης επικινδυνότητας των πιθανών επικίνδυνων διεργασιών για την ανάληψη αντίστοιχων προληπτικών και περιοριστικών δράσεων και vi) να καθορίσουν προληπτικές και περιοριστικές δράσεις στις προστατευόμενες περιοχές NATURA 2000.

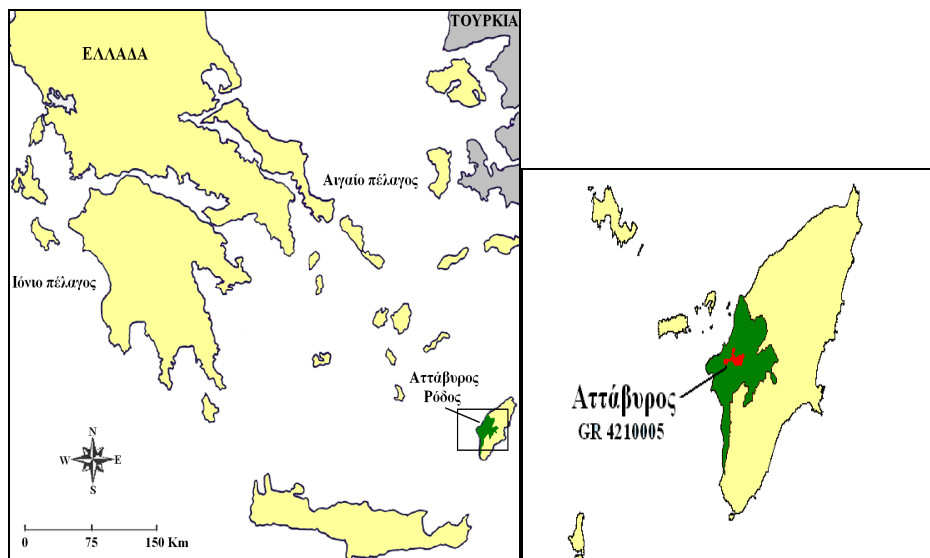
Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τα αποτελέσματα που προέκυψαν για την προστατευόμενη περιοχή του Ατταβύρου Ρόδου με την λειτουργία του ΧΣΥΑ ManagMED. Η ενότητα 2 περιγράφει την περιοχή μελέτης του Ατταβύρου Ρόδου. Η ενότητα 3 συζητά σύντομα πως εφαρμόστηκε η μεθοδολογία του ΧΣΥΑ ManagMED για το προσδιορισμό των πιθανών φυσικών και ανθρωπογενών διεργασιών και την εκτίμηση των πολλαπλών τύπων επιπτώσεων κινδύνου με χωρικά αναφερόμενους δείκτες ευπάθειας ως προς τις διεργασίες αυτές. Η ενότητα 4 παρουσιάζει και συζητά τα ειδικά αποτελέσματα για την περιοχή του Ατταβύρου, ενώ τέλος η ενότητα 5 παρουσιάζει περιληπτικά τα συμπεράσματα της εφαρμογής.

2. Η περιοχή μελέτης του Ατταβύρου Ρόδου

Η προστατευόμενη περιοχή Ατταβύρου έκτασης 135 εκταρίων έχει χαρακτηριστεί ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας NATURA 2000 (ΖΕΠ) και βρίσκεται στο κεντρικό και δυτικό μέρος του νησιού της Ρόδου στο βουνό Αττάβυρος (Σχήμα 1). Αυτή η ΖΕΠ αποτελείται από ένα δημόσιο δάσος που διαχειρίζεται από την Δασική Υπηρεσία και ανήκει από διοικητική άποψη στο Περιφερειακό διαμέρισμα Δωδεκανήσων. Ο Έμπονας είναι η πιο κοντινή πόλη και έχει πληθυσμό 1250 κατοίκων.

Η χλωρίδα της περιοχής περιλαμβάνει πολλά απειλούμενα είδη, όπως το *Asperula tournefortii* και *Astragalus austroaegaeus*, ενδημικά είδη των ανατολικών νησιών του Αιγαίου, όπως τα *Allium junceum ssp. junceum* και *Campanula rhodensis* και άλλα σπάνια είδη. Η πανίδα της προστατευόμενης περιοχής του Ατταβύρου περιλαμβάνει το πλατόνι (*Dama dama*) που είναι σήμα κατατεθέν του νησιού της Ρόδου. Στην περιοχή επίσης υπάρχει το είδος *Blanus strauchi*, που είναι ο μοναδικός αντιπρόσωπος της *Amphisbaenia* (ερπετά) στην Ελλάδα. Άλλα σημαντικά είδη της περιοχής είναι τα *Laudakia stellio*, *Cryptopodion kotshyi*, *Hyla arborea*, *Mauremys caspica* αλλά και οι σαύρες *Lacerta oertzeni* της Ρόδου. Τελευταίο, αλλά όχι ασήμαντο, είναι μια μικρή τεχνητή λίμνη η οποία αποτελεί το τελευταίο ασφαλές καταφύγιο για το ενδημικό ψάρι των εσωτερικών νερών του νησιού της Ρόδου, το *Ladigesocypris ghigii*.

Ο πληθυσμός του Ατταβύρου που βρίσκεται κοντά στην προστατευόμενη περιοχή εμφανίζει μια μάλλον ενθαρρυντική τάση, δεδομένου ότι μόνο το 25% του πληθυσμού είναι πάνω από 60 ετών. Αντίθετα, η νεότερη κλάση ηλικιών, δηλαδή από 0-20 χρονών ανέρχεται σε ποσοστό μεγαλύτερο από 20%. Η γεωργία και η κτηνοτροφία αποτελούν τις σημαντικότερες οικονομικές δραστηριότητες για τον τοπικό πληθυσμό καθώς περισσότερο από το 40% του πληθυσμού απασχολείται με αυτές. Επίσης, σημαντικοί τομείς της οικονομίας για τον τοπικό πληθυσμό είναι οι εμπορικές δραστηριότητες (13%) και ο ξενοδοχειακός τουρισμός (11%).



Σχήμα 1: Γεωγραφική θέση της περιοχής NATURA 2000 του Ατταβύρου Ρόδου
Figure 1. Location map of the Attaviros Rhodes NATURA 2000 area

Όσον αφορά τις χρήσεις γης, οι δασικές και οι γεωργικές εκτάσεις καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής μελέτης (34% και 25% αντίστοιχα). Οι κατοικημένες και άγονες περιοχές (15%) καλύπτουν το νότιο, νοτιοανατολικό και ανατολικό όριο του κυπαρισσοδάσους του Ατταβύρου.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Πρότυπο κοινωνικής συμμετοχής εκτίμησης κινδύνων Ατταβύρου

Το πρότυπο κοινωνικής συμμετοχής που περιλαμβάνεται στο ΧΣΥΑ ManagMED βασίζεται στη σύσταση και λειτουργία Ομάδων Εκτίμησης Κινδύνου (ΟΕΚ) στην υπό μελέτη περιοχή NATURA 2000.

Η ΟΕΚ NATURA 2000 έχει σχεδιαστεί ως μία ανοιχτή δομή από διάφορους κοινωνικούς εταίρους, οι οποίοι α) διαθέτουν εμπειρία και γνώση της περιοχής και β) έχουν συγκεκριμένα συμφέροντα που συνδέονται με την προστατευόμενη περιοχή είτε μέσω του ρόλου τους για προστασία και διαχείριση είτε από τη χρήση των πόρων της περιοχής. Κάθε ΟΕΚ περιλαμβάνει μια ομάδα συντονισμού και δύο τύπους κοινωνικών εταίρων i) εκπροσώπους τοπικών φορέων και αρχών και φορέων που επηρεάζουν απόψεις και γνώμες του κοινού και ii) επιστήμονες, κυρίως τοπικούς εμπειρογνώμονες διάφορων ειδικοτήτων.

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στο πρότυπο κοινωνικής συμμετοχής προκειμένου να αποσπάσει την τοπική γνώση και εμπειρία αναφορικά με τις ενδεχόμενες επικίνδυνες διεργασίες στις περιοχές NATURA 2000 και τους παράγοντες κινδύνου που συνδέονται με αυτές τις διεργασίες, συνδυάζει την *γνωστική χαρτογράφηση (Cognitive mapping)* και την μέθοδο *DELPHI* (Kazana *et al.* 2008).

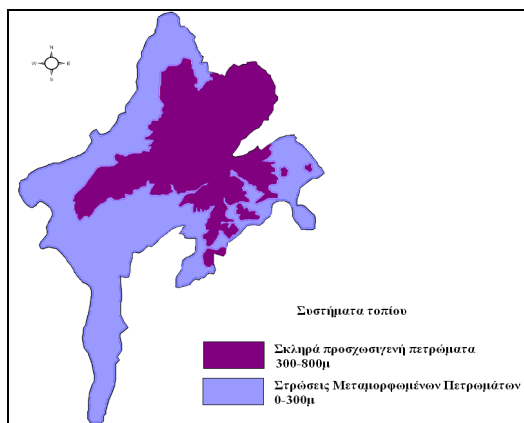
Ο σκοπός της διαδικασίας συμφωνίας είναι να προσδιοριστεί ένας συλλογικός γνωστικός χάρτης της περιοχής NATURA 2000 υπό μελέτη σε σχέση με τις επικίνδυνες διεργασίες και τους παράγοντες κινδύνου που συνδέονται με αυτές. Η μεθοδολογία κατασκευής του συλλογικού γνωστικού χάρτη προχωρά μέσα από μία σταδιακή διαδικασία 4 επαναλήψεων και αναδραστικού ελέγχου που αποτυπώνει την συμφωνία των μελών της ΟΕΚ για τις σημαντικότερες ενδεχόμενες επικίνδυνες φυσικές και ανθρωπογενείς διεργασίες σε κάθε περιοχή μελέτης, καθώς και τους αντίστοιχους παράγοντες κινδύνου, περιορισμούς και ευκαιρίες που σχετίζονται με αυτές.

Η ΟΕΚ Ατταβύρου περιλαμβάνει σχεδόν όλους τους φορείς που είναι θεσμικά υπεύθυνοι για διαφορετικά θέματα που αφορούν την ευρύτερη προστατευόμενη περιοχή, καθώς και εξειδικευμένους επιστήμονες με καλή γνώση της περιοχής. Η ομάδα συντονισμού της ΟΕΚ Ατταβύρου με την παραπάνω μεθοδολογία κατασκεύασε τόσο τον βραχυπρόθεσμο και τον μακροπρόθεσμο συλλογικό γνωστικό χάρτη διεργασιών κινδύνου της προστατευόμενης περιοχής του Ατταβύρου.

3.2 Χωρικά πρότυπα δεικτών ευπάθειας επικίνδυνων διεργασιών

Η διαδικασία εκτίμησης της ευπάθειας ως προς ενδεχόμενες επικίνδυνες διεργασίες στο ΧΣΥΑ ManagMED είναι χωρικά συσχετισμένη με κατάλληλες για ανάλυση επιπτώσεων κινδύνου χωρικές οντότητες, στο πλαίσιο της αειφόρου διαχείρισης των περιοχών NATURA 2000. Οι οντότητες αυτές, οι οποίες ως επί το πλείστον δεν συμπίπτουν με διοικητικά όρια, αναγνωρίζονται και χαρτογραφούνται με βάση τη δυναμική σχέση που υφίσταται μεταξύ του χωρικών δομών των φυσικών πόρων και των κοινωνικο-οικονομικών δραστηριοτήτων σε μια οποιαδήποτε θέση (Kazana *et al.* 2005). Με αυτή την έννοια, η πλατφόρμα του ΧΣΥΑ ManagMED έχει ευρεία εφαρμογή και επομένως, πρότυπα εκτίμησης επιπτώσεων κινδύνου είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν σε αντίστοιχες χωρικές οντότητες άλλων περιοχών NATURA 2000 με ελάχιστες ή καθόλου προσαρμογές.

Η βάση χωρικής αξιολόγησης για την εκτίμηση της ευπάθειας ως προς ενδεχόμενες επικίνδυνες διεργασίες έχει δομηθεί πάνω στο ιεραρχικό σύστημα χωρικής κλίμακας τεσσάρων επιπέδων του συστήματος αξιολόγησης MEDMONT, το οποίο περιλαμβάνει μια βάση αξιολόγησης καταλληλότητας φυσικών πόρων και μία κοινωνικο-οικονομική βάση αξιολόγησης (Kazana *et al.* 2005). Οι χωρικές αυτές κλίμακες είναι η Περιοχή Τοπίου, το Σύστημα Τοπίου, ο Τύπος Τοπίου και ο Οικότοπος. Και τα τέσσερα επίπεδα μπορούν να περιληφθούν σε ένα πρότυπο Εκτίμησης Επιπτώσεων Κινδύνου. Τα πρότυπα των δύο συστημάτων τοπίου της περιοχής Ατταβύρου που αναγνωρίστηκαν και χαρτογραφήθηκαν για την ευρύτερη περιοχή του Ατταβύρου παρουσιάζονται στο Σχήμα 2, ενώ οι περιγραφικές μεταβλητές των προτύπων φαίνονται στον Πίνακα 1.



Σχήμα 2. Συστήματα τοπίου της περιοχής Ατταβύρου Ρόδου
Figure 2. Landscape systems of the Attaviros Rhodes area

3.3 Αντισταθμιστική εκτίμηση επιπτώσεων κινδύνων

Όλες οι επιμέρους περιβαλλοντικές, κοινωνικοοικονομικές και θεσμικές αξιολογήσεις των επιπτώσεων των πιθανών επικίνδυνων διεργασιών πραγματοποιήθηκαν από τους επιστημονικούς εμπειρογνώμονες της ΟΕΚ Ατταβύρου. Οι σχετικοί δείκτες επιπτώσεων που ενδέχεται να επηρεαστούν από τις ενδεχόμενες επικίνδυνες διεργασίες σε κάθε περιοχή μελέτης επιλέχθηκαν από το σύστημα αξιολόγησης MEDMONT στη χωρική κλίμακα συστημάτων τοπίων και από το δίκτυο ΟΕΚ του ManagMED. Οι περιβαλλοντικοί δείκτες ευπάθειας που επιλέχθηκαν αφορούν την διατήρηση της υγρασίας του εδάφους, την διατήρηση της ποιότητας των υδάτων, την διατήρηση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, την διατήρηση της αισθητικής του τοπίου, την πρόληψη της διάβρωσης του εδάφους, την πρόληψη των καταστροφικών πλημμυρών, την πρόληψη των πυρκαγιών, την παραγωγή ξύλου, την παραγωγή καρπών και άλλων τύπων τροφής, την παραγωγή σπόρων, την προστασία απειλούμενων/προστατευόμενων ειδών θηλαστικών, την προστασία απειλούμενων/προστατευόμενων ειδών ορνιθοπανίδας, την διατήρηση της βιοποικιλότητας άγριας πανίδας, την διατήρηση της βιοποικιλότητας της χλωρίδας, την διατήρηση της βιοποικιλότητας που σχετίζεται με το νερό, τις καλλιέργειες ελιάς και τα αμπέλια. Οι κοινωνικοοικονομικοί δείκτες ευπάθειας που επιλέχθηκαν αφορούν την ενδιάμεση κατανάλωση, την τοπική παραγωγή, την ποιότητα των προϊόντων, τον αριθμό των θέσεων εργασίας, την αύξηση του τοπικού πληθυσμού και τις δραστηριότητες υπαίθριας αναψυχής. Σχετικά με τους θεσμικούς δείκτες επιπτώσεων κινδύνου επιλέχθηκαν η έλλειψη ενιαίου φορέα διαχείρισης της περιοχής και η έλλειψη κατάλληλης δασικής διαχείρισης για την πρόληψη των πυρκαγιών. Η κύρια ερώτηση στην οποία ο κάθε εμπειρογνώμονας έπρεπε να απαντήσει ήταν κατά πόσο θα επηρεάζονταν ο κάθε επιλεγμένος δείκτης από κάθε πιθανή επικίνδυνη διεργασία στην περιοχή μελέτης.

Πίνακας 1. Οι περιγραφικές μεταβλητές των συστημάτων τοπίου του Ατταβύρου

Table 1. The Attaviros landscape system descriptive variables

Περιγραφικές μεταβλητές	Νοτιοδυτικός Αττάβυρος	Ανατολικοκεντρικός Αττάβυρος
Γεωλογικό υπόστρωμα	Στρώσεις μεταμορφωμένων πετρωμάτων	Σκληρά προσχλωσιγενή πετρώματα
Υψομετρική διαβάθμιση	0-300μ	300-800μ
Γεωγραφική θέση	Νοτιοδυτικό τμήμα και εξωτερικό βόρειο και ανατολικό τμήμα της περιοχής	Κεντρικό και βορειοανατολικό τμήμα
Φυσιογραφία	Εκτεταμένοι λόφοι με διαβαθμίσεις	Απότομες πλαγιές και καλά διχοτομημένες κορυφογραμμές
Έδαφος	Φλύσχης, αδιαίρετος και νεογενείς αποθέσεις: άργιλος, άμμος, μάργες ψαμμίτες, ψηφιοπαγή και κροκαλοπαγή με αδρομερή στοιχεία και μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι σε ενστρώσεις μικρού πάχους και κάποιοι δολομιτικοί ασβεστόλιθοι	Κυρίως δολομιτικός ασβεστόλιθος, παρουσία φλύσχη
Κλιματικός τύπος	Ξηρό θερμο-μεσογειακό	Ξηρό θερμο-μεσογειακό
Μέση ετήσια θερμοκρασία	19 °C	19 °C
Μέση ετήσια βροχόπτωση	250 – 300χιλ.	250 -300χιλ.
Τύπος βλάστησης	Κυρίως δάσος κωνοφόρων (<i>Pinus brutia</i> , <i>Cypressus sempervirens</i>), βλάστηση τύπου macquis και φρύγανα, βλάστηση τύπου garrigue με <i>Quercus coccifera</i> , <i>Colutea insularis</i> , <i>Asyneuma giganteum</i> , <i>Ophrys doerfleri</i> , <i>Campanula rhodensis</i> , <i>Allium junceum ssp. junceum</i>	Κυρίως βλάστηση τύπου macquis και φρύγανα, βλάστηση τύπου garrigue με <i>Quercus coccifera</i> , <i>Colutea insularis</i> , <i>Asyneuma giganteum</i> , <i>Ophrys doerfleri</i> , <i>Campanula rhodensis</i> , <i>Allium junceum ssp. junceum</i>
Πρότυπο χρήσεων γης	Δάση κι δασικές εκτάσεις κυρίως, κάποιες γεωργικές καλλιέργειες, θαμνολίβαδα και κάποιες άγονες και οικιστικές περιοχές	Κυρίως γεωργικές, οικιστικές και άγονες εκτάσεις ανάμεικτες με περιοχές φυσικής (δασικής) βλάστησης
Πρότυπο μεταβολής χρήσεων γης	Μερικώς δασοσκεπείς εκτάσεις σε πρώην εγκαταλειμμένες γεωργικές εκτάσεις και τεχνητές και ξηρές περιοχές σε πρώην θαμνολίβαδα, βελτίωση οδικού δικτύου με διαπλάτυνση δρόμων	Μερικώς δασοσκεπείς εκτάσεις σε πρώην εγκαταλειμμένες γεωργικές εκτάσεις

Όλες οι επιμέρους αξιολογήσεις των επιπτώσεων κινδύνου γίνονται σε δύο κατευθύνσεις: ωφέλειες και απώλειες. Οι τιμές της αξιολόγησης όλων των δεικτών που

έχουν επίπτωση όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις αθροίζονται χωριστά για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, τις κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις και τις θεσμικές επιπτώσεις και προσαρμόζονται έπειτα στην κλίμακα της ΑΗΡ (Διαδικασία Αναλυτικής Ιεράρχησης). Οι νέες τιμές προσαρμόζονται ως τιμές ασαφούς λογικής με χρήση ασαφών τριγωνικών αριθμών και στη συνέχεια εισάγονται στο πρότυπο ασαφούς ΑΗΡ λήψης απόφασης. Οι επιμέρους γενικές τιμές των δεικτών για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις κινδύνου, τις κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις κινδύνου και τις θεσμικές επιπτώσεις κινδύνου υπολογίζονται από έναν αντισταθμιστικό αλγόριθμο ασαφούς λογικής ΑΗΡ. Για τη διαδικασία στάθμισης μεταξύ των περιβαλλοντικών, κοινωνικοοικονομικών και θεσμικών τιμών προσδιορίζονται σχετικές τιμές βαρύτητας μέσω της λειτουργίας των ΟΕΚ οι οποίες εκφράζουν τις απόψεις και τα συμφέροντα των συμμετεχόντων στις ΟΕΚ τοπικών φορέων και εμπειρογνομόνων. Τέλος, μετά την αντιστάθμιση των διαφορετικών τύπων επιπτώσεων, υπολογίζεται ένας συνθετικός Γενικός Δείκτης Αξιολόγησης Επιπτώσεων (συντομογραφικά επονομαζόμενος ORIA) για κάθε πιθανή επικίνδυνη διεργασία στην περιοχή μελέτης.

4. Αποτελέσματα – Συζήτηση

Οι κύριες επικίνδυνες διεργασίες που προσδιορίστηκαν για το βραχυπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα για την περιοχή NATURA 2000 του Ατταβύρου στη Ρόδο μέσω του Συστήματος Υποστήριξης Απόφασης ManagMED είναι οι εξής:

1) **Η ανεξέλεγκτη απόθεση απορριμμάτων**, διεργασία απειλής που συνδέεται με κίνδυνο για τη δημόσια υγεία και οφείλεται κυρίως στις χρονοβόρες διαδικασίες που απαιτούνται για την κατασκευή χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων και στην έλλειψη ενός ολοκληρωμένου φορέα διαχείρισης.

2) **Η εντατική γεωργία**, επικίνδυνη διεργασία που συνδέεται επίσης με κίνδυνο για την δημόσια υγεία και με τον κίνδυνο έλλειψης νερού εξαιτίας της υπεράντλησης για γεωργικούς λόγους. Η αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων, η ανεπαρκής γνώση των φορέων και των πολιτών για τη χρησιμοποίηση των φυτοφαρμάκων και η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου φορέα διαχείρισης είναι επίσης μερικοί από τους παράγοντες που προκαλούν αυτούς τους κινδύνους.

3) **Η εμφάνιση πυρκαγιών** αποτελεί πιθανή επικίνδυνη διεργασία που οφείλεται κυρίως στην ανθρώπινη αμέλεια, στην έλλειψη κατάλληλης δασικής διαχείρισης για την πρόληψη των πυρκαγιών και στην έλλειψη ενός ολοκληρωμένου φορέα διαχείρισης.

Παράλληλα με τις επικίνδυνες διεργασίες που αναφέρονται παραπάνω, προσδιορίστηκε επίσης μέσω της λειτουργίας της ΟΕΚ Ατταβύρου, και περιλήφθηκε για αξιολόγηση επιπτώσεων κινδύνου σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα και:

4) **Η ανεξέλεγκτη βόσκηση** που προκαλείται κυρίως λόγω της απουσίας κανόνων και κανονισμών για τον έλεγχο της βόσκησης και λόγω του υψηλού κόστους των πρόσθετων ζωικών τροφών που παρέχονται στα ζώα από τους κτηνοτρόφους.

Οι Γενικός Περιβαλλοντικός Δείκτης Αξιολόγησης Επιπτώσεων Κινδύνου (ENV), ο Γενικός Κοινωνικοοικονομικός Δείκτης Αξιολόγησης Επιπτώσεων Κινδύνου (SOCEC) και ο Γενικός Θεσμικός Δείκτης Αξιολόγησης Επιπτώσεων Κινδύνου (INST) που υπολογίστηκαν για κάθε πιθανή επικίνδυνη διεργασία στην περιοχή Ατταβύρου σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα παρουσιάζεται στον Πίνακα 2 και σε μακροπρόθεσμο στον Πίνακα 3.

Πίνακας 2. Δείκτες Περιβαλλοντικών, Κοινωνικο-οικονομικών και θεσμικών Επιπτώσεων Κινδύνων στην περιοχή Ατταβύρου Ρόδου, βραχυπρόθεσμα
Table 2. Environmental, Socio-economic and institutional Risk Impact Assessment Indicators in the Attaviros area, short-term

	ENV	SOCEC	INST
Απόθεση απορριμμάτων	0.4919	0.5	0.4111
Εντατική γεωργία	0.3784	0.3768	0.2033
Εμφάνιση πυρκαγιών	0.4560	0.4075	0.4662

Πίνακας 3. Δείκτες Περιβαλλοντικών, Κοινωνικο-οικονομικών και θεσμικών Επιπτώσεων Κινδύνων στην περιοχή Ατταβύρου, μακροπρόθεσμα
Table 3. Environmental, Socio-economic and institutional Risk Impact Assessment Indicators in the Attaviros area, long-term

Επικίνδυνη Διεργασία	ENV	SOCEC	INST
Εντατική γεωργία	0.5	0.4887	0.49
Ανεξέλεγκτη βόσκηση	0.3959	0.3186	0.2210
Ανεξέλεγκτη απόθεση απορριμμάτων	0.4422	0.3465	0.2976
Εμφάνιση πυρκαγιών	0.4693	0.3697	0.3841

Οι τιμές του Αντισταθμιστικού Δείκτη Αξιολόγησης Επιπτώσεων Κινδύνου (ORIA) για κάθε πιθανή επικίνδυνη διεργασία της περιοχής του Ατταβύρου για βραχυπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα παρουσιάζονται στον πίνακα 4 και για μακροπρόθεσμο στον Πίνακα 5.

Πίνακας 4. Αντισταθμιστικός Δείκτης Επιπτώσεων Κινδύνου (ORIA) στην περιοχή μελέτης Ατταβύρου, βραχυπρόθεσμα
Table 4. Overall Risk Impact Assessment (ORIA) Indicator in the Attaviros area, short-term

Επικίνδυνη Διεργασία	Αντισταθμιστικός Δείκτης Επιπτώσεων Κινδύνου(ORIA)
Απόθεση απορριμμάτων	0.24
Εντατική γεωργία	0.42
Εμφάνιση πυρκαγιών	0.38

Πίνακας 5. Αντισταθμιστικός Δείκτης Επιπτώσεων Κινδύνου (ORIA) στην περιοχή Ατταβύρου, μακροπρόθεσμα
Table 5. Overall Risk Impact Assessment (ORIA) Indicator in the Attaviros area, long-term

Επικίνδυνη Διεργασία	Αντισταθμιστικός Δείκτης Επιπτώσεων Κινδύνου (ORIA)
Εντατική γεωργία	0.53
Ανεξέλεγκτη βόσκηση	0.36
Ανεξέλεγκτη απόθεση απορριμμάτων	0.31
Εμφάνιση πυρκαγιών	0.22

Οι τιμές του δείκτη ORIA δείχνουν ότι η **εντατική γεωργία** στο βραχυπρόθεσμο ορίζοντα θέτει ενδεχομένως το μεγαλύτερο κίνδυνο για την περιοχή, ενώ ακολουθεί με πολύ μικρή διαφορά η **εμφάνιση πυρκαγιών** παρέχοντας κατά συνέπεια ένα σαφές πλαίσιο για διαχείριση. Η **απόθεση απορριμμάτων** θεωρείται πολύ λιγότερο επικίνδυνη διεργασία. Μακροπρόθεσμα, η σοβαρότερη επικίνδυνη διεργασία είναι πάλι η **εντατική γεωργία**, ενώ ακολουθεί η επικίνδυνη διεργασία της **ανεξέλεγκτης βόσκησης**. Η **εμφάνιση πυρκαγιών** εμφανίζεται χαμηλότερα στον κατάλογο των αξιολογημένων διεργασιών για το μακροπρόθεσμο ορίζοντα, πιθανώς επειδή η συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιών μακροπρόθεσμα είναι μάλλον χαμηλή.

5. Συμπεράσματα

Για την προστατευόμενη περιοχή NATURA 2000 Ατταβύρου τα αποτελέσματα του ΧΣΥΑ ManagMED δείχνουν ότι οι διαχειριστικές αρχές της περιοχής πρέπει να λάβουν υπόψη τους ότι η εντατική γεωργία είναι η πιο σημαντική απειλή τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα (ORIA=0.42 και ORIA=0.53 αντίστοιχα). Οι διαχειριστικές Αρχές πρέπει να πάρουν ειδικά μέτρα που αφορούν τον κίνδυνο έλλειψης νερού, εξαιτίας της υπεράντλησης για γεωργικούς σκοπούς, την αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων εξαιτίας της έλλειψης γνώσης των φορέων και των πολιτών για την χρήση των φυτοφαρμάκων και την έλλειψη ενιαίου διαχειριστικού φορέα, καθώς αυτοί αποτελούν τους παράγοντες που αναγνωρίστηκαν ότι συνδέονται με την συγκεκριμένη απειλή. Σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα επίσης οι Αρχές πρέπει να αντιμετωπίσουν τον κίνδυνο πυρκαγιών κυρίως εξαιτίας της ανθρώπινης αμέλειας, την έλλειψη κατάλληλης δασικής διαχείρισης και την έλλειψη ολοκληρωμένου φορέα διαχείρισης. Μακροπρόθεσμα επίσης απαιτούνται μέτρα αντιμετώπισης της εντατικής γεωργίας, αλλά και της ανεξέλεγκτης βόσκησης (ORIA= 0.36) που αφορούν κυρίως την απουσία κανόνων και κανονισμών για τον έλεγχο της βόσκησης και το υψηλό κόστος των πρόσθετων ζωικών τροφών που παρέχονται στα ζώα από τους κτηνοτρόφους.

6. Ευχαριστίες

Η εργασία που παρουσιάζεται σε αυτό το άρθρο υλοποιήθηκε στα πλαίσια του έργου “ManagMED: Integrated development and management of NATURA 2000 protected areas through innovative techniques in East Mediterranean” με χρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα INTERREG IIIB ARCHIMED (2000-2006) και συγχρηματοδοτήσεις από τις Κυβερνήσεις Ελλάδας, Ιταλίας και Κύπρου.

7. Βιβλιογραφία

- Batachia, I.L., 1999. Towards user-centred and cost-effective development of environmental decision support systems. *Stud. Informat. Contr.* 8(4): 279-93.
- Bhargava, H.K., Sridhar, S. & Herrick, C., 1999. Beyond spreadsheets: tools for building decision support systems. *Computer*. 32(3): 31-9.
- Booty, W.G., Lam, D.C., Wong, I.W. & Siconolfi, P., 2001. Design and implementation of an environmental decision support system. *Environ. Modell. Softw.* 16: 453-458.
- Bunnell, F.L. and Boyland, M., 2003. Decision-support systems: it's the question not the model. *J. Nat. Conserv.* 10: 269-279.
- Cheng, C.H., 1996. Evaluating naval tactical missile systems by fuzzy AHP based on the grade value of membership function. *Eur. J. Oper. Res.* 96: 343-350.
- Dragan, M., Feoli, E., Fernetti, M. & Zerihun, W., 2003. Application of a spatial decision support system (SDSS) to reduce soil erosion in northern Ethiopia. *Environ. Modell. Softw.* 18: 861-868.
- European Commission, 2000. Managing NATURA 2000 Sites: The provisions of Article 6 of the 'Habitats' Directive 92/43/EEC, Luxembourg, pp 69.
- European Commission, 2007. Guidance document on Article 6(4) of the 'Habitats Directive' 92/43/EEC.
http://ec.europa.eu/environment/nature/nature2000/management/docs/art6/guidance_art6_4_en.pdf
- Fiorucci, P., Gaetani, F., Minciardi, R. and Transforini, E., 2002. A DSS for the evaluation of the consequences of natural hazards on a complex territorial system. *Integrated Assessment and Decision Support. Proceedings of the 1st Biennial Meeting of the IEMSS. Vol. 1: 25-29.*
- Janssen, R., 2005. Decision support for integrated wetland management, *Environ. Modell. Softw.* 20: 215-229.
- Kazana, V., Fawcett, R.H. & Mutch, W.E.S., 2003. A decision support modelling framework for multiple use forest management: The Queen Elizabeth forest case study in Scotland. *Eur. J. Oper. Res.* 148(1): 102-115.
- Kazana, V., Bonnieux, F., Campos-Palacin, P., Croitorou, L., Gatto, P., Kazaklis, A., Merlo, M., Paoli, J.C. and Zadnik, L., 2005. MEDMONT: Tools for evaluating investment in the mountain Mediterranean areas – An integrated framework for sustainable development. Final Report, EU DG-Research, Brussels, pp 255.
<http://www.rennes.inra.fr/economie>
- Kazana, V., Kazaklis, A., Boutsimea A., Chatzigoga, C., Passali, D., 2008. A Spatial Decision Support System platform for assessing risks in NATURA 2000 areas, Kavala University of Technology, pp300.
- Lai, V.S., Wong, B.K. & Cheung, W., 2002. Group decision making in a multiple criteria environment: a case using the AHP in software selection. *Eur. J. Oper. Res.* 137: 134-144.
- Oxley, T., Winder, N., McIntosh, B., Mulligan, M. & Engelen, G., 2004. Integrated Modelling & Decision Support Tools: A Mediterranean example, *Environ. Modell. Softw.* 19(11): 999-1010.
- Zhu, X. & Dale, A.P., 2000. Identifying Opportunities for Decision Support Systems in Support of Regional Resource Use Planning: An Approach through Soft Systems Methodology. *Environ. Manage.* 26(4):371-384

**Risk impact evaluation in the context of sustainable management of NATURA
2000 areas: The Attaviros Rhodes case study**

**Vassiliki Kazana¹, Angelos Kazaklis², Theodora Merou¹, Ioannis Takos¹ and
Anastasia Boutsimea¹**

*¹Technological Education Institute of Kavala, Department of Forestry & Natural
Environment Management at Drama, 1st km Drama-Mikrochori, 66100 Drama, E-mail:
vkazana@teikav.edu.gr*

*²Centre of Integrated Environmental Management, 39 Androutsou Str., 55132
Kalamaria, Thessaloniki*

Abstract

Evaluation of multiple risk impacts in NATURA 2000 protected areas is a complex, though necessary task, towards achieving sustainable management of these areas. Decision Support Systems are tools, which can help the managing authorities of such areas obtain the required decision support information in order to balance the different conflicting interests, often claimed in areas under protection status.

This paper presents how natural and human hazard processes were identified and their multiple risk impacts evaluated in the protected NATURA 2000 Attaviros Rhodes area through the operation of the ManagMED Spatial Decision Support System (SDSS). The main risk processes identified in the short-term for the Attaviros area concern the waste disposal, intensive agriculture and fire events, while in the long-term uncontrolled grazing appeared also as an important risk process. The Overall Risk Impact Assessment Indicator calculated through the operation of the ManagMED SDSS on the basis of the trade-offs between environmental, socio-economic and institutional impacts, shows that the main danger for the Attaviros protected area in the context of its sustainable management is due to intensive agriculture both in short and long term horizons. A fire event is also an important risk process for the area on a short-term basis.

Keywords: social participation, spatial vulnerability indicator models, trade-off risk impacts