Θέματα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων

1ος Τόμος: Εισαγωγή στη Δασολογική και Περιβαλλοντική Επιστήμη

Περιοδική Έκδοση Τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης

Επιμέλεια: Ευάγγελος Ι. Μανωλάς

ISSN: 1791-7824
ISBN: 978-960-89345-5-9

Copyright © 2009
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Εξώφυλλο-Σελιδοποίηση: Ειρήνη Μακράκη

Εκτύπωση: Χρυσή Εμμανουηλίδου, Μεθόριος Γραφικές Τέχνες Α.Ε., Τέρμα Ιπποκράτους, 68200 Ορεστιάδα

Ημερομηνία Έκδοσης: Φεβρουάριος 2009

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο 1ος Τόμος της περιοδικής έκδοσης *Θέματα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων* με τίτλο «Εισαγωγή στη Δασολογική και Περιβαλλοντική Επιστήμη» περιέχει τα κείμενα των 18 εισηγήσεων που παρουσιάστηκαν σε επιστημονική διημερίδα την οποία διοργάνωσε το Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης στην Ορεστιάδα στις 8 και 9 Νοεμβρίου 2008.

Η διημερίδα απευθυνόταν στους φοιτητές του Τμήματος, αλλά και στο ευρύτερο κοινό. Οι στόχοι της προσπάθειας αυτής ήταν δύο: 1. Να παρουσιαστεί και να συζητηθεί με τους φοιτητές το περιεχόμενο, ο τρόπος διδασκαλίας και ακόμα ο τρόπος αξιολόγησης διαφορετικών μαθημάτων και 2. Να ενημερωθεί το κοινό για το έργο που επιτελείται στο Τμήμα μέσα από την παρουσίαση και συζήτηση συγκεκριμένων μαθημάτων. Οι εισηγήσεις ήταν είτε γενική εισαγωγή σε κάποιο μάθημα, είτε ανάλυση μέρους ενός μαθήματος.

Με τους παραπάνω τρόπους εκπροσωπήθηκε σημαντικός αριθμός από τα μαθήματα που διδάσκονται στο Τμήμα. Αυτή είναι μόνο μία από πολλές άλλες παρόμοιες εκδηλώσεις που θα γίνουν στο μέλλον.

Ευάγγελος Ι. Μανωλάς
Επίκουρος Καθηγητής
Επιστημονικός Υπεύθυνος Διημερίδας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Αϊναλής Απόστολος: **Τα Λιβάδια ως Φυσικός Πόρος και η Σημασία της Διαχείρισής τους για την Προστασία του Περιβάλλοντος** *1*
- Αραμπατζής Γαρύφαλλος: **Η Ένταξη της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και οι Επιπτώσεις στην Ελληνική Δασοπονία** *9*
- Δήμου Βασιλική: **Συγκομιδή και Μεταφορά Ξύλου στην Ελλάδα** *19*
- Δρόσος Βασίλειος: **Το Ελληνικό Κτηματολόγιο στις Αρχές του 21ου Αιώνα** *27*
- Καρανικόλα Παρασκευή: **Οι Δασικές Πυρκαγιές στην Ελλάδα** *39*
- Κιτικίδου Κυριακή: **Στατιστική – Δασική Βιομετρία** *51*
- Κοράκης Γεώργιος: **Χλωριδική Ανάλυση και Σημαντικά για τη Βιοποικιλότητα taxa του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου** *61*
- Κυριαζόπουλος Απόστολος: **Πολλαπλές Χρήσεις των Λιβαδικών Φυτών** *71*
- Κυρκούδης Ιωάννης, Τσαχαλίδης Ευστάθιος: **Ιχθυοπανίδα Γλυκέων Υδάτων** *77*
- Κυρκούδης Ιωάννης, Τσαχαλίδης Ευστάθιος: **Η Ιχθυοκαλλιέργεια στην Ελλάδα** *87*
- Μαλλίνης Γεώργιος: **Τηλεπισκόπηση και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στη Διαχείριση των Φυσικών Οικοσυστημάτων** *95*
- Μανωλάς Ευάγγελος: **Οι Παρουσιάσεις ως Μέσο Διδασκαλίας της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης** *101*
- Μήλιος Ηλίας: **Δασοκομία** *109*
- Πασχαλίδου Αναστασία: **Μετεωρολογία-Κλιματολογία: Οι Τελευταίες Εξελίξεις** *115*
- Πασχαλίδου Αναστασία: **Φυσική Περιβάλλοντος: Το Απαραίτητο Εργαλείο στην Περιβαλλοντική Μελέτη** *125*
- Ραντζούδη Ελένη: **Η Συμβολή της Βλάστησης στην Βελτίωση του Αστικού Περιβάλλοντος** *135*
- Ταμπάκης Στυλιανός: **Προστατευόμενες Περιοχές: Πολιτικές του Χθες και του Σήμερα** *151*
- Τσαντόπουλος Γεώργιος: **Η Περιβαλλοντική Επικοινωνία ως Εργαλείο Ευαισθητοποίησης του Κοινού για την Προστασία του Περιβάλλοντος** *167*

ΤΑ ΛΙΒΑΔΙΑ ΩΣ ΦΥΣΙΚΟΣ ΠΟΡΟΣ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Απόστολος Β. Αϊναλής
Διδάσκων Π.Δ. 407/80
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: aainalis@hotmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα λιβάδια συνιστούν ένα συνεχώς ανανεώσιμο φυσικό πόρο, που ανήκει κατά χρήση στο τοπικό κοινωνικό σύνολο και απαιτεί διαχείριση που να διασφαλίζει την αειφορική του κάρπωση, τη βιώσιμη ανάπτυξή του και την προαγωγή της πολλαπλής παραγωγικής ικανότητάς του (βοσκήσιμη ύλη, νερό, μέλι, βότανα, προστασία διαβρώσεων, τροφή/καταφύγιο θηραμάτων, αναψυχή), προς όφελος και των μελλοντικών γενεών. Παρά τη σπουδαιότητά τους, τα λιβάδια δε χρησιμοποιήθηκαν ορθολογικά από τον άνθρωπο. Η αλόγιστη χρήση οδήγησε στην υποβάθμιση της παραγωγής βοσκήσιμης ύλης, στις διαβρωμένες επιφανειακά εκτάσεις ως αποτέλεσμα της υπερβόσκησης και των πυρκαγιών, αλλά και στις πλήρως καλυμμένες από θάμνους λόγω της υπέρ προστασίας και σπάνιας βόσκησης (υποβόσκηση). Για να επιβιώσει η κτηνοτροφία και συγχρόνως να αξιοποιηθούν πληρέστερα και ορθολογικότερα τα λιβάδια πρέπει να συνταχθούν ολοκληρωμένες μελέτες βελτίωσης και διαχείρισης των λιβαδιών. Η ορθολογική διαχείριση θα εξασφαλίσει το στάδιο ισορροπίας μεταξύ των βιοτικών παραγόντων, οι οποίοι θα λειτουργούν σε αρμονία μεταξύ τους και με το περιβάλλον.

Λέξεις κλειδιά: *Λιβαδικές εκτάσεις, ορθολογική διαχείριση, βοσκήσιμη ύλη, αειφορική κάρπωση, κτηνοτροφικά ζώα*

Εισαγωγή

Λιβάδι (rangeland) είναι το φυσικό οικοσύστημα που καλύπτεται από ποώδη ή θαμνώδη βλάστηση και παράγει βοσκήσιμη ύλη για τα κτηνοτροφικά και τα άγρια ζώα, ενώ παράλληλα προσφέρει κι αλλά αγαθά και υπηρεσίες όπως είναι τα θηράματα, το νερό, η προστασία του περιβάλλοντος, η αναψυχή, κ.λ.π.. Επιπλέον αποτελεί δεξαμενή σπανίων ειδών χλωρίδας και πανίδας και κατά περιπτώσεις εξασφαλίζει διάφορα ορυκτά καθώς και προϊόντα εξόρυξης λατομείων (Society for Range Management 1989, Heady 1975, Stoddart et al. 1975, Biswell και Λιάκος 1982).

Η επιφάνεια της γης που καλύπτεται από λιβαδικές εκτάσεις ανέρχεται στο 47%**,** ενώ το υπόλοιπο 53% αποτελούν τα δάση (28%), οι γεωργικές καλλιέργειες (10%) και οι εκτάσεις που καλύπτονται από πάγους (15%). Στη χώρα μας οι λιβαδικές εκτάσεις καλύπτουν το 39,6% της συνολικής έκτασης ή 52,2 εκατομμύρια στρέμματα. Η έκταση αυτή κατά ποσοστό 42,4% ανήκει σε ιδιωτικούς φορείς και κατά το υπόλοιπο 57,6% στο Δημόσιο (Το ιδιοκτησιακό καθεστώς παρουσιάζει σημαντική διακύμανση στα πλαίσια των Νομών της Χώρας, με ελάχιστο ποσοστό ιδιωτικών λιβαδιών στο Νομό Δράμας, 2,6% και μέγιστο στο Νομό Κεφαλληνίας, 89,5%) (Υπουργείο Γεωργίας 2000). Οι λιβαδικές εκτάσεις συνιστούν την μεγαλύτερη χρήση γης και εντοπίζονται κατά ποσοστό 51% στις ορεινές, κατά 31,7% στις ημιορεινές και κατά το υπόλοιπο 17,2% στις πεδινές περιοχές. Το 90% των εκτάσεων αυτών ανήκει στις μειονεκτικές και ορεινές περιοχές, όπως αυτές ορίζονται από τον Καν. ΕΟΚ 268/75 (Υπουργείο Γεωργίας 2000).

Τα λιβάδια συνιστούν προσδιοριστικό στοιχείο του οικοσυστήματος της κάθε περιοχής που εντάσσονται, συνιστούν ένα συνεχώς ανανεώσιμο φυσικό πόρο, που ανήκει κατά χρήση στο τοπικό κοινωνικό σύνολο και απαιτεί διαχείριση που να διασφαλίζει την αειφορική του κάρπωση, τη βιώσιμη ανάπτυξή του και την προαγωγή της πολλαπλής παραγωγικής ικανότητάς του (βοσκήσιμη ύλη, νερό, μέλι, βότανα, προστασία διαβρώσεων, τροφή/καταφύγιο θηραμάτων, αναψυχή), προς όφελος και των μελλοντικών γενεών. Οι πολλαπλές λειτουργίες των λιβαδιών είναι συνδεδεμένες αναπόσπαστα και πρέπει να υπηρετηθούν σε διαφορετική για κάθε συγκεκριμένη περίπτωση σειρά προτεραιότητας. Με δεδομένες τις περιβαλλοντικές λειτουργίες τις οποίες οι λιβαδικές εκτάσεις ασκούν, τη μεγάλη γεωγραφική, διαχρονική και κοινωνική εμβέλεια των λειτουργιών αυτών και τον άμεσο και έμμεσο επηρεασμό της οικονομίας και της ζωής των ευρύτερων περιοχών από τις λειτουργίες αυτές, η αξιοποίηση τους πρέπει να εξαρτάται από ένα πλέγμα αρχών που μπορεί να εξασφαλίζει αφενός μεν τη διατήρηση των πόρων και των προσόδων στο διηνεκές και αφετέρου την προστασία των οικοσυστημάτων των.

Στην περίπτωση των λιβαδικών οικοσυστημάτων, η απόκτηση και η αξιοποίηση ανάλογης επιστημονικής γνώσης καθυστέρησε σημαντικά, παρά τη χρήση των λιβαδικών πόρων με την άσκηση της βόσκησης κτηνοτροφικών – αγροτικών ζώων, η οποία αποτέλεσε την πρώτη οργανωμένη οικονομική δραστηριότητα και εκδήλωση κυριαρχίας του ανθρώπου στο φυσικό περιβάλλον. Στην Ελλάδα, ειδικότερα, η καθυστέρηση αυτή ήταν εξαιρετικά μεγάλη. Περίπου, τη δεκαετία του 1950 παρατηρείται ένα ενδιαφέρον από πανεπιστημιακούς, κυρίως, μολονότι η οικονομική σημασία των εθνικών λιβαδικών πόρων είναι σημαντικότατη, όπως φαίνεται από την ιδιαίτερη σημασία που δίνεται διεθνώς στο αντικείμενο αυτό. Η προσφορά των λιβαδικών εκτάσεων της Χώρας μας φτάνει σε 100.000 τόνους κρέατος το έτος, που κατά τις εκτιμήσεις μας είναι δυνατόν να τετραπλασιαστούν, δηλαδή να φτάσει η παραγωγή κρέατος στις 400.000 τόνους, αν εφαρμοστεί η ορθολογική διαχείρισή τους με βάση τις αρχές της λιβαδοπονικής επιστήμης (Λιάκος 1992). Σ' αυτή τη σημαντικότατη παραγωγή αγαθών, θα πρέπει να προστεθούν και τα πολλαπλά αγαθά, όπως αναφέρονται παραπάνω.

Το Λιβαδικό Οικοσύστημα γίνεται γνωστό από τους φοιτητές του Τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, μέσω των μαθημάτων:

- ***Λιβαδική Οικολογία,*** υποχρεωτικό μάθημα του 5ου εξαμήνου,
- ***Λιβαδικά Φυτά,*** κατ' επιλογή μάθημα του 3ου εξαμήνου,
- ***Λιβαδική Οικοφυσιολογία,*** κατ' επιλογή μάθημα του 5ου εξαμήνου,
- ***Γενετική Βελτίωση Λιβαδικών Φυτών,*** κατ' επιλογή μάθημα του 6ου εξαμήνου,
- ***Διαχείριση και Βελτίωση Λιβαδιών,*** υποχρεωτικό μάθημα του 7ου εξαμήνου και
- ***Συστήματα Εκμετάλλευσης Λιβαδιών,*** κατ' επιλογή μάθημα του 8ου εξαμήνου.

Ανάλυση Μαθημάτων

Λιβαδική Οικολογία

Οι γνώσεις που προσφέρει η λιβαδική οικολογία, όσον αφορά το λιβαδικό οικοσύστημα , στους φοιτητές, είναι (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992):

- Να γνωρίσουν τη σύνθεση της βλάστησης των Ελληνικών Λιβαδιών και να τις ταξινομούν σ' ένα πρακτικό σύστημα, που βοηθάει στην ορθή διαχείρισή τους,
- Να γνωρίσουν τη φυσιολογία και τα ιδιαίτερα αυξητικά χαρακτηριστικά των λιβαδικών φυτών,
- Να γνωρίσουν τη δομή, τη λειτουργία και την παραγωγικότητα των λιβαδικών οικοσυστημάτων,
- Να γνωρίσουν τη συμπεριφορά και την επίδραση της βόσκησης των ζώων (κτηνοτροφικών και άγριας ζωής) πάνω στη φυσιολογία – αύξηση των λιβαδικών φυτών, στη φυσιολογία της λιβαδικής φυτοκοινότητας και τους λοιπούς συστατικούς συντελεστές του λιβαδικού οικοσυστήματος,

- Να γνωρίσουν τη σημασία και την επίδραση των διαφόρων φυσικών παραγόντων του περιβάλλοντος (κλιματικών, τοπογραφικών, φωτιάς, κ.λ.π.) πάνω στην παραγωγικότητα των λιβαδιών και
- Με βάση όλα τα παραπάνω να γνωρίσουν τη δυναμικότητα της λιβαδικής βλάστησης.

Οι παραπάνω άξονες αποτελούν σημαντική συνδρομή στην ορθολογική χρήση και διαχείριση των Λιβαδικών Πόρων.

Λιβαδικά Φυτά

Κατ' επιλογή μάθημα που προσφέρει την ευκαιρία στους φοιτητές να γνωρίσουν τη σύνθεση της βλάστησης των λιβαδικών οικοσυστημάτων, τα βοτανικά, τα οικολογικά και τα οικονομικά χαρακτηριστικά των λιβαδικών ειδών. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στους τρόπους πολλαπλασιασμού των λιβαδικών φυτών και τις δυνατότητες διάδοσής τους (Κούκουρα 2000).

Λιβαδική Οικοφυσιολογία

Τα φυτά εγκαταστάθηκαν σε όλες τις περιοχές της γης, ακόμα και στους πιο αφιλόξενους τόπους όπως είναι οι έρημοι και οι περιοχές των πάγων. Πριν από τη Γεωλογική εποχή, όταν τα πρώτα φυτά αναπτύχθηκαν συνάντησαν ένα κόσμο από νερό, αέρα και πετρώματα. Το περιβάλλον τους αποτελούνταν από την υδρόσφαιρα, την ατμόσφαιρα και τη λιθόσφαιρα. Αργότερα, όσο η κάλυψη της βλάστησης αυξάνονταν και με τη βοήθεια των μικροοργανισμών και των ζώων, αναπτύχθηκε το υπόστρωμα των φυτών το 'έδαφος'.

Οικοφυσιολογία είναι η επιστήμη που μελετά τις δυνατότητες της φυσιολογικής λειτουργίας των φυτών, σε συσχέτιση με τις μεταβολές του περιβάλλοντος δίνοντας τη δυναμική της σχέσης 'φυτό – περιβάλλον'. Η λιβαδική οικοφυσιολογία εξετάζει το λιβαδικό μικροκλίμα και τις επιδράσεις του στο φωτοσυνθετικό ισοζύγιο της λιβαδικής μικροκοινότητας και των λιβαδικών ειδών, σε σχέση με τα stress του περιβάλλοντος.

Γενετική Βελτίωση Λιβαδικών Φυτών

Με κύριο σκοπό την ποσοτική και ποιοτική αύξηση της λιβαδικής παραγωγής για τη διαχρονική κάλυψη των αναγκών των ζώων, γίνεται γνωστή στους φοιτητές που επιλέγουν το μάθημα αυτό, η εφαρμογή των αρχών της γενετικής βελτίωσης στα λιβαδικά φυτά. Η γενετική βελτίωση παρέχει, επίσης, τη δυνατότητα της αισθητικής, συμβιωτικής, ανταγωνιστικής και προσαρμοστικής βελτίωσης του Λιβαδικού Οικοσυστήματος.

Διαχείριση και Βελτίωση Λιβαδιών

Βασικός σκοπός του μαθήματος είναι η εισαγωγή των φοιτητών στην έννοια της διαχείρισης και βελτίωσης των λιβαδιών με στόχο την αειφορική κάρπωση της κυρίας χρήσης τους, που είναι η βόσκηση των ζώων (κτηνοτροφικών και άγριας ζωής) χωρίς επιζήμιες επιδράσεις στην παραγωγή της βλάστησης και την παραγωγικότητα του εδάφους. Επιπλέον, στους σκοπούς του μαθήματος περιέχεται ο έλεγχος της χρήσης των λιβαδιών και η λήψη μέτρων βελτίωσής τους (Νάστης και Τσιουβάρας 1989).

Η εκπαιδευτική επιδίωξη περιέχει τις παρακάτω παραμέτρους:

- Να απογράφουν τη λιβαδική έκταση, ώστε να γνωρίζουν πλήρως την περιοχή που θα διαχειριστούν.
- Να αναγνωρίζουν τη χρησιμοποίηση της βλάστησης ενός λιβαδιού
- Να εκτιμούν τη δυνατότητα μιας λιβαδικής έκτασης να καλύψει σε βοσκήσιμη ύλη τις ανάγκες ενός αριθμού κτηνοτροφικών ζώων, χωρίς την υποβάθμιση της έκτασης αυτής.

- Να εκτιμούν την υποβάθμιση μιας λιβαδικής έκτασης και τους λόγους που την προκάλεσαν και να σχεδιάζουν τα μέτρα βελτίωσης.
- Να προτείνουν για εφαρμογή το καταλληλότερο σύστημα βόσκησης.
- Να εφαρμόζουν μέτρα βελτίωσης (σπορές, λιπάνσεις, καταπολέμηση ανεπιθύμητων ειδών).
- Να συντάσσουν σχέδιο διαχείρισης λιβαδιών.

Συστήματα Εκμετάλλευσης Λιβαδιών

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την εκμετάλλευση των λιβαδιών διδάσκονται σ' αυτό το κατ' επιλογή μάθημα του Τμήματος. Αναπτύσσονται οι σκοποί εφαρμογής των συστημάτων βόσκησης και η σημασία τους για τη βλάστηση και τα ζώα. Αντιλαμβάνονται οι φοιτητές το σχεδιασμό της κατά χώρο και χρόνο εκμετάλλευσης, τη διαδικασία, τις προϋποθέσεις και τις οικονομικές επιπτώσεις εφαρμογής των συστημάτων βόσκησης, με στόχο την αειφορία της λιβαδικής παραγωγής και τη μέγιστη παραγωγή κτηνοτροφικών προϊόντων.

Διαταραχές του Λιβαδικού Οικοσυστήματος

Τα λιβάδια είναι πολύπλοκα φυσικά οικοσυστήματα ζωτικής σημασίας για τον άνθρωπο και την ευημερία του. Με το άφθονο οξυγόνο που παράγουν, τις πολύπλοκες αλυσίδες τροφών που συντηρούν και τη μεγάλη ποικιλότητα χλωρίδας και πανίδας που διαθέτουν, τα λιβάδια αποτελούν παράγοντα περιβαλλοντικής ισορροπίας και απαραίτητη προϋπόθεση διατήρησης της ζωής στον πλανήτη μας (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992).

Παρά τη σπουδαιότητά τους, τα λιβάδια δε χρησιμοποιήθηκαν ορθολογικά από τον άνθρωπο. Οι αλόγιστες ανθρώπινες επεμβάσεις με την εκτεταμένη εκχέρσωση λιβαδικών εκτάσεων και τη μετατροπή τους σε γεωργικές καλλιέργειες διέσπασε τη συνέχεια και τη συνοχή τους. Η έντονη και αλόγιστη βόσκηση από κτηνοτροφικά ζώα έχει υποβαθμίσει την παραγωγικότητά τους και έχει μετατρέψει πολλά λιβάδια σε ερημοποιημένες περιοχές (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992). Οι συχνές και καταστροφικές πυρκαγιές έχουν ανατρέψει τη διαδοχή της βλάστησης και έχουν οδηγήσει στην υποβάθμιση του παραγωγικού δυναμικού. Σε όλα τα παραπάνω προστίθεται η μόλυνση του περιβάλλοντος που έγινε εντονότερη τις τελευταίες δεκαετίες με σημαντικές επιπτώσεις και στις λιβαδικές εκτάσεις όπως και στα άλλα φυσικά οικοσυστήματα.

Διαχείριση και Προστασία του Λιβαδικού Περιβάλλοντος

Υφιστάμενη Διαχείριση των Λιβαδιών

Η πλειονότητα των μικρών ζώων, δηλ. τα αιγοπρόβατα, βόσκουν στα λιβάδια καθ' όλη σχεδόν τη διάρκεια του έτους. Στο σύστημα της κοινόχρηστης κοπαδιάρικης μη νομαδικής εκτροφής που επικρατεί (Παπαναστάσης 1992) τα κοπάδια χρησιμοποιούν τα λιβάδια για βόσκηση από την άνοιξη μέχρι και το φθινόπωρο για ένα διάστημα 8-9 μηνών. Τους θερινούς μήνες ένα μέρος της τροφής τους προέρχεται από γεωργικές καλλιέργειες μετά τη συγκομιδή. Τα φυσικά λιβάδια χρησιμοποιούνται και τη χειμερινή περίοδο, περισσότερο βέβαια, για περπάτημα γιατί είναι περιορισμένη η βοσκήσιμη ύλη. Κύρια πηγή διατροφής τη χειμερινή περίοδο είναι οι χοντροειδείς καθώς και οι συμπυκνωμένες ζωοτροφές (Νάστης και Τσιουβάρας 1989). Τα ζώα, στο σύστημα αυτό της βόσκησης, βρίσκονται συνήθως γύρω από τους οικισμούς και δεν αλλάζουν βάση, δε μετακινούνται.

Το δικαίωμα βοσκής στις κοινόχρηστες λιβαδικές εκτάσεις έχει δοθεί τους Δήμους και τις Κοινότητες, όπου ανήκουν οι περιοχές. Έτσι οι Δήμοι και οι Κοινότητες εκμισθώνουν τη βοσκή στους κτηνοτρόφους, με αποτέλεσμα σε ορισμένες περιοχές, εκτός από τα τοπικά ποίμνια να βόσκουν και ξένα. Εμφανίζεται λοιπόν η σημερινή κατάσταση των λιβαδιών

αλλού υπερβοσκημένη λόγω της έντονης και αλόγιστης βόσκησης, αλλού διαβρωμένη επιφανειακά ως αποτέλεσμα της υπερβόσκησης και της τυχόν πυρκαγιάς, αλλού πλήρως καλυμμένη από θάμνους λόγω της υπέρ προστασίας και σπάνιας βόσκησης (υποβόσκηση).

Για να εκτιμηθεί η επίπτωση της βόσκησης στα λιβάδια γίνεται σύγκριση της βοσκοϊκανότητας, δηλ. του μέγιστου αριθμού ζώων που μπορούν να βοσκήσουν στις συγκεκριμένες λιβαδικές εκτάσεις, χωρίς να προκαλέσουν επιζήμιες επιδράσεις στην παραγωγή βοσκήσιμης ύλης και στην παραγωγικότητα του εδάφους με τη βοσκοφόρτωση δηλ. της σχέσης που υπάρχει μεταξύ του αριθμού των ζώων, προς την έκταση που βόσκουν για μια ορισμένη χρονική περίοδο (Νάστης και Τσιουβάρας 1989).

Η αλόγιστη χρήση οφείλεται σε πολλούς λόγους, κυρίως όμως, στο ιδιοκτησιακό καθεστώς και ιδιαίτερα το κοινόχρηστο σύστημα βόσκησης, όπως αναφέρθηκε, αφού ο καθένας βόσκει όσα ζώα θέλει, όπου θέλει, όπως θέλει, χωρίς περιορισμούς και κανόνες. Από την άλλη μεριά, το πρόγραμμα ανάπτυξης της αγροτικής κτηνοτροφίας που εφαρμόζεται με τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης επιδεινώνει αντί να αμβλύνει το πρόβλημα της διαχείρισης, επειδή τα διάφορα έργα γίνονται αποσπασματικά και χωρίς ολοκληρωμένες μελέτες.

Μελλοντική Διαχείριση των Λιβαδιών - Προτάσεις

Για να επιβιώσει η κτηνοτροφία και συγχρόνως να αξιοποιηθούν πληρέστερα και ορθολογικότερα τα λιβάδια πρέπει να συνταχθούν ολοκληρωμένες μελέτες βελτίωσης και διαχείρισης των λιβαδιών που θα λαμβάνουν υπ' όψη τους και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Με την εφαρμογή των μελετών θα επιδιώκεται:

- Ο διαχωρισμός των λιβαδικών εκτάσεων σε αυτοδύναμες λιβαδικές μονάδες με την αλλαγή του ελεύθερου κοινόχρηστου συστήματος βόσκησης.
- Η αξιοποίηση των λιβαδικών μονάδων, με την εκμίσθωση, από ενιαίες κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις που θα ανήκουν σε ένα ή περισσότερους κτηνοτρόφους - χρήστες της έκτασης ανάλογα με τη δυναμικότητά τους και την εφαρμογή κανονικής βόσκησης. Οι κτηνοτρόφοι θα έχουν την ευθύνη για την ορθή διαχείριση της μονάδας, με την εφαρμογή κανονικής χρήσης και την αξιοποίηση όλων των δυνατοτήτων της μονάδας. Η λιβαδική μονάδα θα έχει τη δυνατότητα να προσφέρει βοσκήσιμη ύλη ποώδη και θαμνώδη για διάρκεια 8-9 μηνών το χρόνο (Παπαναστάσης 1992, Αϊναλής 1997).
- Η δημιουργία στις λιβαδικές μονάδες έργων υποδομής (όπως έργα ποτισμού, σταβλικές εγκαταστάσεις, δρόμοι προσπέλασης, μονοπάτια, κ.λ.π.) καθώς και η διενέργεια των απαραίτητων βελτιώσεων της βλάστησης.
- Η αξιοποίηση παλαιών εγκαταλειμμένων αγρών ή αγρών οριακής απόδοσης, καθώς και εκτάσεων που προσφέρονται λόγω βάθους εδάφους και κλίσης για τη δημιουργία τεχνητών λειμώνων, ιδιαίτερα για τις κρίσιμες περιόδους του χειμώνα. Με το τρόπο αυτό θα υπάρχει η δυνατότητα κάλυψης ενός μέρους των αναγκών για τη χειμερινή περίοδο με χαμηλό σχετικά κόστος, έτσι ώστε τα παραγόμενα προϊόντα να είναι υψηλής ποιότητας και ανταγωνιστικά.
- Η κάλυψη μέρους των αναγκών των ζώων κατά τη θερινή περίοδο, που η ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης είναι χαμηλή, με τη φύτευση ξυλωδών φυτών, δένδρων, όπως ψευδακακία, μουριά, γλεδίτσια, ξυλοκερατιά, αείφυλλα είδη δρυός ή και θάμνων, όπως η δενδρώδης μηδική, η κορονίλλα, ο φράξος, η φουσκιά, κ.λ.π. σε έντονα υποβαθμισμένες από την υπερβόσκηση εκτάσεις. Οι φυτεύσεις αυτές θα συμβάλουν στην προστασία του εδάφους από τη διάβρωση, στον εμπλουτισμό του με θρεπτικά στοιχεία και στη βελτίωση της αισθητικής του τοπίου. Παράλληλα μετά τα 2-3 πρώτα χρόνια εγκατάστασης, θα μπορούν να χρησιμοποιούνται από τα ζώα για να καλύψουν ένα μέρος της τροφής τους, κυρίως κατά τη θερινή περίοδο όταν η ποώδης βλάστηση θα έχει ξηραθεί (Αϊναλής 2005).

Προστασία του Λιβαδικού Οικοσυστήματος

Με τις παραπάνω προϋποθέσεις θα προστατευθούν οι λιβαδικές εκτάσεις και θα διατηρηθεί η βιολογική και οικολογική ισορροπία. Θα αξιοποιηθούν σωστά οι περιβαλλοντικές λειτουργίες και θα εξασφαλιστεί το καλλίτερο δυνατό αποτέλεσμα. Η οριοθέτηση και νομοθετική διευθέτηση των θεμάτων που σχετίζονται με την ορθολογική χρήση των λιβαδικών εκτάσεων, τη βελτίωση της παραγωγικής ικανότητάς των και την προστασία τους, εις τρόπον ώστε να αποκτήσουν αειφόρο παραγωγικό προορισμό, οργανικά συνδεδεμένο, τοπικά και χρονικά, με ορισμένο αριθμό ποιμνίων, με ορισμένο σύστημα ελεγχόμενης βόσκησης και με προσχεδιασμένο σύστημα διαχείρισης, κρίνεται απαραίτητη.

Η τακτική της πραγματοποίησης μικρών έργων, αποσπασματικά, σε κάθε λιβαδική έκταση, χωρίς προηγουμένως να γίνουν ολοκληρωμένες μελέτες, ώστε να προσδιοριστούν συνολικά οι ανάγκες παρέμβασης (τουλάχιστον στους σημαντικότερους εξ αυτών), δεν μεγιστοποιεί τη λειτουργικότητα και την αποδοτικότητά της, μειώνει την αποτελεσματικότητα των πιστώσεων σε νομαρχιακό επίπεδο και δεν συμβάλλει στην ορθή χρήση των λιβαδιών, στην ουσιαστική βελτίωση των συνθηκών εργασίας των κτηνοτρόφων και στην ορθολογική διατροφή των ζώων.

Αποτελεί γενική διαπίστωση των ασχολουμένων με τα θέματα των λιβαδιών ότι η σχετική νομοθεσία παρουσιάζει περίπλοκες αποσπασματικές και αντιφατικές διατάξεις, καθιστώντας το αναπτυξιακό έργο ιδιαίτερα δυσχερές. Οι προβλεπόμενες ρυθμίσεις και παρεμβάσεις είναι δύσκαμπτες και η εφαρμογή τους τουλάχιστον χρονοβόρα, με αποτέλεσμα, σε πολλές περιπτώσεις, την αδρανοποίησή τους. Σε τελευταία ανάλυση, η ισόρροπη αντιμετώπιση των τριών βασικών παραμέτρων που εμπλέκονται με το θέμα της αξιοποίησης των λιβαδιών «περιβάλλον», «δάσος» και «λιβάδια», εξακολουθεί να αποτελεί την πρόκληση, προκειμένου να τηρηθούν ορθοί κανόνες νομοθεσίας, προς όφελος της ελληνικής κτηνοτροφίας. Εξάλλου, με βάση το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο, καθώς και το ιδιοκτησιακό καθεστώς που έχει διαμορφωθεί, δίνεται η εντύπωση ότι οι δημότες – κτηνοτρόφοι έχουν δικαίωμα ελεύθερης χρήσης του βοσκοτόπου, γεγονός που μεταφράζεται, πρακτικά, ότι δεν υπόκεινται σε κανέναν έλεγχο εκτός από την πληρωμή του δικαιώματος βοσκής. Οι λιβαδικές εκτάσεις, σε μεγάλο βαθμό, αφέθηκαν απροστάτευτες σε αλόγιστη εκμετάλλευση, με σοβαρές επιπτώσεις στην παραγωγικότητά τους και στο περιβάλλον.

Στα πλαίσια μίας οργανωμένης προσπάθειας για βελτίωση των λιβαδικών εκτάσεων και αύξηση της κτηνοτροφικής παραγωγής, το επαρκές μέγεθος και η καλή ποιότητα των λιβαδιών, αποτελούν μόνον αναγκαία συνθήκη για την επιτυχία. Προκειμένου να καταστεί και ικανή συνθήκη πρέπει οι λιβαδικές εκτάσεις να είναι σαφώς προσδιορισμένες ιδιοκτησιακά και ενταγμένες σε κατάλληλο θεσμικό πλαίσιο οργάνωσης, χρήσης και διαχείρισης. Η έλλειψη νομοθετικής ρύθμισης και σαφούς προσδιορισμού της χρήσης των λιβαδιών σε σχέση με τις άλλες χρήσεις γης, αποτελεί βασικό πρόβλημα στην προσπάθεια ορθολογικής αξιοποίησης των ελληνικών λιβαδιών. Η ασάφεια του ιδιοκτησιακού καθεστώτος, συνδυαζόμενη με την κοινοτική, ή κοινόχρηστη, ιδιοκτησία των λιβαδικών εκτάσεων, συνεπάγεται έλλειψη ατομικής ευθύνης από την πλευρά των κτηνοτρόφων, για τη συντήρηση των εκτάσεων βοσκής και αναπόφευκτα οδηγεί στην κακή του χρήση (συνήθως υπερβόσκηση, αλλά και υποβόσκηση σε ορισμένες περιπτώσεις).

Η αναγκαιότητα αποτύπωσης των διαφόρων κατηγοριών της ελληνικής γης είναι δεδομένη και η έλλειψη εθνικού κτηματολογίου αποτελεί πρόσθετο πρόβλημα για την αξιοποίηση των ελληνικών λιβαδιών, λόγω της πολυπλοκότητας και της ευαισθησίας που εμφανίζει ο τομέας αυτός σε σχέση με την κτηνοτροφία, το δάσος και το περιβάλλον. Η σύνταξη ολοκληρωμένων μελετών διαχειρίσεως, που θα αναφέρονται στα φυσικά λιβάδια (σύνθεση χλωρίδας, βοσκοϊκανότητα, βελτιωτικές εργασίες κλπ), στο ζωικό πληθυσμό (είδος και αριθμός ζώων, παραγωγική φάση, παραγωγική κατεύθυνση κλπ), στην οικονομικότητα των

συστημάτων βόσκησης και στην αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος, αποτελεί παρέμβαση πρώτης προτεραιότητας. Η αναγκαία αναπροσαρμογή των προτεραιοτήτων και των σκοπών της Λιβαδοπονίας προς την προστασία του λιβαδικού οικοσυστήματος είναι επιβεβλημένη.

Ο νέος Δασολόγος θα πρέπει να δείξει μεγαλύτερη οικολογική ευαισθησία στην ορθολογική διαχείριση των λιβαδικών εκτάσεων. Ορθολογική διαχείριση που θα εξασφαλίζει το στάδιο ισορροπίας μεταξύ των βιοτικών παραγόντων, οι οποίοι θα λειτουργούν σε αρμονία μεταξύ τους και με το περιβάλλον.

Βιβλιογραφία

Αϊναλής, Α.Β. (1997). "Διαχείριση Λιβαδιών Μυγδονίας – Παρόν και Μέλλον". Πρακτικά Ημερίδας "Φυσικό Περιβάλλον Λεκάνης Μυγδονίας, Κίνδυνοι – Διαχείριση", 5 Ιουνίου 1997, Θεσσαλονίκη, Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο 5. σελ. 43-48.

Αϊναλής, Α.Β. (2005). "Δασολιβαδικό Σύστημα: Προοπτική εφαρμογής στα Λιβάδια των Ημίξηρων περιοχών της Ελλάδας". Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα. Τόμος 16, Τεύχος VI, Νο 4, σελ. 67-77.

Biswell, H.H., Λιάκος, Λ.Γ. (1982). Λιβαδοπονική, 3η έκδοση. Θεσσαλονίκη.

Heady, H.F. (1975). Rangeland Management. McGraw – Hill Book Co, N.Y.

Κούκουρα, Ζ. (2000). Τα Σπουδαιότερα Λιβαδικά Φυτά της Ελλάδας. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Λιάκος, Λ.Γ. (1992). Λιβαδική Οικολογία, πρόλογος. Θεσσαλονίκη.

Νάστης Α.Σ., Τσιουβάρας Κ.Ν. (1989). Διαχείριση και Βελτίωση Λιβαδιών. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Παπαναστάσης, Β.Π. (1992). Συστήματα Ανάπτυξης Λιβαδιών. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Παπαναστάσης, Β.Π., Νοϊτσάκης, Β.Ι. (1992). Λιβαδική Οικολογία. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη – Γιαπούλη Ο.Ε..

Society for Range Management. (1989). A glossary of terms used in range management. 3rd edition. Denver, Colorado.

Stoddart, L.A., Smith A.D., Box T.W. (1975). Range Management. New York: McGraw – Hill Book Co.

Υπουργείο Γεωργίας (2000). Μελέτη για την εφαρμογή του μέτρου "Βελτίωση, εξοπλισμός, ολοκληρωμένη ανάπτυξη και διαχείριση των βοσκοτόπων και δημιουργία συστήματος παρακολούθησης της εφαρμογής του". Πρόγραμμα Ορθολογικής Ανάπτυξης και Διαχείρισης των Βοσκοτόπων (ΠΟΑΔΒ). Αθήνα: Βακάκης Φ. και Συνεργάτες.

Η ΕΝΤΑΞΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΑΣΟΠΟΝΙΑ

Γαρύφαλλος Αραμπατζής
Επίκουρος Καθηγητής
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: garamp@fmenr.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ΕΟΚ από τις αρχές της δεκαετίας του ΄60 ανέπτυξε μια σειρά ενεργειών και δράσεων ενταγμένων στο πλαίσιο της ΚΑΠ για τη δασοπονία. Ειδικότερα, μετά το 1986 και παρά τα νομικά και πολιτικά εμπόδια αυτές οι ενέργειες και δράσεις αυξήθηκαν σημαντικά. Επιπλέον, οι σημαντικές αλλαγές που διαδραματίζονται τα τελευταία χρόνια στην ύπαιθρο της ΕΕ, οι διαδοχικές μεταρρυθμίσεις της ΚΑΠ και η νέα πολιτική αγροτικής ανάπτυξης αναδεικνύουν την πολυλειτουργική συνεισφορά των δασών στην ανάπτυξη της.

Στην Ελλάδα η δασοπονία παρά τη μικρή χρηματοδότησή της αποτελεί έναν ζωτικό τομέα παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών που συμβάλλει στην προστασία και ανάπτυξη των ορεινών κυρίως περιοχών αλλά και της υπαίθρου γενικότερα. Με την ένταξη της Ελλάδας στην ΕΕ και στο πλαίσιο κυρίως της ΚΑΠ χρηματοδοτούνται διάφορες δράσεις που αναδεικνύουν τον πολυλειτουργικό ρόλο των δασών της.

Λέξεις κλειδιά: *Δασοπονία, Ευρωπαϊκή Ένωση, Πολιτική, Ελλάδα*

1. Εισαγωγή

Η Ελλάδα είναι μια χώρα ορεινή αφού πάνω από τα 2/3 των εδαφών της είναι ορεινές και ημιορεινές εκτάσεις. Σύμφωνα με την απογραφή του 1992 τα δάση και οι άλλες δασικές εκτάσεις καταλαμβάνουν 6.513.068 Ha, το 49,3% δηλαδή της έκτασης της, έναντι 49% που καταλάμβαναν σύμφωνα με την απογραφή του 1964 (Υπουργείο Γεωργίας 1992α).

Από τα 6.513.068 Ha τα 3.359.186 Ha (25,4%) είναι βιομηχανικά δάση και τα υπόλοιπα 3.153.882 Ha (23,9%) είναι μη βιομηχανικά δάση (άλλες δασικές εκτάσεις). Σύμφωνα με την απογραφή του 1964 τα βιομηχανικά δάση καταλάμβαναν το 19% της συνολικής έκτασης της χώρας. Η αύξηση αυτή μπορεί να αποδοθεί στη μείωση των ανθρωπογενών επιδράσεων πάνω στις δασικές εκτάσεις, εξαιτίας της μετακίνησης, ιδίως κατά τη δεκαετία του ΄60, των κατοίκων των ορεινών και ημιορεινών περιοχών στα αστικά κέντρα της χώρας και το εξωτερικό. Η υποχώρηση της βοσκής και η μείωση της καυσοξύλευσης και των πυρκαγιών στις δασικές εκτάσεις έδωσαν τη δυνατότητα σε ορισμένες από αυτές να αποκτήσουν χαρακτηριστικά δάσους (Υπουργείο Γεωργίας 2000).

Ως προς τη σύνθεση των βιομηχανικών δασών από δασικούς τύπους, τα κωνοφόρα καταλαμβάνουν έκταση 1.430.00 Ha (42,57%), ενώ τα πλατύφυλλα 1.929.000 Ha (57,43%). Η ελάτη και η πεύκη είναι τα σημαντικότερα κωνοφόρα, ενώ η οξιά και η δρυς τα κυριότερα πλατύφυλλα. Ο εμπορεύσιμος όγκος στα βιομηχανικά δάση ανέρχεται σε 138.107.132m^3, δηλαδή 41m^3/Ha ενώ στα μη βιομηχανικά ανέρχεται σε 1m^3/Ha. Όσον αφορά το ιδιοκτησιακό καθεστώς της συνολικής δασικής έκτασης (δάση και δασικές εκτάσεις), τα 3/4 ανήκουν στο δημόσιο και το υπόλοιπο ¼ είναι μη δημόσια και ανήκει σε ιδιώτες, Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης, μοναστήρια και άλλους κοινωφελείς οργανισμούς. Κύριος φορέας για την προστασία και διαχείριση των δημοσίων δασών και τη δασοπολιτική και δασοτεχνική εποπτεία και επιτήρηση των μη δημόσιων δασών είναι η Δασική Υπηρεσία

η οποία υπάγεται στο Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (Υπουργείο Γεωργίας 1992α, Υπουργείο Γεωργίας 2000).

2. Ο πολυλειτουργικός ρόλος της ελληνικής δασοπονίας

Ενώ στο παρελθόν δινόταν ιδιαίτερη έμφαση στην πρωτογενή παραγωγή των φυσικών πόρων προκειμένου μια αγροτική περιοχή να βελτιώσει την οικονομία της, στη σημερινή εποχή περισσότερη έμφαση δίνεται στην προώθηση και ισχυροποίηση των οικολογικών και κοινωνικών αξιών που προσφέρουν. Στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής πολιτικής ανάπτυξης της υπαίθρου, η ύπαιθρος αναδεικνύεται ως χώρος διατήρησης, προστασίας και ανάδειξης του φυσικού περιβάλλοντος, των πολιτισμικών αξιών και της ποιότητας ζωής (Elands and Wiersum 2001).

Ως αρκετά πρόσφατα η κύρια προτεραιότητα της δασικής πολιτικής σε διεθνές επίπεδο αφορούσε την αξιολόγηση των παραγωγικών πόρων του δάσους καθώς και την προσπάθεια για την αποτελεσματική διαχείριση τους. Όμως, οι αρνητικές εξελίξεις, όπως η εκτεταμένη αποδάσωση και οι σημαντικές επιπτώσεις της στο περιβάλλον (καταστροφή βιοποικιλότητας, κλιματική μεταβολή, προστασία εδαφών και υδάτινων αποθεμάτων) έχουν συντελέσει στη σταδιακή μετατόπιση της έμφασης της δασικής πολιτικής στον πολυλειτουργικό ρόλο των δασών (κοινωνικός, παραγωγικός, πολιτισμικός, περιβαλλοντικός) (Υπουργείο Γεωργίας 1998).

Στην Ελλάδα βασικοί στόχοι της δασικής πολιτικής τις τελευταίες δεκαετίες είναι η προστασία., η διαχείριση και η ανάπτυξη των ανανεώσιμων δασικών πόρων, ώστε να ικανοποιούνται, οι αυξανόμενες κοινωνικές ανάγκες σε ξύλο και προϊόντα ξύλου, καθώς και σε άλλα αγαθά και υπηρεσίες (βοσκήσιμη ύλη, ρητίνη, θήρα, αλιεία ορεινών ρεμάτων, προστασία των ορεινών και πεδινών εδαφών, αύξηση των υπόγειων αποθεμάτων νερού, αναψυχή) που εκτιμώνται ή όχι σε χρηματικές αξίες (Παπασταύρου και Μακρής 1988).

Η παραγωγικότητα των ελληνικών δασών σε σχέση με το μέσο όρο παραγωγικότητας των ευρωπαϊκών δασών είναι μικρή. Η κατάσταση τους από άποψη πυκνότητας, ύψους και ποιότητας ξυλαποθέματος δεν είναι ικανοποιητική εξαιτίας κυρίως ανθρωπογενών επιδράσεων του παρελθόντος όπως πυρκαγιές, ανεξέλεγκτη βοσκή, εκχερσώσεις, παράνομες υλοτομίες καθώς και από έλλειψη συστηματικής καλλιέργειας τους. Όμως τόσο οι παραγωγικές (ξυλώδη και μη ξυλώδη προϊόντα) όσο και οι πολυάριθμες λειτουργίες και υπηρεσίες που προσφέρουν (υδρονομικές, αισθητικές, περιβαλλοντικές) είναι σημαντικές για την οικονομία της χώρας και για την ποιότητα ζωής των κατοίκων της (Arabatzis 2005).

Η μακροχρόνια υποβάθμιση των ελληνικών δασικών οικοσυστημάτων άρχισε από τους αρχαίους χρόνους, συνεχίζεται μέχρι σήμερα και οφείλεται είτε σε ανεξέλεγκτες χρήσεις και αυθαιρεσίες, είτε σε ιστορικά γεγονότα, εθνικές κρίσεις και πολέμους αλλά και στην ανεπάρκεια του θεσμικού-νομοθετικού πλαισίου και της δασικής διοίκησης και στην πολύ μικρή χρηματοδότηση. Η αύξηση της έκτασης των δασών με αναδασώσεις δεν κατάφερε να προσθέσει τίποτα σημαντικό στην έκταση των δασών, καθώς αυτές διενεργούνται σε μικρή κλίμακα, περίπου 4,000 Ha/έτος (Arabatzis 2005).

Οι επενδύσεις που πραγματοποιούνται στην ελληνική δασοπονία κυμαίνονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα, σε σχέση με τις επενδύσεις σε άλλους τομείς και κλάδους παραγωγικής δραστηριότητας της χώρας. Οι πηγές χρηματοδότησης είναι ο Τακτικός Προϋπολογισμός, ο Προϋπολογισμός Δημοσίων Επενδύσεων, το Κεντρικό Ταμείο Γεωργίας, Κτηνοτροφίας και Δασών και η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ). Το σύνολο των δαπανών της δασοπονίας από όλες τις παραπάνω πηγές ανήλθε σε 153.788.677 Euro, ποσό πολύ χαμηλό (23,6 Euro/Ha) για να προστατέψει και να αξιοποιήσει τη μισή περίπου έκταση της χώρας (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων 2008).

Η συμβολή της δασοπονίας στο ΑΕΠ της χώρας είναι γενικά χαμηλή και μαζί (με τον κλάδο της ξυλοβιομηχανίας) ανέρχεται στο 1,32%). Αυτό οφείλεται αφενός μεν στο γεγονός ότι τα δάση της χώρας είναι χαμηλής παραγωγικότητας αφού στο σύνολο τους έχουν προστατευτικό χαρακτήρα και αφετέρου στο ότι όλες οι ωφέλειες, που προκύπτουν από αυτή τους τη λειτουργία δεν αποτιμώνται σε χρήμα και δεν καταχωρίζονται στους εθνικούς λογαριασμούς (Υπουργείο Γεωργίας 2000).

Η αύξηση της δασικής παραγωγής και ιδιαίτερα της ξυλοπαραγωγής για την κάλυψη των αναγκών της χώρας σε ξύλο και σε προϊόντα ξύλου αποτελεί έναν από τους βασικούς σκοπούς των προγραμμάτων δασικής ανάπτυξης και της δασικής πολιτικής. Τη μεταπολεμική περίοδο καταβλήθηκε σημαντική προσπάθεια για την ανόρθωση των υποβαθμισμένων ελληνικών δασών, την ορθολογική τους διαχείριση και αξιοποίηση με αποτέλεσμα να αυξηθεί σημαντικά η παραγωγή. Όμως, τα τελευταία χρόνια, η συνολική παραγωγή ξύλου από τα ελληνικά δάση μειώθηκε σημαντικά. Το 2005 η συνολική παραγωγή ξύλου ανερχόταν σε 1.601.000m^3 στρογγύλης ξυλείας έναντι 2.789.000m^3 στρογγύλης ξυλείας το 1988. Η βιομηχανική ξυλεία αποτελεί το 30-35% του συνολικού παραγόμενου ξύλου και είναι αισθητά χαμηλότερη της ποσότητας καυσόξυλου. Η χώρα είναι έντονα εισαγωγική στα περισσότερα προϊόντα ξύλου (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων 2006, Ioannou et al. forthcoming).

Φορέας της εκμετάλλευσης των δασών είναι κατά κανόνα ο φορέας ιδιοκτησίας τους. Έτσι, η εκμετάλλευση των δημοσίων δασών γίνεται από το ελληνικό δημόσιο. Μέχρι το 1986 δύο συστήματα εκμετάλλευσης των δημοσίων δασών εφαρμόζονται στην ελληνική δασοπονία. Το ένα με αυτεπιστασία, στα πλαίσια της Κρατικής Εκμετάλλευσης Δασών (ΚΕΔ) από τις κατά τόπους Δασικές Υπηρεσίες, και το άλλο με μίσθωση της παραγωγής του δάσους (λήμματος) από τους δασικούς συνεταιρισμούς εργασίας, ή κατόπιν δημοπρασίας σε ενδιαφερόμενους μισθωτές (Παπασταύρου 2006).

Από το 1987 και σύμφωνα με το άρθρο 74 του Ν. 1541/1985, του Π.Δ 126/1986 και του Ν. 2169/1993, εισάγεται στα δημόσια δάση ένα νέο (τρίτο) σύστημα εκμετάλλευσης, με το οποίο η εκμετάλλευση των δασών παραχωρείται στους Αγροτικούς Δασικούς Συνεταιρισμούς καταβάλλοντας ποσοστά επί των τιμών πώλησης των δασικών προϊόντων και ανεξάρτητα από το είδος του προϊόντος υπέρ του Κεντρικού Ταμείου Γεωργίας, Κτηνοτροφίας και Δασών και υπέρ των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης, στα διοικητικά όρια των οποίων υπάγεται το δάσος, το τμήμα ή η συστάδα. Φορέας εκμετάλλευσης των μη δημοσίων δασών είναι οι δασοκτήμονες. Τα συστήματα εκμετάλλευσης είναι είτε με εκμίσθωση, είτε κατ' αποκοπή, είτε με ημερομίσθιο και συμμετέχουν ξυλέμποροι, ξυλοβιομηχανίες και Αγροτικοί Δασικοί Συνεταιρισμοί (Koutroumanidis et al. in press).

Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης αποτελεί παραδοσιακή και εκτεταμένη χρήση των δασών και των δασικών εκτάσεων. Οι εκτάσεις αυτές αποτελούν βασικό παραγωγικό συντελεστή για την εκτατική κτηνοτροφία συμβάλλοντας στην ανάπτυξη της.

Η παραγωγή ρητίνης από τα δάση της χαλεπίου και τραχείας πεύκης έχει χάσει τη σημασία που είχε τα παλαιότερα χρόνια και η παραγωγή έχει ελαχιστοποιηθεί.

Τέλος η άσκηση του κυνηγιού συμβάλλει σημαντικά στην περιφερειακή ανάπτυξη της χώρας καθώς οι 250.000 κυνηγοί δημιουργούν ένα σημαντικό κύκλο εργασιών (εμπόριο ειδών κυνηγιού, μέσα μετακίνησης, άδειες κυνηγιού).

Η δασική αναψυχή μπορεί να χαρακτηριστεί ως η πλέον σημαντική ωφέλεια και προσφορά των δασών και των δασικών εκτάσεων στο κοινωνικό σύνολο και κυρίως στους κατοίκους των αστικών περιοχών. Η δασική αναψυχή αποτελεί χαρακτηριστική περίπτωση έμμεσης ωφέλειας εκ μέρους των δασών και των δασικών εκτάσεων, της οποίας η αποτίμηση

παρουσιάζει σημαντικές δυσκολίες με αποτέλεσμα και τη δύσκολη προσέλκυση σχετικών αναπτυξιακών πόρων. Τα πρώτα έργα δασικής αναψυχής πραγματοποιήθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1980 και αφορούσαν επεμβάσεις ήπιας μορφής (θέσεις θέας, μονοπάτια, χώροι υπαιθρίου γεύματος, κιόσκια, παιδικές χαρές κλπ). Σήμερα τα έργα συνεχίζονται με χαμηλότερους όμως ρυθμούς αν και οι ανάγκες και η ζήτηση για δασική αναψυχή αυξάνονται συνεχώς και αναμένεται να αυξηθούν περισσότερο εξαιτίας των συνθηκών εργασίας και διαβίωσης.

Τα ελληνικά δασικά οικοσυστήματα εκτός από την αναπτυξιακή και πολιτισμική τους διάσταση χαρακτηρίζονται και από την πολύ σημαντική οικολογική τους λειτουργία. Βασικά στοιχεία του περιβαλλοντικού ρόλου των δασών της χώρας είναι η προστασία των δασικών και γεωργικών εδαφών, καθώς και των εγγειοβελτιωτικών, υδροηλεκτρικών και άλλων έργων υποδομής με την κατάλληλη διαχείριση της βλάστησης των λεκανών απορροής των χειμάρρων και την εκτέλεση των κατάλληλων έργων. Επίσης η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, της άγριας πανίδας και χλωρίδας, η βελτίωση της ποιότητας του αέρα και του κλίματος (Arabatzis, forthcoming).

3. Πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης και Δασοπονία

Η καθιέρωση μιας δασικής πολιτικής της ΕΟΚ (ΕΕ σήμερα) προσκρούει σε δύο βασικά εμπόδια: α) δεν προβλέπεται τέτοια πολιτική ούτε στην ιδρυτική συνθήκη της ΕΟΚ στη Ρώμης το 1957 ακόμα και μετά την αναθεώρηση του Μάαστριχτ το 1992 και β) στον τομέα των δασών εφαρμόζεται η αρχή της επικουρικότητας. Την πιο στενή σχέση με τη δασοπονία από όλες τις πολιτικές της ΕΕ την έχει η Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ). Η ΚΑΠ αποτελείται από σύνολο κανόνων και μηχανισμών, που ρυθμίζουν την παραγωγή, το εμπόριο και την επεξεργασία των αγροτικών προϊόντων στην ΕΕ, δίνοντας όλο και περισσότερη έμφαση στην ανάπτυξη της υπαίθρου. Θεωρείται η πιο ολοκληρωμένη πολιτική της ΕΕ και αυτό όχι μόνο εξαιτίας του προϋπολογισμού της ΕΕ που της αναλογεί (περίπου το 45%, ποσοστό που μειώνεται διαχρονικά), του μεγάλου αριθμού των ατόμων και της έκτασης της επικράτειας που επηρεάζονται άμεσα από αυτήν, αλλά και εξαιτίας της συμβολικής σημασίας της και του βαθμού κυριαρχίας που έχει εκχωρηθεί από το εθνικό στο ευρωπαϊκό επίπεδο (Σέμος 2004).

Η συνθήκη της Ρώμης προσδιορίζει επακριβώς τους στόχους της ΚΑΠ οι οποίοι είναι: α) η βελτίωση της οικονομικής αποτελεσματικότητας του αγροτικού τομέα, β) η εξασφάλιση δίκαιου βιοτικού επιπέδου για το γεωργό, γ) η σταθεροποίηση των αγορών των γεωργικών προϊόντων, δ) η διασφάλιση της προσφοράς και διαθεσιμότητας των αγροτικών προϊόντων και ε) η διαμόρφωση λογικών τιμών για τους καταναλωτές.

Η ΚΑΠ στηρίχθηκε σε τρεις βασικές αρχές: α) η δημιουργία μιας ενιαίας αγοράς, β) η κοινοτική προτίμηση και γ) η χρηματοδοτική αλληλεγγύη. Κατόρθωσε να πετύχει τους στόχους της διότι: προώθησε τόσο την παραγωγή όσο και την παραγωγικότητα, σταθεροποίησε τις αγορές, εξασφάλισε την προσφορά αγαθών και προστάτεψε τους αγρότες από τις διακυμάνσεις στις παγκόσμιες αγορές.

Παράλληλα όμως άρχισαν να δημιουργούνται και διάφορα προβλήματα: οι αγρότες της ΕΕ παρήγαγαν περισσότερο από όσο μπορούσαν να απορροφήσουν οι αγορές, με συνέπεια να δημιουργούνται υπερβολικά πλεονάσματα και να αυξάνονται σημαντικά οι γεωργικές δαπάνες της ΕΕ. Το αποτέλεσμα ήταν ότι κατά τη διάρκεια της πορείας της η ΚΑΠ υπέστη αρκετές μεταρρυθμίσεις (Σέμος 2004).

Στη συνθήκη της Ρώμης αναφέρονται μόνο οι κατευθυντήριες γραμμές της ΚΑΠ, ενώ δεν προβλέπεται η δυνατότητα άσκησης σφαιρικής δασικής πολιτικής. Το 1959 όταν συγκλήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις Βρυξέλλες διάσκεψη για τη δασοπονία είχαν ήδη

υποβληθεί οι κυριότερες κατευθυντήριες γραμμές για ενδεχόμενη παρέμβαση της ΕΟΚ σε θέματα δασικής πολιτικής. Οι κατευθυντήριες αυτές γραμμές αφορούσαν στην προστασία των δασών, το συντονισμό της ενημέρωσης, την έρευνα και την κατάρτιση, το εμπόριο του ξύλου και τη διαρθρωτική ανάπτυξη των επιχειρήσεων. Η μεταφορά, όμως, αυτών των κατευθυντήριων γραμμών και η εφαρμογή τους στα κράτη μέλη, στο πλαίσιο μιας κοινοτικής δασικής πολιτικής, προσέκρουσε σε ορισμένα νομικά εμπόδια, εκ των οποίων το κυριότερο ήταν ότι παρόμοια πολιτική (κοινή δασική πολιτική) δεν προβλεπόταν από τη Συνθήκη της Ρώμης (Fennel 1999, Αραμπατζής 2000).

Από τη δεκαετία του ΄60 η ΕΕ προέβη σε ορισμένες ενέργειες με δασικό χαρακτήρα στο πλαίσιο όμως της ΚΑΠ. Έτσι εκδόθηκαν οδηγίες που αφορούσαν την ποιότητα του πολλαπλασιαστικού υλικού, την ταξινόμηση της ακατέργαστης ξυλείας, τους κινδύνους εισαγωγής φυτικών ασθενειών στην ΕΕ που είναι καταστρεπτικές για τη γεωργία και τη δασοπονία.

Το 1972 εκδόθηκαν οι τρεις κοινωνικο-διαρθρωτικές οδηγίες (72/159/ΕΟΚ, 72/160/ΕΟΚ, 72/161/ΕΟΚ) που αποτέλεσαν τη βάση της γεωργικής διαρθρωτικής πολιτικής. Από αυτές τις οδηγίες περισσότερο σχέση με το δασικό τομέα είχε η οδηγία 72/160/ΕΟΚ η οποία ενθάρρυνε την παύση της γεωργικής δραστηριότητας και τη χρησιμοποίηση του αγροτεμαχίου για διαρθρωτικές βελτιώσεις (Μάττας 2000).

Οι κανονισμοί 269/79, 1975/82 και ο 619/82 περιλάμβαναν μέτρα που αφορούσαν αναδασώσεις, βελτίωση υποβαθμισμένων δασών, διευθετήσεις χειμάρρων και προστασία από τις πυρκαγιές. Κύριος στόχος αυτών των κανονισμών ήταν η αύξηση της γεωργικής παραγωγής. Στην Ελλάδα ο κανονισμός 1975/82 εφαρμόστηκε σε 22 νομούς, ενώ ο κανονισμός 619/82 που αποτέλεσε επέκταση του κανονισμού 1975/82 στους υπόλοιπους νομούς (εκτός των νομών Αττικής και Θεσσαλονίκης).

Τα Μεσογειακά Ολοκληρωμένα Προγράμματα (ΜΟΠ) που θεσπίστηκαν με τον κανονισμό 2088/85 ήταν η πρώτη οργανωμένη προσπάθεια άσκησης πολιτικής περιφερειακής ανάπτυξης, καθώς απευθύνονταν στις πιο καθυστερημένες και με σημαντικές διαρθρωτικές αδυναμίες περιοχές της νότιας Ευρώπης. Οι δράσεις τους αφορούσαν πολλούς τομείς μεταξύ των οποίων και τη δασοπονία και ειδικότερα, αναδασώσεις, βελτίωση υποβαθμισμένων δασών, διευθέτηση χειμάρρων, προστασία δασών, δασική οδοποιία (Υπουργείο Γεωργίας, 1992β). Δραστηριότητες με δασικό χαρακτήρα όπως αναδασώσεις, βελτίωση υποβαθμισμένων δασών, ορεινή οικονομία κ.ά. περιλαμβάνονται και στο πλαίσιο των τριών Κοινοτικών Πλαισίων Στήριξης.

Κοινοτική δράση με σειρά δασικών μέτρων ενταγμένων όμως πάντα στο πλαίσιο της ΚΑΠ θεσπίστηκε και με τους κανονισμούς 797/85, 1760/87 και 2328/91 οι οποίοι μεταξύ των άλλων προέβλεπαν σημαντικές ενισχύσεις για την απόσυρση γεωργικών εκτάσεων.

Η διεθνής διάσκεψη SILVA το 1986 αποτέλεσε σταθμό για την προστασία και ανάπτυξη των δασών σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Στο πλαίσιο αυτής τα κράτη-μέλη της ΕΟΚ δεσμεύτηκαν να προστατεύσουν τα δάση από κάθε είδους απειλή, να καταπολεμήσουν την απερήμωση κυρίως των μεσογειακών δασών και τον μαρασμό των δασών των βορείων χωρών (Αγγελίδης 1993). Την περίοδο αυτή πολύ σημαντικοί είναι οι κανονισμοί που αφορούσαν την προστασία των δασών όπως ο κανονισμός 3528/86 (για την προστασία των δασών από την ατμοσφαιρική ρύπανση) και ο κανονισμός 3529/86 (σχετικά με την προστασία των δασών της ΕΟΚ από τις πυρκαγιές) (Arabatzis, forthcoming).

Μέχρι το 1988 οι κοινοτικές δράσεις και πρωτοβουλίες ήταν αποσπασματικές και παρά τις καταβληθείσες προσπάθειες και τα διατεθέντα μέσα δεν επιτεύχθηκαν τα αναμενόμενα οφέλη. Ελάχιστες εκτάσεις αποσύρθηκαν και ακόμη λιγότερες αναδασώθηκαν. Ειδικότερα, στην Ελλάδα τα αποτελέσματα ήταν μηδαμινά (Αραμπατζής 2000).

Τον Σεπτέμβριο του 1988 για πρώτη φορά η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διατύπωσε καθαρά τις θεμελιώδεις αρχές και τις κατευθυντήριες γραμμές που θα πρέπει να διέπουν μια ολοκληρωμένη στρατηγική για το δασικό τομέα. Στις 23.09.1988 η Επιτροπή εξέδωσε μια ανακοίνωση με τίτλο "Στρατηγική και δράση της ΕΟΚ στο Δασικό τομέα" (COM (88) 255 τελικό στην οποία προέβλεπε ένα μέσο-μακροπρόθεσμο προγραμματισμό των δασικών ενεργειών της ΕΟΚ κατά τετραετείς φάσεις, το οποίο περιείχε συγκεκριμένες προτάσεις εφαρμογής αυτής της στρατηγικής. Το πρόγραμμα αυτό στηριζόταν στο συνδυασμό υφιστάμενων και νέων ενεργειών και αφορούσε αποκλειστικά τα ευρωπαϊκά-κοινοτικά δάση (ανάπτυξη δασικών εκμεταλλεύσεων, στήριξη δασικής βιομηχανίας, προώθηση πληροφόρησης και προστασία των δασών) (Αγγελίδης 1993). Ταυτόχρονα, η Επιτροπή επέστησε την προσοχή στο γεγονός ότι ενώ τα προηγούμενα πέντε χρόνια η ΕΟΚ είχε διαθέσει με διάφορα προγράμματα σχεδόν 500 εκατομμύρια ECU για την ανάπτυξη της δασοπονίας τα σχετικά κονδύλια δεν είχαν απορροφηθεί από τα κράτη-μέλη διότι οι δραστηριότητες για τις οποίες είχαν διατεθεί ήταν συχνά επικουρικές των γεωργικών προγραμμάτων. Συνεπώς αυτό που χρειαζόταν ήταν ανεξάρτητα μέτρα για τη δασοπονία (Fennel 1999). Στο πλαίσιο αυτού του τετραετούς προγράμματος θεσπίστηκε και ο κανονισμός 1609/89 που επεκτείνει τα μέτρα που προέβλεπε ο κανονισμός 797/85 σε οποιοδήποτε άτομο, στις δασικές ενώσεις, στους συνεταιρισμούς στις κοινότητες και στους δήμους που πραγματοποιούν δασώσεις των γεωργικών τους εκτάσεων (Αγγελίδης 1993).

Από τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι οι κανονισμοί μετά το 1986 αποτελούν το προσφορότερο νομοθετικό μέσο της ΕΟΚ. Αυτό αποδεικνύει το μέγεθος του προβλήματος και της σημασίας που δίνει η ΕΟΚ στα δάση. Πολύ σημαντικός είναι ο κανονισμός 2158/92 που αφορούσε την πυροπροστασία των Ευρωπαϊκών δασών με στόχο την καταπολέμηση και εξάλειψη των αιτίων των πυρκαγιών και την πρόβλεψη αλλά και βελτίωση των συστημάτων πρόληψης και επιτήρησης των δασών. Ολόκληρη η Ελλάδα έχει ταξινομηθεί ως περιοχή υψηλού κινδύνου.

Μετά το 1992 η ΕΕ μπαίνει σε μια φάση συστηματικότερης αντιμετώπισης των δασικών προβλημάτων. Ειδικότερα, στο πλαίσιο της μεταρρύθμισης της ΚΑΠ το 1992 προστίθενται τα λεγόμενα συνοδευτικά μέτρα, τα οποία αφορούν τη γεωργική δραστηριότητα και τη χρήση των εδαφών. Τα μέτρα αφορούσαν τη διατήρηση του περιβάλλοντος, ενισχύσεις για τη δάσωση γεωργικών εκτάσεων, καθώς και εφαρμογή ενός καθεστώτος πρόωρης συνταξιοδότησης για τους γεωργούς. Οι κανονισμοί οι οποίοι αφορούν τα παραπάνω είναι ο κανονισμός ΕΟΚ/2078/92 (περί εκτατικοποίησης της γεωργίας), ο κανονισμός ΕΟΚ/2079/92 (περί πρόωρης συνταξιοδότησης των γεωργών) και ο κανονισμός ΕΟΚ/2080/92 (περί δάσωσης γεωργικών εκτάσεων).

Η μεταρρύθμιση της ΚΑΠ, το 1992 υπήρξε συνέπεια των αδιάθετων πλεονασμάτων γεωργικών προϊόντων και των μεγάλων δημοσιονομικών δαπανών για τη στήριξη τους. Επιπλέον, επισπεύσθηκε από τις πιέσεις των ανταγωνιστών της ΕΕ στην Παγκόσμια Συμφωνία Δασμών και Εμπορίου (GATT). Η σταδιακή περικοπή επιδοτήσεων, βρισκόμενη στο στόχαστρο των συντεχνιακών συμφερόντων του αγροτικού τομέα, αναζήτησε τη νομιμοποίηση της στην περιβαλλοντική διάσταση. Προτάχθηκε, έτσι, η ανάγκη ενσωμάτωσης της περιβαλλοντικής συνιστώσας στην ΚΑΠ.

Με τον κανονισμό 2080/92 τροποποιούνται ριζικά οι όροι παρέμβασης που είχαν καθοριστεί με τον κανονισμό 1609/89. Ο κανονισμός 2080/92 περιλαμβάνει μέτρα που αποσκοπούν σε ενισχύσεις για τη δάσωση γεωργικών γαιών, οι οποίες προορίζονται για να καλύψουν το κόστος εργασιών για οποιονδήποτε ιδιοκτήτη, σε ενισχύσεις για τη συντήρηση των δασικών φυτειών, σε ετήσιες πριμοδοτήσεις που προορίζονται να αντισταθμίσουν την απώλεια εισοδήματος, σε ενισχύσεις για τη βελτίωση των δασικών εκτάσεων στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις, ανεξαρτήτως του είδους τους (δασική οδοποιία, προστασία από τις πυρκαγιές, ανεμοφράχτες) (ΕΕC 1992).

Ο κανονισμός ΕΟΚ/2080/92 σηματοδότησε μια ριζική αλλαγή στη δασική στρατηγική της ΕΕ. Διαπιστώνεται ότι η δασική χρήση των γεωργικών εκτάσεων αποτελεί μια σημαντική διέξοδο τόσο στο επίπεδο της γεωργικής εκμετάλλευσης όσο και στο επίπεδο της κάθε χώρας -μέλους, καθώς δίνεται η δυνατότητα σε αυτές τις εκτάσεις να παραχθούν προϊόντα στα οποία η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι ελλειμματική και έντονα εισαγωγική. Στην Ελλάδα από την 1/1/1993 μέχρι τις 31/12/2002, εγκρίθηκαν 16.465 αιτήσεις. Η έκταση που αντιστοιχεί στον αριθμό αυτό των αιτήσεων ανερχόταν σε 35.840 ha και το επιλέξιμο κόστος σε 194,6 εκατομμύρια Ευρώ (Υπουργείο Γεωργίας 2003).

Ο κανονισμός 1257/99 που θεσπίστηκε στο πλαίσιο της μεταρρύθμισης της ΚΑΠ το 1999 περιλαμβάνει και οργανώνει εννέα διαφορετικά εργαλεία πολιτικής που στο παρελθόν ήταν ενταγμένα σε διαφορετικούς κανονισμούς. Στην Ελλάδα και μέχρι τις 31/12/2006, έγιναν 6.728 αιτήσεις. Η έκταση που αντιστοιχεί στον αριθμό αυτό των αιτήσεων ανέρχεται σε 10.830,7 Ha (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων 2008).

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση οι αγροτικές περιοχές (ή επαρχίες) περιλαμβάνουν μια μεγάλη ποικιλία από πολιτισμούς, τοπία, φυσικές και οικονομικές δραστηριότητες οι οποίες διαμορφώνουν και ξεχωριστές περιφερειακές ταυτότητες. Επιπλέον, υπόκεινται σε ένα σημαντικό μετασχηματισμό. Η γεωργία δεν είναι πλέον ο στυλοβάτης της οικονομίας για τις περιοχές της υπαίθρου, και αυτό οφείλεται από τη μια πλευρά σε εσωτερικά αίτια, όπως η πλεονασματική παραγωγή αγροτικών προϊόντων και η αυξανόμενη προσοχή που δίδεται στις πολιτικές της ελεύθερης αγοράς και από την άλλη μεριά σε εξωτερικά, όπως η αστικοποίηση, η αυξανόμενη ανησυχία για τα περιβαλλοντικά ζητήματα και η εξατομίκευση (Huigen et al. 1992, Slee 2000). Οι επιπτώσεις αυτών των μετασχηματισμών στην Ευρωπαϊκή ύπαιθρο είναι αρκετά ασταθείς. Σε μερικές περιοχές, η έλξη που ασκεί η ζωή στη πόλη, με τις καλοπληρωμένες θέσεις εργασίας στη βιομηχανία ή στον τομέα των υπηρεσιών έχει οδηγήσει ένα μεγάλο αριθμό νέων ανθρώπων να εγκαταλείψει την ύπαιθρο με αποτέλεσμα να παρατηρείται μια μείωση της οικονομικής της ευρωστίας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, αρκετές απομονωμένες αγροτικές περιοχές να γίνονται αρκετά οριακές ως προς τη βιωσιμότητά τους (Baldocket et al. 1996). Από την άλλη μεριά, σε άλλες περιοχές, η αστικοποίηση και τα χαρακτηριστικά που αυτή φέρει καταλαμβάνουν κυρίαρχη θέση πάνω στο τρόπο ζωής και τις συνήθειες των ντόπιων κατοίκων και των αγροτικών κοινωνιών γενικότερα.

Ως αποτέλεσμα των συνεχιζόμενων αλλαγών στις αγροτικές περιοχές, ο ρόλος της δασοπονίας επίσης αλλάζει. Στο παρελθόν η δασοπονία έδινε έμφαση στις λειτουργίες των δασών που αφορούσαν την πρωτογενή παραγωγή, προκειμένου να ενισχύσει την οικονομία μιας αγροτικής περιοχής, να εξασφαλίσει θέσεις εργασίας, εισόδημα στον ντόπιο πληθυσμό και πρώτες ύλες. Σήμερα, η δασοπονία δίνει έμφαση κυρίως στη διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας των δασών και των δασικών εκτάσεων και καθώς επίσης και στην ενίσχυση εκείνων των περιβαλλοντικών ωφελειών που αναβαθμίζουν την ποιότητα ζωής του ολοένα αυξανόμενου αστικού πληθυσμού.

Η δασική πολιτική θεωρείται από πολλούς ως ένα σημαντικό τμήμα της πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ανάπτυξη της υπαίθρου Τόσο η Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και οι διάφορες κυβερνήσεις υπογραμμίζουν τη σημασία της δασοπονίας στη διαφοροποίηση της υπαίθρου, με δράσεις όπως την προστασία και ανάπτυξη υπαρχόντων δασών και με την εγκατάσταση δασοπονικών ειδών σε οριακές δασικές αλλά και γεωργικές εκτάσεις. Επιπλέον, μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην ανάγκη περαιτέρω διαχείρισης των υπαρχόντων δασών προκειμένου αυτά να συμβάλλουν στη διατήρηση της οικονομικής βιωσιμότητας, της κοινωνικής ελκυστικότητας και τις οικολογικής ακεραιότητας των περιοχών της υπαίθρου (Kennedy et al. 2001, Slee 2006).

Επίσης, και ο γενικότερος στόχος του σχεδίου δράσης για τα δάση της ΕΕ (2007-2011) είναι η στήριξη και η διεύρυνση της αειφόρου διαχείρισης των δασών και του πολυλειτουργικού τους ρόλου.

4. Συμπεράσματα

Η δασική πολιτική της ΕΕ σε πολύ μεγάλο βαθμό εκφράζεται στα πλαίσια της ΚΑΠ. Τα περισσότερα δασικά μέτρα αποσκοπούν στην άμεση ή έμμεση ωφέλεια της γεωργίας ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα των μέτρων που λαμβάνονται σε αυτή. Η ΕΕ από το 1986 και μετά φαίνεται να εξασφαλίζει ένα σχετικά υψηλό βαθμό νομικής προστασίας των δασικών οικοσυστημάτων από την ατμοσφαιρική ρύπανση και τις πυρκαγιές, καθώς είχε ωριμάσει η ιδέα ότι τα δάση δεν μπορούσαν να προστατευτούν αποτελεσματικά μόνο με ενέργειες δευτερεύοντος χαρακτήρα, εφόσον κεντρικός στόχος παρέμεινε η γεωργική ανάπτυξη.

Επιπλέον τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια μονιμότερη στροφή της ΚΑΠ προς τη δραστικότερη ενίσχυση τόσο γενικότερα της διατήρησης και προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος, όσο και ειδικότερα εκείνου των ορεινών και μειονεκτικών περιοχών. Η πολιτική αγροτικής ανάπτυξης που εφαρμόζεται τα τελευταία χρόνια θέσπισε ένα βιώσιμο πλαίσιο για το μέλλον των αγροτικών περιοχών σε όλη την ΕΕ. Αν και στις περισσότερες αγροτικές περιοχές ο αγροτικός τομέας έχει γίνει λιγότερο σημαντικός από την άποψη της συμβολής του στο ΑΕΠ και στο μερίδιο του στην απασχόληση, η γεωργία και η δασοπονία είναι οι κύριοι χρήστες του εδάφους και διαδραματίζουν ένα βασικό ρόλο στη διαχείριση των φυσικών πόρων στις περιοχές αυτές, την προστασία του αγροτικού τοπίου και τη διαφύλαξη της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Αναγνωρίζοντας την ανάγκη για τη δημιουργία εναλλακτικών μορφών απασχόλησης η ΕΕ μέσω της αγροτικής πολιτικής που εφαρμόζει επιχειρεί να ενθαρρύνει τη συμμετοχή και άλλων εδαφικών πόρων οι οποίοι παράγουν διαφορετικά προϊόντα πέρα από τρόφιμα και ίνες (ΕΕ 1996). Για το σκοπό αυτό η ΕΕ παροτρύνει και δίνει κίνητρα στα κράτη-μέλη και κυρίως στις λιγότερο ευνοημένες περιοχές για την ανάπτυξη της πολυλειτουργικής δασοπονίας. Σε πολλές απομακρυσμένες περιοχές τα δάση αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα του αγροτικού τοπίου. Παρέχουν ευκαιρίες για αγροτική παραγωγή και συμβάλλουν σε σημαντικό βαθμό στη διαμόρφωση της πολιτιστικής ταυτότητας μιας περιοχής. Μέσα στα πλαίσια του πολυλειτουργικού ρόλου που μπορούν να διαδραματίσουν τα δάση, η δασοπονία μπορεί να συμβάλλει στην περιφερειακή ανάπτυξη με τη βελτίωση ή τη διαφοροποίηση των παραγόμενων αγαθών και υπηρεσιών και των λειτουργιών αναψυχής δημιουργώντας ελκυστικές συνθήκες εργασίας ή βελτιώνοντας τις οικολογικές και τις ήδη υπάρχουσες.

Από τα βασικά γνωρίσματα της ελληνικής δασοπονίας είναι ότι το σύνολο σχεδόν των δραστηριοτήτων της περικλείονται στον ορεινό χώρο και ότι αυτή αποτελεί έναν τομέα απασχόλησης κυρίως συμπληρωματικής με τη γεωργία και την κτηνοτροφία για τους κατοίκους των ορεινών περιοχών. Η Ελλάδα παρόλο που είναι μια χώρα ορεινή, η μονομερής, σχεδόν, επιδοματική ενίσχυση της γεωργίας στις πεδινές περιοχές δημιούργησε μεγάλες κοινωνικοοικονομικές και περιφερειακές ανισότητες.

Με βάση τα παραπάνω αποτελεί βασική και θεμελιώδη προϋπόθεση ανάπτυξης της ελληνικής δασοπονίας η εξασφάλιση της προστασίας και διατήρησης των δασών. Είναι φανερό ότι χωρίς αποτελεσματική προστασία των δασών απέναντι στις πυρκαγιές, την ανεξέλεγκτη βόσκηση, την παράνομη υλοτομία, τις εκχερσώσεις κλπ οποιοδήποτε πρόγραμμα ανάπτυξης της δασοπονίας δεν είναι δυνατό να πετύχει.

Η ανάγκη σημαντικής αύξησης των πιστώσεων για τη δασοπονία είναι προφανής, δεδομένου ότι πρέπει να γίνουν ακόμη πολλά έργα υποδομής στον ορεινό χώρο για την προστασία, αξιοποίηση και ανάπτυξη των δασικών πόρων της χώρας. Συγχρόνως χρειάζονται πολλές καλλιεργητικές φροντίδες για την αναβάθμιση των υποβαθμισμένων δασικών οικοσυστημάτων, για αναδασώσεις μεγάλης κλίμακας, καθώς επίσης και πολλά ορεινά υδρονομικά έργα.

Όμως, η διάθεση πόρων για την ανάπτυξη της δασοπονίας παρουσιάζει σημαντικές δυσκολίες, γιατί, σε σύγκριση με άλλες δραστηριότητες, η περίοδος αναμονής για την απόδοση των επενδύσεων στον τομέα αυτό είναι συγκριτικά πολύ μεγάλη. Η ανάδειξη όμως του πολυλειτουργικού ρόλου της ελληνικής δασοπονίας είναι επιτακτική γιατί θα συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη όχι μόνο των ορεινών περιοχών αλλά και ολόκληρης της χώρας.

Βιβλιογραφία

Αγγελίδης, Α. (1993). "Η δασική πολιτική της Ευρωπαϊκής Κοινότητας - Εξέλιξη και προοπτικές για μια ολοκληρωμένη δασική πολιτική". Στο: Μεσόγειος - Περιβάλλον - Αγροτική ανάπτυξη - Ποιότητα ζωής. Περιλήψεις εισηγήσεων 1ου Διεθνούς Συνεδρίου για το Περιβάλλον 21-24 Μαρτίου. Αθήνα: ΓΕΩΤΕΕ, σελ. 3-13.

Αραμπατζής, Γ. (2000). Ανάλυση Επενδύσεων στη Δασοπονία σε Εθνικό Επίπεδο: Η Περίπτωση των Δασικών Φυτειών του Νομού Πέλλας. Διδακτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη: Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ.

Arabatzis, G. (2005). "European Union, Common Agricultural Policy (CAP) and the afforestation of agricultural land in Greece". New Medit: Mediterranean Journal of Economics, Agriculture and Environment, 4, pp. 48–54.

Arabatzis, G. (forthcoming). "The development of Greek forestry in the framework of European Union policies". Journal of Environmental Protection and Ecology. EEC, (1992). Instituting a Community Scheme for Forestry Measures in Agriculture, Council Regulation (EEC) No 2080/92, Official Journal L 215, 96–99.

Baldock, D., Beaufou, F., Brouwer, F., Godeschalk, F. (1996). Farming at the Margins: Abandonment or redemployment of Agricultural Land in Europe. London: Institute for European Environmental Policy (IEEP).

Elands, B., Wiersum, K. (2001). "Forestry and rural development in Europe: an exploration of socio-political discourses" Forest Policy and Economics, Vol 3, pp. 5–16.

Fennel, R. (1999). Η κοινή αγροτική πολιτική. Συνέχεια και αλλαγή. Επιμέλεια Ελληνικής έκδοσης Ν. Μαραβέγιας. Αθήνα: Εκδόσεις Θεμέλιο.

Huigen, P., Paul, L., Volkers, K. (1992). The Changing Function and Position of Rural Areas in Europe. Netherlands Geographical Studies, No. 153, Utrecht, Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap.

Ioannou, K., Arabatzis, G., Lefakis, P. forthcoming. Predicting the prices of forest energy resources with the use of artificial neural networks (ANNs): the case of conifer fuel wood in Greece. Journal of Environmental Protection and Ecology.

Kennedy, J., Thomas, J., Glueck, P. (2001). "Evolving forestry and rural development beliefs at midpoint and close of the 20th century". Forest Policy and Economics, Vol 3, No (1-2), pp. 81–95.

Koutroumanidis, T., Zafeiriou, E., Arabatzis, G. (in press). "Asymmetry in price transmission between the producer and the consumer prices in the wood sector and the role of imports: The case of Greece". Forest Policy and Economics.

Μάττας, Κ. (2000). Πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης και Άλλων Διεθνών Οργανισμών. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστημιακές παραδόσεις.

Παπασταύρου, Α. (2006). Δασική Πολιτική. Τεύχος Α΄. Θεσσαλονίκη.

Παπασταύρου, Α., Μακρής, Κ. (1988). Δασική Πολιτική (ιδιαίτερα στην Ελλάδα). Τεύχος Β΄. Θεσσαλονίκη.

Σέμος, Α. (2004). Ευρωπαϊκή Ένωση και Κοινή Αγροτική Πολιτική. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.

Slee, B. (2000). Methods for measuring the contribution of forestry to rural development, International MCPFE Seminar on The Role of Forests and Forestry in Rural Development Implications for Forest Policy, 5-7 July 2000, Vienna.

Slee, B. (2006). “The socio-economic evaluation of the impact of forestry on rural development: A regional level analysis”. Forest Policy and Economics, Vol 8, No 5, pp. 542–554.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (2006). Απολογισμός Δραστηριοτήτων Δασικών Υπηρεσιών Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων για το έτος 2005. Αθήνα.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (2008). Απολογισμός Δραστηριοτήτων Δασικών Υπηρεσιών Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων για το έτος 2005. Αθήνα.

Υπουργείο Γεωργίας (1992α). Αποτελέσματα Πρώτης Εθνικής Απογραφής Δασών. Αθήνα.

Υπουργείο Γεωργίας (1992β). Απολογισμός δραστηριοτήτων Δασικών Υπηρεσιών Υπουργείου Γεωργίας έτους 1991. Αθήνα.

Υπουργείο Γεωργίας (1998). Προτάσεις για μια Σύγχρονη Πολιτική για τα Δάση και το Φυσικό Περιβάλλον (Πράσινη Βίβλος). Αθήνα.

Υπουργείο Γεωργίας (2000). Κριτήρια και Δείκτες Αειφορικής Διαχείρισης των Δασών της Ελλάδας. Αθήνα.

Υπουργείο Γεωργίας (2003). Απολογισμός Δραστηριοτήτων Δασικών Υπηρεσιών Υπουργείου Γεωργίας για το έτος 2002. Αθήνα.

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΞΥΛΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Βασιλική Δήμου
Λέκτορας
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: vdimou@fmenr.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μαζική καταστροφή των δασών της Ευρώπης μεταξύ του 1600-1800 ήταν η βασική αιτία περισυλλογής και σταδιακής ανάπτυξης της σύγχρονης Δασοπονικής Επιστήμης ή Δασολογίας. Για την εύστοχη αξιοποίηση των δασών απαιτείται μέτρο και επιστημονικά τεκμηριωμένος σχεδιασμός, που θα κινείται πάντοτε μέσα σε ένα αυστηρό πλαίσιο θεμελιωδών αρχών.

Μια πρώτη εντύπωση των ελληνικών δασών σήμερα δίνεται από την κατανομή των διαχειριστικών μορφών η οποία έχει ως εξής: σπερμοφυής (υψηλό δάσος) 36,4%, διφυής 16,6% και πρεμνοφυής 47%. Βαρύνουσα σημασία για την χώρα μας έχουν η ελάτη, η μαύρη πεύκη, η δρυς και η οξιά. Η εκμετάλλευση του μεγαλύτερου τμήματος των δασικών εκτάσεων στην Ελλάδα γίνεται σύμφωνα με το Π.Δ. 126/86. Τα περισσότερα Δασαρχεία, ωστόσο, εφαρμόζουν και το παλαιότερο σύστημα της Κρατικής Εκμετάλλευσης Δασών ΚΕΔ σε λιγότερο παραγωγικά και μικρότερης έκτασης δάση. Οι εργάτες ακόμα και σήμερα δεν διαθέτουν καμία ειδική εκπαίδευση. Η ρίψη του δέντρου γίνεται αποκλειστικά με το αλυσοπρίονο εδώ και 40-45 χρόνια. Τα ατυχήματα σε αυτή τη φάση της εργασίας είναι σχετικά πολλά και δεν είναι μέχρι σήμερα επίσημα καταγεγραμμένα**.** Στην μετατόπιση βέβαια του ξύλου έχει επιτευχθεί κάποια σχετική πρόοδος προς την κατεύθυνση της μηχανοποιήσεως αλλά και εδώ ακόμη υπάρχουν αρκετά προβλήματα όσον αφορά την ελλιπή καθοδήγηση και εκπαίδευση των χειριστών, την πρόχειρη οργάνωσή τους και φυσικά την έλλειψη πλήρους εκμετάλλευσης των μηχανημάτων.

Λέξεις κλειδιά: *Συγκομιδή του ξύλου, Ελεύθεροι Δασικοί, Συνεταιρισμοί Ελλάδας (Ε.Δ.Σ.Ε.), Σύστημα Κρατικής Εκμετάλλευσης Δασών (Κ.Ε.Δ), Π.Δ. 126/86, Συστήματα Συγκομιδής Ξύλου.*

Εισαγωγή

Ο κόσμος, έτσι όπως σήμερα τον αντικρίζουμε, είναι το αποτέλεσμα της επίδρασης χιλιετιών του ανθρώπου. Κάποια είδη τοπίων έχουν αλλάξει σημαντικά ενώ κάποια άλλα έχουν παραμείνει σχεδόν αναλλοίωτα κρατώντας το φυσικό τους χαρακτήρα. Το δάσος παραμένει ένα από τα φυσικότερα είδη τοπίων, όπου η σπουδαιότητα του, ως φυσικού χώρου πολλών ζώων και είδη φυτών, προσαυξάνεται. Αλλά και για τον άνθρωπο το δάσος στην ολότητά του παίζει ένα σπουδαίο ρόλο: Δεν βλέπουμε όλοι μας σε αυτό κάτι μεγαλειώδες και καταπληκτικό, το οποίο ο άνθρωπος δεν πρέπει να καταστρέψει απερίσκεπτα και επιπόλαια; (Erler 2000).

Τα δάση είναι φυσικοί ανανεώσιμοι πόροι, που παρ' όλη την μεγάλη έκταση τους καθώς και τη δυνατότητα ανανέωσης, χαρακτηρίζονται από μια μικρή ή μεγάλη στενότητα στις διάφορες χώρες της Γης, όπου απαντώνται. Οι δασικοί πόροι προσφέρουν στον άνθρωπο και στο κοινωνικό σύνολο μια σειρά από σημαντικά αγαθά, λειτουργίες και υπηρεσίες, τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν εύστοχα μόνον με την εφαρμογή των πορισμάτων της Δασοπονικής Επιστήμης ή της Δασολογίας (Ευθυμίου 1992).

Αντικείμενο της Δασικής Συγκομιδής, σύμφωνα με τις αρχές της Δασοκομικής είναι η μετατροπή, κατά το δυνατόν χωρίς ζημίες, ιστάμενων δέντρων ή μέρη αυτών σε μορφή ημιεπεξεργασμένων ή έτοιμων προϊόντων με την χρήση κοινωνικο-τεχνικών συστημάτων παραγωγής. Δασεργάτες/χειριστές μηχανημάτων με τεχνικά μέσα εργασίας (εργαλεία, μηχανές) ρίπτουν, διαμορφώνουν και μετατοπίζουν το υλικό εργασίας, κάτω από την επίδραση του δασικού περιβάλλοντος χώρου. Σήμερα, η παράδοση αυτού του προϊόντος στους αγοραστές ξύλου γίνεται κυρίως στους δασικούς δρόμους (Morat et al. 1998).

Ιστορική εξέλιξη της χρήσεως των δασών

Η χρήση και η αξιοποίηση των δασών από γενέσεως Κόσμου είναι στενά συνδεδεμένη με την οικονομική και πολιτιστική εξέλιξη των ανθρωπίνων κοινωνιών (Hasel 1971, Tsoumis 1986). Οι ανάγκες του ανθρώπου και κυρίως η εξασφάλιση τροφής, θέρμανσης, στέγης και εργαλείων για την επιβίωσή του στα αρχικά στάδια της εξέλιξής του, λειτούργησαν καθοριστικά για την χρησιμοποίηση των δασών και την επέμβασή του σ' αυτά. Από ευρήματα της παλαιοντολογικής και αρχαιολογικής έρευνας προκύπτει ότι στην ευρύτερη περιοχή της Ευρώπης και της Μεσογείου τα πυκνά και εκτεταμένα δάση ήταν κυρίαρχο στοιχείο της Φύσεως (Tsoumis 1986). Μέσα σε αυτά ο αρχέγονος άνθρωπος αναζήτησε κατ' αρχάς καρπούς και κρέας, με την ανάπτυξη του κυνηγίου, όπως και ξύλο για τη θέρμανση και τα εργαλεία του. Αργότερα προχώρησε σε εκτεταμένες εκχερσώσεις δασών για την ανάπτυξη της γεωργίας και κτηνοτροφίας, αφού διαπίστωσε, ότι η μόνιμη εγκατάσταση σε κάποιους τόπους και η δημιουργία μικρών κοινωνιών κυττάρων με την συμβίωση σε μικρές ή μεγάλες ομάδες του προσέφερε μια ανετότερη και ασφαλέστερη διαβίωση.

Είναι αποδεδειγμένο, ότι η αλόγιστη εκχέρσωση και υλοτομία δασών σε συνδυασμό με την ανεξέλεγκτη κτηνοτροφία με αιγοπρόβατα γύρω από την λεκάνη της Μεσογείου και την Μέση Ανατολή συντέλεσε στην κατάρρευση των φυσικών οικοσυστημάτων, πράγμα που συμπαρέσυρε στην παρακμή σημαντικούς πολιτισμούς. Ακούγεται ίσως περίεργα, αλλά είναι αλήθεια, ότι η χωρίς τάξη, πειθαρχία και έλεγχο εκμετάλλευση των δασών ήταν ακόμα στην Κεντρική Ευρώπη, μια οδυνηρή πραγματικότητα μέχρι τον 18^{ο} αιώνα και μάλιστα στην χώρα μας μέχρι προ 70 ετών, οπότε σήμανε συναγερμούς από τις συνέπειες που ακολούθησαν (Dietz 1974). Αυτή η μαζική καταστροφή των δασών οδήγησε στην ερήμωση, με διάβρωση και πλημμύρες καθώς και στην έντονη έλλειψη πρώτων υλών, αφού τότε το ξύλο, δηλ. 16^{ο} – 18^{ο} αιώνα μέχρι να αρχίσει η εξόρυξη γαιανθράκων, ήταν ακόμη η βασική πηγή ενέργειας για την βιομηχανία και την θέρμανση των νοικοκυριών σε όλη την Ευρώπη, ενώ η χρήση του πετρελαίου διαδόθηκε μόλις στον αιώνα μας (Grammel 1982, Κωτούλας 1986).

Είναι αξιοσημείωτο επίσης, ότι αυτή η μαζική καταστροφή των δασών της Ευρώπης μεταξύ του 1600-1800 ήταν η βασική αιτία περισυλλογής και σταδιακής ανάπτυξης της σύγχρονης Δασοπονικής Επιστήμης ή Δασολογίας, καθώς και η εφαρμογή μιας Ορθολογικής Δασοπονίας για την αναβάθμιση των δασικών οικοσυστημάτων και την ικανοποίηση των αναγκών των Ευρωπαίων πολιτών, όσο επέτρεπαν τα φυσικά, βιολογικά και οικονομικά δεδομένα των δασών.

Δυστυχώς, η άσκηση Ορθολογικής Δασοπονίας με την θεμελιώδη αρχή της Διηνέκειας ή Αειφορίας των Καρπώσεων δεν γενικεύθηκε στον βαθμό που θα έπρεπε σε όλα τα δάση της γης, με πολλές δυσμενείς επιπτώσεις στις επί μέρους χώρες και στο φυσικό περιβάλλον γενικότερα (Speidel 1972). Αρκεί να σημειωθεί ότι μόλις προ 50 ετών (1958) κατά την παγκόσμια απογραφή δασών (Hasel 1971), διαπιστώθηκε ότι μόνον στο 12%, από τα 38 δισεκ. στρέμματα δασών του πλανήτη εφαρμοζόταν η Αρχή της Αειφορίας, με χαρακτηριστικές περιπτώσεις: Ευρώπη 47%, Σοβ. Ένωση 28%, Ασία 19%, Βορ. Αμερική 5% και Αφρική 2%. Δυστυχώς ακόμη και μέχρι τα τέλη του εικοστού αιώνα σημαντικές εκτάσεις δασών (17 εκατ. ha) εξαφανίζονταν κάθε χρόνο από την δασοκάλυψη του πλανήτη (Unasylva 1991/2, p. 58).

Η άσκηση Δασοπονίας σήμερα

Από αυτήν την πολύ σύντομη αναδρομή προκύπτει, ότι ο άνθρωπος στα τελευταία 200-300 χρόνια διδάχθηκε από τα παθήματά του και τις καταστροφές που επέφερε, όλα όσα έπρεπε να εφαρμόζει συνειδητά για την ορθολογική διαχείριση και αξιοποίηση των δασών ανέκαθεν. Κυρίως διαπίστωσε ότι τα δάση και οι δασικοί πόροι, γενικότερα είναι αγαθά υψίστης κοινωνικής σημασίας, τα οποία παρ' όλον ότι ανανεώνονται δεν είναι ανεξάντλητα, ότι λειτουργούν με φυσικές νομοτέλειες και προπαντός ότι τα χαρακτηρίζει μια ορισμένη στενότητα σε τοπικό και υπερεθνικό ή παγκόσμιο επίπεδο. Αυτά σημαίνουν ότι είναι οικονομικά αγαθά (Becker 1989, Deutscher Forstverein 1990). Για την εύστοχη αξιοποίησή τους απαιτείται μέτρο και επιστημονικά τεκμηριωμένος σχεδιασμός, που θα κινείται πάντοτε μέσα σε ένα αυστηρό πλαίσιο θεμελιωδών αρχών. Οι αρχές αυτές αδρομερώς είναι (Παπασταύρου και Μακρής 1987, Speidel 1972, Trzesniowski 1990):

1) Η δυναμική αειφορία των καρπώσεων, δηλ. η εξασφάλιση των δασικών παροχών και υπηρεσιών στην αιωνιότητα, με παράλληλη συνεχή βελτίωση του δυναμικού των δασών.

2) Η πολλαπλή χρήση των δασικών πόρων, με επιδίωξη κάρπωσης ενός άριστου συνδυασμού προϊόντων και υπηρεσιών από αυτά, και

3) Η εφαρμογή της αρχής της οικονομικότητας πάνω σε ευρεία βάση οικονομικών, οικολογικών και κοινωνικών κριτηρίων, με συναίνεση όλων των ενδιαφερομένων φορέων, δηλ. δασοϊδιοκτήτη και πληθυσμού, υπό την εποπτεία και τον ρυθμιστικό ρόλο του κράτους.

Για να γίνει ακριβής σχεδιασμός και ρύθμιση των παροχών του δάσους, σ' αυτό το πλαίσιο, χρειάζεται πρώτα να συνυπολογισθούν δύο πράγματα (Υπ. Γεωργίας – ΙΔΕΘ 1986):

α) Η απογραφή και αξιολόγηση του δυναμικού των δασών σε προϊόντα, λειτουργίες και υπηρεσίες, δηλαδή το μέγεθος και οι εναλλακτικές ωφέλειες των δασών και

β) Η εκτίμηση των αναγκών, δηλ. η ζήτηση του κοινωνικού συνόλου στην ευρύτερη περιοχή των δασών που αναφερόμαστε.

Οι ωφέλειες των δασών μπορούν να ταξινομηθούν στις ακόλουθες κατηγορίες (Kreysa 1987, Samel 1989a και 1989b):

1) Παραγωγή ξυλωδών προϊόντων, για την βιομηχανία και βιοτεχνία πριστής ξυλείας, χαρτοποιΐας και ξυλοπλακών για καυσόξυλο, για εργαλεία και για ποικίλες εφαρμογές ή κατασκευές.

2) Παραγωγή μη ξυλωδών προϊόντων, όπως ειδών διατροφής (καρποί, μέλι, κρέας κ.λ.π), ζωοτροφών, μαλλιού και δέρματος, φλοιού και δεψικών ουσιών, Χριστουγεννιάτικων δέντρων, φυλλώματος και διακοσμητικών ειδών, φελλού ρητίνης και άλλων.

3) Προστατευτικές λειτουργίες και υπηρεσίες για το ανθρώπινο περιβάλλον (Επιτροπή των Ευρωπ. Κοινοτήτων, Κωτούλας συν. 1989α και 1989β).

4) Εξασφάλιση δυνατοτήτων αναψυχής και τουρισμού.

Σε αυτές τις ωφέλειες του δάσους πρέπει να προστεθούν ακόμη η σημαντική προσφορά θέσεων εργασίας και η εξασφάλιση εισοδήματος από τα διάφορα έργα και τις δασοπονικές δραστηριότητες σε οριακούς παραδασόβιους πληθυσμούς (Ευθυμίου 1982).

Δασική κάρπωση στην Ελλάδα

Η δασική κάρπωση με την έννοια της εκμεταλλεύσεως και αξιοποιήσεως του ξύλου αποτελεί ακόμη μια πολύ σημαντική αποστολή στα πλαίσια των δασοπονικών δραστηριοτήτων, παρ' όλη τη μεταβολή (στην αξιολόγηση) των λειτουργιών του σύγχρονου δάσους των πολλαπλών σκοπών.
Αυτή η σημασία ανάγεται βασικά στα ακόλουθα επιχειρήματα:

- Η κάρπωση του ξύλου είναι αποφασιστικός δασοκομικός χειρισμός.
- Η κάρπωση του ξύλου είναι από τη μια μεριά η σπουδαιότερη θέση κόστους και από την άλλη η αποφασιστικότερη πηγή εσόδων για την δασοπονική εκμετάλλευση.
- Η κάρπωση του ξύλου είναι η βάση υπάρξεως για μια καλά διαρθρωμένη ξυλοπονία.

Από αυτούς τους λόγους εξηγείται γιατί οι δασικοί φρόντιζαν πάντοτε για ένα συνεχή και ορθολογικό τρόπο εκμετάλλευσης των δασών.

Δασικές συνθήκες στην Ελλάδα

Η Ελλάδα είναι ορεινή χώρα κατά τα 2/3 και περισσότερο, αλλά από τη συνολική έκτασή της των 13,2 εκατομ. Ha είναι δασωμένη μόνο 2,5 εκατομ. Ha ή 19.6%. Τα αίτια γι' αυτήν την καταστροφή των δασών πρέπει να αναχθούν, όπως επίσης και στις άλλες μεσογειακές χώρες, στην από χιλιετηρίδων έντονη εποίκηση αυτού του χώρου, στην πολύ ταραγμένη ιστορική εξέλιξη, στην απρογραμμάτιστη υπερκάρπωση, εκχέρσωση, βοσκή και στις δασικές πυρκαγιές. Τα δάση που απέμειναν φύονται κατά το μεγαλύτερο μέρος σε απότομες πλαγιές και σε υποβαθμισμένους σταθμούς (τόπους), ιδιαίτερα λόγω βοσκήσεως των δασών που γινόταν μέχρι πριν λίγα χρόνια. Μια πρώτη εντύπωση από τα ελληνικά δάση μπορεί να πάρει κανείς από την κατανομή των διαχειριστικών μορφών που είναι: σπερμοφυής (υψηλό δάσος) 36,4%, διφυής 16,6% και πρεμνοφυής 47%.

Βαρύνουσα σημασία έχουν η ελάτη, η μαύρη πεύκη, η δρυς (Q. petraea, Q. conferta, Q. pubensces) και η οξιά. Η χαλέπιος με την τραχεία πεύκη και τα αείφυλλα πλατύφυλλα καταλαμβάνουν αντίστοιχα ανά 20% της ελληνικής δασοκάλυψης και έχουν μεγάλη σημασία για την ρητινοπαραγωγή (χαλέπιος), καθώς επίσης και για τις αισθητικές και εδαφοπροστατευτικές λειτουργίες τους, αλλά ως προς την ξυλοπαραγωγή πρέπει να αποδοθεί μια περιορισμένη σημασία σε αυτό. Η κατάσταση των δασών μας μπορεί επίσης να αξιολογηθεί και από ξυλοπονικής σκοπιάς και δη από μια πλευρά με το μικρό λήμμα 2,5 εκατομ. κυβ. μέτρα, που καλύπτει μόνον κατά 30% περίπου τις ανάγκες μας σε ξύλο και από την άλλη πλευρά με την κατανομή των κατηγοριών ξύλου που παράγονται, δηλαδή 31% χρήσιμο ξύλο (συμπεριλαμβανομένου του υγιούς και χονδρού στοιβαζόμενου ξύλου) και 69% καυσόξυλο κατώτερης ποιότητας (Στεργιάδης κ.ά. 1981).

Συγκομιδή του ξύλου

Η συγκομιδή του ξύλου στην Ελλάδα σε σχέση με τις λοιπές καλλιέργειες όπως στη γεωργία, ζωικό κεφάλαιο, οι οποίες συγκομίζονται σχεδόν κατά έτος, απαιτεί μεγάλο χρονικό διάστημα ίσως σε πολλές περιπτώσεις και πλέον των 100 ετών για την πλήρη ανάπτυξη του και απόδοση.

Για να φτάσουμε σε αυτό το σημείο δηλαδή της ικανοποιητικής απόδοσης σε ποσότητα και ποιότητα ξύλου χρειάζεται να έχουμε την διαδοχική εργασία δασολόγων επί σειρά πολλών δεκαετιών γενικά σε μελέτες διαχειριστικού σχεδίου.

Όταν οι εργασίες της συγκομιδής δεν γίνονται με την κατάλληλη τεχνική η παραγωγή χάνει σημαντική αξία αλλά και το δάσος που απομένει και το δασικό έδαφος χειροτερεύουν πράγμα που έχει μελλοντικές συνέπειες.

Στη γεωργία η ετήσια παραγωγή (καρποί) χωρίζεται και συγκομίζεται ενώ η παραγωγή ξύλου είναι ενσωματωμένη στα δέντρα και δεν μπορεί να χωριστεί. Το ξύλο παράγεται με μορφή αυξημένων μανδυών (αυξητικών δακτυλίων) που τοποθετούνται αναπόσπαστα κάθε χρόνο (κάθε αυξητική περίοδο) επάνω σε προηγούμενους (Τσούμη, 1978).

Πρέπει εδώ να τονίσουμε ότι η συγκομιδή του ξύλου δεν καταστρέφει το δάσος ούτε αποκλείει άλλη χρησιμοποίηση του. Το δάσος δεν καταστρέφεται γιατί εκτός από τον αυστηρό έλεγχο που γίνεται για την ποσότητα της συγκομιδής (λήμμα) οι δασολόγοι φροντίζουν να είναι εξασφαλισμένη η αειφορία των καρπώσεων του δάσους και στο μέλλον.

Αυτό δε επιτυγχάνεται με την εφαρμογή δασοκομικών και διαχειριστικών χειρισμών (φυσική αναγέννηση, καλλιέργειες). Έτσι επιτυγχάνεται η διαιώνιση του δάσους και με την κατάλληλη διαχείριση συνεχής καλυτέρευση του. Η επιδίωξη της σύγχρονης δασοπονίας που έχει σαν στόχο την πολλαπλή χρήση των δασών, δηλαδή την ικανοποίηση όσο το δυνατόν περισσοτέρων αναγκών του ανθρώπου, δεν αποκλείει τον συνδυασμό συγκομιδής και άλλων χρήσεων του δάσους. Αυτό σημαίνει ότι μπορούμε να έχουμε συνδυασμό ξύλου και ρητίνης. Δηλαδή δάση ή φυτείες που ρητινεύονται είναι δυνατόν μετά από ορισμένα χρόνια να υλοτομηθούν. Το ξύλο το οποίο προέρχεται από ρητινευόμενα δέντρα είναι κατάλληλο για όλες τις χρήσεις, όπως το ξύλο που προέρχεται από δέντρα τα οποία δεν ρητινεύονται (Κακαρά 1989).

Τεχνική και οργάνωση της δασικής καρπώσεως

Το κύριο βάρος της εκμεταλλεύσεως των δασών στην Ελλάδα το φέρει η Δημόσια Δασική Υπηρεσία και αυτό όχι μόνον γιατί το Δημόσιο (Κράτος) είναι ο σπουδαιότερος δασοκτήμων με 65% αλλά γιατί τα περισσότερα δημόσια δάση είναι καλύτερα δομημένα και επίσης διαχειρίζονται με μεγαλύτερη συνέπεια (Στεργιάδης κ.ά. 1981).

Η υλοτομία ξύλου στα δημόσια δάση αναλαμβάνεται από τους Ελεύθερους Δασικούς Συνεταιρισμούς Εργασίας (Ε.Δ.Σ.Ε.).

Οι πρώτοι Δ.Σ. εμφανίζονται στην Ελλάδα το 1932. Με μια σειρά νόμων (Α.Ν. 1267/1939, Α.Ν. 854/1946, Ν.Δ. 2501/1953) θεσπίζεται το σύστημα της μίσθωσης του λήμματος σε ξυλέμπορους, οι οποίοι υλοτομούσαν και πωλούσαν τα δασικά προϊόντα στην αγορά, καταβάλλοντας ένα μίσθωμα στο κράτος (δασοϊδιοκτήτη). Οι εργασίες, δηλαδή, συγκομιδής των δασικών προϊόντων πραγματοποιούνταν από τα μέλη των συνεταιρισμών, σύμφωνα με τους κανόνες της δασικής διαχειριστικής, υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της Δασικής Υπηρεσίας (Αϊδινίδης και Βέργος 1986).

Η προσφορά του συνεταιριστικού θεσμού στη Δασοπονία και στο κοινωνικό σύνολο είναι πολύτιμη. Είναι κατανοητό ότι η παρουσία και η δράση των Δ.Σ. βελτιώνει τη σχέση του ανθρώπου με το δάσος, την καθιστά λιγότερο ανταγωνιστική, της δίνει ένα βαθύτερο περιεχόμενο, μια διάσταση συνεργατική, κοινωνική (Τσιάρας 1989, Τσιφόρος 1990).

Στα μέσα της δεκαετίας του ’50 εμφανίζεται το σύστημα της Κρατικής Εκμετάλλευσης των Δασών (ΚΕΔ) με αυτεπιστασία. Αυτό εφαρμόζεται αρχικά στα παραγωγικότερα δημόσια δάση της χώρας. Σύντομα όμως κατά τη δεκαετία του ’60, επεκτείνεται στα περισσότερα δάση και καταλήγει να είναι στη δεκαετία του ’70 μοναδική μορφή εκμετάλλευσης. Οι συνεταιρισμένοι δασεργάτες γίνονται με την ΚΕΔ εργόμισθοι αμειβόμενοι με βάση τη μονάδα παραγωγής[1] ή ημερομίσθιοι εργάτες. Οι Δ.Σ. αναλαμβάνουν με αμοιβή την εκτέλεση μέρους ή του συνόλου των εργασιών συγκομιδής (υλοτομία, διαμόρφωση, μετατόπιση στο δασόδρομο) μιας δασοδιαχειριστικής μονάδας (συστάδα, τμήματος ή και συμπλέγματος) και στη συνέχεια τα παραγόμενα προϊόντα διατίθενται στο εμπόριο με δημοπρασία από τις

[1] Το Υπουργείο Γεωργίας αποστέλλει κάθε χρόνο πίνακα τιμών υλοτομίας, σύμφωνα με τον οποίο αμείβονται οι δασεργάτες.

κρατικές δασικές υπηρεσίες (Αϊδινίδης και Βέργος 1986). Η ΚΕΔ με τον τρόπο που εφαρμόζεται ακόμη, ως σύστημα εκμετάλλευσης με αυτεπιστασία, έχει μεν θετική επίδραση στη δασική διαχείριση, αλλά έχει και ορισμένα τρωτά σημεία, λόγω της ασάφειας που προκαλείται ως προς το ρόλο των δασεργατικών συνεταιρισμών (ΕΔΣΕ)[2]: στο σύστημα άλλοτε εκλαμβάνονται ως εργολάβοι και άλλοτε ως παρέχοντες εξαρτημένη εργασία, γεγονός που δημιουργεί σύγχυση ιδιαίτερα ως προς την κοινωνική τους ασφάλιση (Ευθυμίου και Καραμπατζάκης 1992).

Σήμερα, εκτός από το σύστημα της ΚΕΔ, ισχύει το σύστημα της συγκομιδής και εμπορίας ξύλου από δασεργατικούς συνεταιρισμούς σύμφωνα με το Π.Δ. 126/86, που εκδόθηκε σε εκτέλεση του άρθρου 74 του Νόμου 1541/85 (ο οποίος ρυθμίζει τη λειτουργία των Αγροτικών Συνεταιριστικών Οργανώσεων). Το Π.Δ. 126/86 με τίτλο: «Διαδικασία παραχώρησης της εκμετάλλευσης, συντήρησης και βελτίωσης των δασών που ανήκουν στο δημόσιο και στα νομικά πρόσωπα του δημοσίου τομέα στους δασικούς συνεταιρισμούς» εκθέτει τον τρόπο με τον οποίο ο δασικός συνεταιρισμός, φορέας της δασικής εργασίας, συμμετέχει υπεύθυνα στην εκμετάλλευση, βελτίωση και αξιοποίηση των δασών. Η βασική και ουσιαστική διαφορά μεταξύ των δύο συστημάτων, ΚΕΔ και Π.Δ. 126/86, έγκειται στο φορέα διενέργειας της δημοπρασίας για την πώληση των δασικών προϊόντων· στην πρώτη περίπτωση φορέας είναι το Κράτος (Δασική Υπηρεσία), στη δεύτερη ο Δ.Σ..

Σήμερα η εκμετάλλευση του μεγαλύτερου τμήματος των δασικών εκτάσεων της χώρας γίνεται σύμφωνα με το Π.Δ. 126/86. Τα περισσότερα Δασαρχεία, ωστόσο, εφαρμόζουν και τα δύο συστήματα συγκομιδής, χρησιμοποιώντας το σύστημα της ΚΕΔ σε λιγότερο παραγωγικά και μικρότερης έκτασης δάση, ενώ πολύ λίγα είναι εκείνα που χρησιμοποιούν αποκλειστικά το σύστημα της ΚΕΔ (π.χ. Δασαρχεία Ξάνθης, Καλαμάτας, Τρικάλων, Μεσολογγίου).

Οι εργάτες δεν διαθέτουν καμία ειδική εκπαίδευση και τα συνεργεία τους αποτελούνται από 2-4 άτομα, ανάλογα με την πείρα, τον εξοπλισμό και το πάχος του ξύλου. Η ρίψη του δέντρου γίνεται αποκλειστικά με το αλυσοπρίονο εδώ και 40-45 χρόνια. Εξαιρώντας την αποκλάδωση λεπτών κλάδων με τσεκούρι, στο υλοτόμιο (τόπο ρίψεως) εκτελούνται επίσης με αλυσοπρίονο η αποκλάδωση, ο τεμαχισμός και η διαμόρφωση του στοιβαζομένου ξύλου με μήκη 1-2 μ. και των κορμοτεμαχίων σε 2-8 μέτρα. Η αποφλοίωση των κωνοφόρων καθώς και το καλέμι εκτελούνται αποκλειστικά με το τσεκούρι στο υλοτόμιο. Εδώ πρέπει ακόμη να σημειωθεί, ότι έχουμε σχετικά πολλά ατυχήματα, γιατί οι δασεργάτες δεν λαμβάνουν προληπτικά μέτρα και ότι ορισμένοι "ειδικευμένοι" εργάτες απασχολούνται όλη την ημέρα 10-12 ώρες με το αλυσοπρίονο, πράγμα το οποίο φυσικά αποτελεί μια τρομερή εργονομική υπερκαταπόνηση (θόρυβος, κραδασμός, καυσαέρια).

Στην μετατόπιση του ξύλου έχει επιτευχθεί κάποια σχετική πρόοδος προς την κατεύθυνση της μηχανοποιήσεως. Η Δασική Υπηρεσία διαθέτει ορισμένους ιδιόκτητους αρθρωτούς ελκυστήρες (Timberjack, Franklin), ερπυστριοφόρους ελκυστήρες Unimogs και τυπικούς (γεωργικούς) ελκυστήρες με δασικό εξοπλισμό, που τώρα είναι σε εφαρμογή.

Είναι ευχάριστο ακόμη, ότι επίσης πολλοί δασεργάτες και εργολάβοι μετατοπίσεως διαθέτουν μερικούς ειδικούς ελκυστήρες και πολλά Unimogs. Τα προβλήματα εδώ έγκειται πρωταρχικά:

a) στην ελλιπή καθοδήγηση και εκπαίδευση των χειριστών,
b) στην πρόχειρη οργάνωση των εργασιών,
c) στην μειωμένη εκμετάλλευση των μηχανημάτων (εξασφάλιση λίγων ωρών εργασίας κατά έτος).

[2] Ελεύθερος Δασικός Συνεταιρισμός Εργασίας

Όλα αυτά τα προβλήματα συνδυασμένα με το διασκορπισμένο λήμμα, την μικρή οδική πυκνότητα και τις δύσκολες συνθήκες εδάφους, οδηγούν οπωσδήποτε σε περιορισμένες και λίγο ανταγωνιστικές αποδόσεις μετατοπίσεως.

Για αυτούς τους λόγους η μετατόπιση του ξύλου παραμένει σε σημαντικό βαθμό στις παλαιές, καθιερωμένες μεθόδους. Δηλαδή το κορμόξυλο μετατοπίζεται κυρίως με έλκοντα ζώα (ημίονους, άλογα) και το στοιβαζόμενο ξύλο μεταφέρεται με φέροντα ζώα από την συστάδα στον δασικό δρόμο.

Η μεταφορά του ξύλου από το δάσος στο εργοστάσιο γίνεται αποκλειστικά, επίσης και για πολύ μακρινές αποστάσεις, με φορτηγά αυτοκίνητα. Τα αυτοκίνητα φορτώνονται κατά ένα μέρος χειρωνακτικά, αλλά, κρίνοντας από την ραγδαία εξέλιξη των τελευταίων ετών, μπορούμε να πούμε ότι σε λίγα χρόνια θα εργάζονται στα δάση προς τούτο μόνο γερανοί φορτώσεως. Οι περισσότεροι από τους σήμερα λειτουργούντες γερανούς ανήκουν σε ιδιώτες εργολάβους και στην ξυλοβιομηχανία. Το ίδιο ισχύει και για τα φορτηγά που μεταφέρουν το ξύλο (Στεργιάδης κ.ά. 1981).

Μερικά από τα σημερινά προβλήματα στον τομέα της συγκομιδής και διάθεσης του ξύλου είναι τα ακόλουθα:

- Οι μέθοδοι συγκομιδής καθορίζονται κυρίως από τους δασεργάτες, που εκτός ελαχίστων νεωτερισμών (αλυσοπρίονο, μεμονωμένοι δασικοί ελκυστήρες και Unimog, μεγάλα μήκη κορμοτεμαχίων σε ορισμένα δασαρχεία κ.λ.π) διατηρούν τον παραδοσιακό χαρακτήρα τους.
- Ο χρόνος συγκομιδής του ξύλου περιορίζεται σε 5-7 μήνες και μάλιστα στην δυσμενή περίοδο Άνοιξη μέχρι Φθινόπωρο, ενώ θα μπορούσε να επεκταθεί εύκολα στους 9 μήνες, για τις δυσχερέστερες συνθήκες, και σε όλο το χρόνο για τις ευνοϊκότερες.
- Η διάθεση του ξύλου από τους συνεταιρισμούς συνήθως διαρκεί περισσότερο από τρεις μήνες με καταστρεπτικές συνέπειες. Ιδιαίτερα αυτό γίνεται αντιληπτό σε ευαίσθητα ξύλα όπως π.χ. της πεύκης, της οξιάς κ.λ.π που σε μεγάλο ποσοστό πωλούνται με κυάνωση ή σε ένα λίγο ή πιο προχωρημένο στάδιο σήψεως

Η παραγωγικότητα των εργασιών συγκομιδής ξύλου (υλοτομία, μετατόπιση) είναι ένα σοβαρό πρόβλημα για την Ελληνική Δασοπονία, γιατί ενώ στην Ελλάδα κυμαίνεται στα 0,32 m^3/h στην Γερμανία για παρεμφερείς ορεινές συνθήκες εδάφους (Μέλανας Δρυμός και Βαυαρικές Άλπεις) κυμαίνεται στα 0,65 m^3/h περίπου, δηλαδή κατά 100% μεγαλύτερη (ΚΕΠΕ και Γεν. Δ/νση Δασών 1976, Löffler 1978, Bayern 1982). Η διαφορά αυτή μπορεί να αναχθεί εν μέρει στη διαφορά των συστημάτων συγκομιδής, κυρίως όμως οφείλεται στο διαφορετικό επίπεδο υπηρεσιακής προετοιμασίας και εκπαιδεύσεως των δασεργατών.

Βιβλιογραφία

Becker, M. (1989). Schwerpunkte der Forstpolitik in Praxis und Forschung. Forstarchiv 60.

Deutscher Forstverein (1990). Nachhaltige Forstwirtschaft – Zukunftweisende Nutzung naturnaher Okosystem. Tagungszeitung S. 1-3, Hannover.

Dietz, P. (1974). Die Lehre von der Forstbenutzung. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 145 (9), pp. 165-172.

Erler, J. (2000). Forsttechnik – Verfahrensbewertung, UTB Stuttgart.

Grammer, R. (1988). Holzernte und Holztransport. Hamburg und Berlin: Verlag Paul Parey.

Grammer, R. (1982). Forstbenutzung als Kulurauffgabe. AFZ 37 (1/2): 32-34.

Hasel, K. (1971). Waldwirtschaft und Umwelt. Hamburg: Verlag Paul Parey.

Kreusa, J. (1987). Forestry beyond 2000, FAST-Explor. Dorrier 7, CEC-DG XII, Brussels.

Morat. J. Forbrig. A., Graupner J. (1998). Holzernteverfahren. Vergleichende Erhebung und Beurteilung der Holzernteverfahren in der Bundesrepublik Deutschland. Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) Groß Umstadt.

Samel, B. (1989a). Present situation and evaluation of the role of the Mediterranean forest: Forest products other than wood for industry. FAO-Silva Mediterranea 14th Session FO: SCM/89/9: 1-13, 9-13 Oct. 1989, Athens.

Samel, B. (1989b). Present situation and evaluation of the role of the Mediterranean forest: Forest resources in recreation and toyrism. FAO-Silva Mediterranea, 14th Session FO: SCM/89/10: 1-10, 9-13 Oct. 1989, Athens.

Schnell, R. Hill, P., Esser, E. (1993). Methoden der empirischen Sozialforschung, R. Oldenbourg Verlag GmbH, München.

Speidel, G. (1972). Planung in Forstbetrieb. Hamburg: Verlag Paul Parey.

Trzesniowski, A. (1990). Waldwirtschaft auf dem Weg in grössere Wirtschaftsräume aus der Sicht der Forsttechnik, Osterreich. Forstzeitung 9: 13-18.

Tsoumis, G. (1986). The depletion of forests in the mediterranean region – A historical review from ancient times to the present. Sci. Annals of the Dept. of Forestry and Natural Environment, Vol. KH, No 11, p. 283-300, Aristotelian University of Thessaloniki.

Αϊδινίδης, Σ., Βέργος, Σ. (1986). Δασική Εργασία Δασικοί Συνεταιρισμοί. Τ.Ε.Ι Λάρισας Σχολή Τεχνολόγων Γεωπονίας, Τμήμα Δασοπονίας. Λάρισα.

Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, (1989). Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα και το πρόβλημα του νερού. Σειρά Ευρωπαϊκά Θέματα 8/89, Βρυξέλλες.

Ευθυμίου, Π. (1992). Συγκομιδή Δασικών Προϊόντων. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστημιακές σημειώσεις.

Ευθυμίου, Π.Ν., Καραμπατζάκης, Θ.Ν. (1992). Αξιολόγηση του συστήματος συγκομιδής και εμπορίας ξύλου από τους δασεργατικούς συνεταιρισμούς με το Π.Δ. 126/86, σελ. 262-270. Πρακτικά Ε' Συνεδρίου ΕΔΕ, Καλαμάτα 4-6 Μαρ. 1992.

Κακαρά, Ι. (1989). Υλοχρηστική, Οργάνωση – προετοιμασία εργασιών συγκομιδής.

Μάτης, Γ.Κ. (1991). Δασική Βιομετρία Ι. Στατιστική. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Τομέας Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Φυσικών Πόρων. Εργαστήριο Δασικής Βιομετρίας. Θεσσαλονίκη.

Νόμος υπ' αριθμ. 1541/18 Απριλίου (1985). «Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας», αριθμ. φύλλου 68, τεύχος πρώτο.

Παπασταύρου, Α.Κ., Μακρής, Κ.Ι. (1987). Δασική Πολιτική (ιδιαίτερα στην Ελλάδα), Τεύχος Β', Θεσσαλονίκη.

Παπασταύρου, Α.Κ., Μακρής, Κ.Ι. (1985). Δασική Πολιτική Τεύχος Α'. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Τομέας Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Φυσικών Πόρων. Εργαστήριο Δασικής Πολιτικής. Θεσσαλονίκη.

Στεργιάδης, Γ., Ευθυμίου, Π., Κατενίδης, Κ. (1981). Δυνατότητες Ορθολογικής Μηχανοποιήσεως της Δασικής Καρπώσεως στην Ελλάδα. Πρακτικά συμποσίου, Θεσσαλονίκη. 23-29 /8.

Τσιάρας, Ι. (1989). Κείμενα ΠΑΣΕΓΕΣ. Θεσσαλονίκη.

Τσιφόρος, Ι. (1990). Η συμβολή των δασικών συνεταιρισμών στην ανάπτυξη της δασοπονίας. Εισήγηση στο Συνέδριο της Ελληνικής Δασολογικής Εταιρίας στο Καρπενήσι 7-9/11/1990. ΠΑΣΕΓΕΣ.

Τσουμής, Γ. (1978). Συγκομιδή δασικών προϊόντων. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο.

Υπ. Γεωργίας-ΙΔΕΘ (19860. Μελέτη Στρατηγικής για την Ανάπτυξη της Ελληνικής Δασοπονίας και Ξυλοπονίας (1986-2010), ΙΔΕ Θεσσαλονίκη – Βασιλικά.

ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΤΙΣ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ 21ου ΑΙΩΝΑ

Βασίλειος Κ. Δρόσος
Επίκουρος Καθηγητής
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: vdrosos@fmenr.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το κτηματολόγιο απασχόλησε όλα τα κράτη του κόσμου σαν θεσμός οικονομικής και δημοσιονομικής πολιτικής. Δεν νοείται οικονομική ανάπτυξη μίας χώρας χωρίς χωροταξικό σχεδιασμό, κατανομή των μορφών χρήσεων της γης, διερεύνηση των δυνατοτήτων ανάπτυξης και αξιοποίησης των φυσικών πόρων και χωρίς, τέλος, τον έλεγχο των περιπτώσεων καταπάτησης δημοσίων εκτάσεων. Το Δασικό κτηματολόγιο, που αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του Εθνικού Κτηματολογίου, είναι απαραίτητο για να αυξηθούν οι δυνατότητες ανάπτυξης και αξιοποίησης των φυσικών πόρων και να ελεγχθούν οι περιπτώσεις καταπάτησης δημοσίων εκτάσεων.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η παρουσίαση των δυνατοτήτων και πλεονεκτημάτων από την κατάρτιση του Κτηματολογίου με τη συνδρομή Η/Υ όπως επιτάσσουν οι σύγχρονες κοινωνικοοικονομικές και φυσικές συνθήκες της Ελληνικής πραγματικότητας.

Γίνεται μία σύντομη ιστορική αναδρομή στην πρόσφατη νομοθεσία γύρω από το κτηματολόγιο και μια σύντομη παρουσίαση των μέχρι σήμερα κτηματογραφημένων περιοχών, του ελληνικού συστήματος εντοπισμού (hepos) και των ψηφιακών «ενεργών» τίτλων. Τελικά εξάγονται τα σχετικά συμπεράσματα και γίνονται οι απαραίτητες προτάσεις.

Λέξεις κλειδιά: *Κτηματολόγιο, Δασικό κτηματολόγιο, κτηματολογικά γραφεία.*

1. Εισαγωγή

Το Κτηματολόγιο απασχόλησε όλα τα κράτη του κόσμου σαν θεσμός οικονομικής και δημοσιονομικής πολιτικής. Δεν νοείται οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας χωρίς χωροταξικό σχεδιασμό, κατανομή των μορφών χρήσης της γης, διερεύνηση των δυνατοτήτων ανάπτυξης και αξιοποίησης των φυσικών πόρων και χωρίς, τέλος τον έλεγχο των περιπτώσεων καταπάτησης δημοσίων εκτάσεων.

Για το Ελληνικό Κράτος παραμένει ένα πρόβλημα άλυτο από συστάσεώς του, παρότι πολλοί νόμοι έχουν ψηφιστεί και μάλιστα σχετικά πρόσφατα και παρότι πολλές εξαγγελίες από διάφορες κυβερνήσεις έχουν γίνει με σκοπό τη σύνταξη του Κτηματολογίου. Το ιδιοκτησιακό καθεστώς είναι ένα πολύ σοβαρό πρόβλημα που ταλανίζει επί αιώνες το Ελληνικό κράτος.

Η λέξη «Κτηματολόγιο» είναι σύνθετη και προέρχεται από το συνδιασμό των Ελληνικών λέξεων «Κτήμα–λόγιον» που σημαίνει επίσημο βιβλίο που περιέχει την απογραφή κτημάτων. Στη διεθνή ορολογία εμφανίζεται ως “CADASTRE - KATASTER – CATASTO”. Το έτυμον της λέξης απλώνει τις ρίζες του στην Αρχαία Ελλάδα και ιδιαίτερα στην λέξη «Κατάστιχον» που σημαίνει κατάλογος ή κατ’ άλλους στο Λάτιο και στη λέξη “CATASTRUM” ή “CAPITASTRUM” που σημαίνει κατάλογο ατόμων που χρησιμοποιούνταν για την κατανομή των φορολογικών βαρών μια και αυτή ήταν η αρχική χρησιμοποίηση του θεσμού του Κτηματολογίου.

Κατά καιρούς έγιναν διάφορες προσπάθειες να ορισθεί σαφώς το τι είναι Κτηματολόγιο. Σχετικά με το τι πρέπει να περιλαμβάνει ένα κτηματολόγιο, ή τι είναι κτηματολόγιο, υπάρχουν αποκλίνουσες απόψεις. Θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι μεταξύ των 6 ή 7 ορισμών τους οποίους μπορεί να βρει καθένας, οι οποίοι αποπειράθηκαν να χαρτογραφήσουν, να απογράψουν, να αποτυπώσουν και να μεταφέρουν και στα αντίστοιχα βιβλία ειδικότερες καταστάσεις και ειδικότερες περιοχές, υπάρχουν ορισμοί που ορίζουν το κτηματολόγιο, όπως θα πρέπει εμείς σήμερα να το φανταστούμε και υπάρχουν και άλλοι που είχαν τότε μικρότερες φιλοδοξίες. Παρακάτω παραθέτουμε κατά χρονολογική σειρά τους διάφορους ορισμούς που έχουν διατυπωθεί.

Στο Νόμο του 1836 αναφέρεται ότι ***Κτηματολόγιο*** είναι το Ειδικό Βιβλίο στο οποίο εγγράφονται στο όνομα του ιδιοκτήτη:

α. Το είδος του κτήματος
β. Η ονομασία του ακινήτου
γ. Η θέση του ακινήτου
δ. Τα όρια
ε. Η έκταση ή το μέγεθος «ως έγγιστα»
στ. Οι τίτλοι ιδιοκτησίας.

Τόσο ο Καρούσος (1898), όσο και ο Νόμος ΓΧΖΝ (1910) και το Ν.Δ. του 1923 δίδουν τον ορισμό του **Αποδεικτικού Κτηματολογίου** ως εξής: ***Κτηματολόγιο*** είναι ο Κτηματικός χάρτης και τα Κτηματικά βιβλία ως ενιαίο σύνολο, με σκοπό τη δημοσιότητα, αναγνώριση και εξασφάλιση κάθε εμπράγματου δικαιώματος στα ακίνητα, με οριοθέτηση, αναπαράσταση σε χάρτη (θέση και μέγεθος) και εξακρίβωση της νομικής μορφής των ακινήτων

Ο Σώκος (1959) αναφέρει ότι ***Κτηματολόγιο*** είναι το σύνολο των εργασιών και μέσων με τα οποία η ακίνητη ιδιοκτησία:

α. Τεχνικώς προσδιορίζεται και απεικονίζεται
β. Νομικώς αναγνωρίζεται και εξασφαλίζεται
γ. Οικονομικώς αξιολογείται και κινητοποιείται

εν τω τέλει της συντάξεως και τηρήσεως του Εθνικού Κτηματολογίου της Ελλάδος **(Καθολικό Κτηματολόγιο).**

Ο Ρόκος (1981) διευρύνοντας τόσο την έννοια όσο και τη διάσταση του Κτηματολογίου ορίζει ότι ***Κτηματολόγιο*** είναι η με επιστημονική μεθοδολογία, συστηματική, δυναμική και ολοκληρωμένη διερεύνηση, από μεριάς του Δημοσίου, της γης μιας χώρας / περιφέρειας, με μοναδιαίο στοιχείο αναφοράς, την ατομική ή ελάχιστη ιδιοκτησία, χρήση ή εκμετάλλευσή της και με στόχο την κάθε στιγμή ολοκληρωμένη μετρητική και ποιοτική απόδοση της φυσικής, νομικής και κοινωνικοοικονομικής της πραγματικότητας **(Ολοκληρωμένο Πολυδιάστατο Κτηματολόγιο).**

Ο αείμνηστος Στεργιάδης (1986) από τους προτεργάτες για την εγκαθίδρυση και κατάρτιση του Δασικού Κτηματολογίου στην Ελλάδα αναφέρει ότι ***Κτηματολόγιο*** είναι ο συνδιασμός της αποτύπωσης ακίνητης ιδιοκτησίας με την ταυτόχρονη καταγραφή τόσο των δικαιωμάτων ή επιβαρύνσεων που ασκούνται σ' αυτή, όσο και της αξίας της.

Ο Ο.Κ.Χ.Ε. (1988), αναφέρει ότι ***Κτηματολόγιο*** είναι ένα δημόσιο, γενικό, ενιαίο και ενήμερο πληροφοριακό σύστημα που αφορά τα ακίνητα της χώρας και περιλαμβάνει τη γεωμετρική απεικόνισή τους, τα εμπράγματα δικαιώματα πάνω σ' αυτά και πληροφορίες απαραίτητες για την άσκηση πολιτικής γης **(Ενιαίο Αποδεικτικό Κτηματολόγιο Σύστημα Πληροφοριών).**

Με τη σύγχρονη αντίληψη **Κτηματολόγιο** είναι μία δημόσια λεπτομερής και ενήμερη απογραφή κτημάτων, που καθορίζει τη θέση, έκταση, όρια, αξία και το νομικό καθεστώς αυτών, καθώς και άλλες αξιόπιστες πληροφορίες της γης, που θεωρούνται απαραίτητες για

την άσκηση ορθολογικής πολιτικής, για τις διοικητικές οικονομικές, τεχνικές και αναπτυξιακές δραστηριότητες της χώρας.

Στην ουσία το Εθνικό Κτηματολόγιο είναι ένα ενιαίο σύστημα καταγραφής των νομικών, τεχνικών και άλλων πρόσθετων πληροφοριών των ακινήτων και των δικαιωμάτων επί αυτών, οι οποίες πληροφορίες τηρούνται με την ευθύνη και την εγγύηση του Δημοσίου. Η σύνταξη του αποσκοπεί στη δημιουργία ενός σύγχρονου, πλήρως αυτοματοποιημένου αρχείου ακίνητης ιδιοκτησίας, όλα τα στοιχεία του οποίου έχουν αποδεικτικό χαρακτήρα.

Βασικός σκοπός του Κτηματολογίου και θεμελιώδες στοιχείο της λειτουργίας του είναι ο μοναδικός προσδιορισμός των ακινήτων, έτσι ώστε να συγκεκριμενοποιείται το ακίνητο, στο οποίο αναφέρονται οι οποιασδήποτε μορφής πληροφορίες και να προσδιορίζεται μοναδικά στο χώρο, στα Κτηματολογικά Βιβλία και στους Κτηματολογικούς Χάρτες.

1.1. Αρχές Λειτουργίας του Κτηματολογίου

Το Εθνικό Κτηματολόγιο αποτελεί σύστημα οργανωμένων σε κτηματοκεντρική βάση νομικών, τεχνικών και άλλων πρόσθετων πληροφοριών για όλα τα ακίνητα της επικράτειας. Στο Κτηματολόγιο καταχωρούνται νομικές και τεχνικές πληροφορίες που αποσκοπούν στον ακριβή καθορισμό των ορίων των ακινήτων και στη δημοσιότητα των εγγραπτέων στα κτηματολογικά βιβλία δικαιωμάτων και βαρών, με τρόπο που διασφαλίζει τη δημόσια πίστη, προστατεύοντας κάθε καλόπιστο συναλλασσόμενο που στηρίζεται στις κτηματολογικές εγγραφές.

Το κτηματολόγιο διέπεται από τις ακόλουθες αρχές:

1) Την αρχή της κτηματοκεντρικής οργάνωσης των κτηματολογικών πληροφοριών, η οποία απαιτεί τη σύνταξη, τήρηση και διαρκή ενημέρωση κτηματολογικών διαγραμμάτων.

2) Την αρχή του ελέγχου της νομιμότητας των τίτλων και λοιπών αναγκαίων στοιχείων για την αποδοχή της αίτησης εγγραφής στα κτηματολογικά βιβλία.

3) Την αρχή της διασφάλισης της τάξης των κτηματολογικών εγγράφων, ανάλογα με το χρόνο υποβολής της σχετικής αίτησης (αρχή της χρονικής προτεραιότητας).

4) Την αρχή της δημοσιότητας των κτηματολογικών βιβλίων. Διακρίνουμε δύο τρόπους δημοσιότητας:

α) Το σύστημα των υποθηκών και μεταγραφών όπου γίνεται μεταγραφή στο βιβλίο κάθε αγοραπωλησίας ή εγγραφή του βάρους στο βιβλίο υποθηκών με προσωπική δικαιοπραξία, ενώ ο χάρτης χωρίς την νομική θεμελίωση έχει ενδεικτική αξία.

β) Το σύστημα των κτηματικών χαρτών, κτηματολογικών πινάκων και κτηματολογικών βιβλίων που καταρτίζονται κατά περιφέρεια και αναφέρονται στο ακίνητο και όχι στο πρόσωπο και ο κτηματικός χάρτης έχει αποδεικτική αξία.

5) Την αρχή της διασφάλισης της δημόσιας πίστης, ώστε να προστατεύεται κάθε καλόπιστος συναλλασσόμενος που στηρίζεται στις κτηματολογικές εγγραφές και

6) Την αρχή της καταλληλότητας του Κτηματολογίου ως συστήματος δεκτικού καταχώρισης και πρόσθετων κατηγοριών πληροφοριών σε οποιονδήποτε χρόνο στο μέλλον (αρχή του ανοικτού ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ).

1.2. Το Θεσμικό Πλαίσιο

Το Δασικό Κτηματολόγιο καθιερώθηκε στη χώρα μας με το Νόμο 248 του 1976 και αφορά το δασικό χώρο που καταλαμβάνει το 70% του ελληνικού χώρου και αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα του Εθνικού κτηματολογίου.

Το θεσμικό πλαίσιο για τη σύνταξη και τήρηση του Εθνικού Κτηματολογίου, σύμφωνα άλλωστε με τα τηρούμενα διεθνή πρότυπα, συγκροτείται από δύο βασικά νομοθετήματα, ένα για την κτηματογράφηση και ένα για την τήρηση και λειτουργία του Κτηματολογίου.

Ειδικότερα, η διαδικασία κτηματογράφησης διέπεται από το νόμο *2308/1995* και η λειτουργία του Κτηματολογίου από το νόμο *2664/1998*. Οι παραπάνω νόμοι τροποποιήθηκαν διαδοχικά από τους νόμους *2508/1997*, *3208/2003*, *3127/2003*, *3212/2003* και *3481/2006*. Με τις τροποποιήσεις αυτές επιχειρήθηκε σταδιακά η προσαρμογή της νομοθεσίας για το Εθνικό Κτηματολόγιο στις απαιτήσεις της πράξης, όπως αυτές αναδείχθηκαν από την εμπειρία της εφαρμογής του θεσμού.

Αναλυτικότερα οι παραπάνω νόμοι τιτλοφορούνται και περιέχονται στα παρακάτω ΦΕΚ κατά χρονολογική σειρά:

1. Ν. 248/12-1-1976 «*Περί φύλλου καταγραφής, Μητρώου ιδιοκτησίας και οριοθεσίας των δασικών εκτάσεων και προστασίας των Δημοσίων Δασικών εκτάσεων*» (ΦΕΚ/Α΄/6/12-1-1976).
2. Ν. 2308/1995 «*Κτηματογράφηση για την δημιουργία του Εθνικού Κτηματολογίου και λοιπές διατάξεις*» (ΦΕΚ τΑ΄/114/15-6-1995).
3. Ν. 2508/1997 «*Βιώσιμη οικιστική ανάπτυξη των πόλεων και οικισμών της χώρας και άλλες διατάξεις*» (ΦΕΚ τΑ΄/124/13-6-1997).
4. Ν. 2664/1998 «*Εθνικό Κτηματολόγιο και άλλες διατάξεις*» (ΦΕΚ τΑ΄/275/3-12-1998).
5. Ν. 3127/2003 «*Τροποποίηση και συμπλήρωση των νόμων 2308/95 και 2664/98 και άλλες διατάξεις*» (ΦΕΚ τΑ΄/67/19-3-2003).
6. Απόφαση ΔΣ Ο.Κ.Χ.Ε 168/3α/17-7-2003 «*Περιεχόμενο και διάρθρωση Κτηματολογικού φύλλου, ψηφιακή μορφή και διαχείριση κτηματολογικών στοιχείων, τήρηση και φύλαξη στοιχείων σε αρχεία*» (ΦΕΚ τΒ΄/1042/28-7-2003).
7. Απόφαση ΔΣ Ο.Κ.Χ.Ε 168/3β/17-7-2003 «*Περιεχόμενο και τρόπος τήρησης του ημερολογίου του Κτηματολογικού Γραφείου και περιεχόμενο της αίτησης για καταχώρηση εγγραπτέας πράξης*» (ΦΕΚ τΒ΄/1042/28-7-2003).
8. ΚΥΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ - ΠΕΧΩΔΕ - ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗΣ 30864/30-7-2003 «*Καθορισμός των υπέρ Ο.Κ.Χ.Ε. ανταποδοτικών τελών για την χορήγηση αποσπασμάτων από τα κτηματολογικά διαγράμματα*» (ΦΕΚ τΒ΄/1074/1-8-2003).
9. ΚΥΑ ΠΕΧΩΔΕ - ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗΣ 30720/30-7-2003 «*Παροχή υλικοτεχνικής υποστήριξης απο την ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε. προς τα έμμισθα υποθηκοφυλακεία κατά την μεταβατική περίοδο λειτουργίας τους ως Κτηματολογικά Γραφεία*» (ΦΕΚ τΒ΄/1074/1-8-2003).
10. Ν. 3310/2005 «*Μέτρα για την διασφάλιση της διαφάνειας και την αποτροπή καταστρατηγήσεων κατα την διαδικασία σύναψης δημοσίων συμβάσεων*» (ΦΕΚ τΑ΄/30/14-2-2005).
11. Ν. 3414/2005 *Τροποποίηση του ν. 3310/2005 «Μέτρα για την διασφάλιση της διαφάνειας και την αποτροπή καταστρατηγήσεων κατα την διαδικασία σύναψης δημοσίων συμβάσεων (ΦΕΚ 30/Α΄/14.2.2005)»* (ΦΕΚ τΑ΄/279/10-11-2005).
12. Ν. 3481/2006 «*Τροποποιήσεις στη νομοθεσία για το Εθνικό Κτηματολόγιο, την ανάθεση και εκτέλεση συμβάσεων έργων και μελετών και άλλες διατάξεις*» (ΦΕΚ τΑ΄/162/02-08-2006).

Ο νόμος *3481/2006*, με τον οποίο τροποποιήθηκε πρόσφατα η νομοθεσία για τη σύνταξη και λειτουργία του Κτηματολογίου, θέτει σε νέες βάσεις το Εθνικό Κτηματολόγιο, τόσο σε επίπεδο κτηματογράφησης, αφού απλοποιεί και επιταχύνει τη διαδικασία ολοκλήρωσής της, εξασφαλίζοντας παράλληλα την χρηματοδότηση του έργου, όσο και σε επίπεδο εφαρμογής του θεσμού. Το κόστος του Κτηματολογίου υπολογίζεται στα 1,5 δις ευρώ. Εφόσον πλέον δεν το χρηματοδοτεί η Ευρωπαϊκή Ένωση, λόγω διασπάθησης των χρημάτων και καταδικών από την Ευρωπαϊκή Ένωση, προχωρούμε στην αυτοχρηματοδότηση του έργου με ρεαλιστικό και δίκαιο «τέλος κτηματογράφησης». Επιπλέον, το δημόσιο θα συνεισφέρει στο έργο, καταβάλλοντας 260 εκατομμύρια ευρώ.

2. Στάδια Κτηματογράφησης

Μετά την τροποποίηση του θεσμικού πλαισίου που διέπει το Εθνικό Κτηματολόγιο για να κτηματογραφηθεί μία περιοχή ακολουθούνται τα παρακάτω στάδια (www.ktimatologio.gr 2008):

1. Ο Υπουργός ΠΕΧΩΔΕ με απόφασή του, μετά από εισήγηση του Οργανισμού Κτηματολογίου και Χαρτογραφήσεων Ελλάδος (Ο.Κ.Χ.Ε.), κηρύσσει μία περιοχή υπό κτηματογράφηση.
2. Η ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε. προκηρύσσει διεθνή διαγωνισμό για την μελέτη κτηματογράφησης. Μετά την ολοκλήρωση του διαγωνισμού υπογράφει την σχετική σύμβαση με τον ανάδοχο του έργου.
3. Ο ανάδοχος της μελέτης, καταρχήν, προχωράει στην σύνταξη των χαρτογραφικών υποβάθρων της υπό κτηματογράφηση περιοχής (στάδιο προκτηματογράφησης).
4. Ο Ο.Κ.Χ.Ε. ανακοινώνει την έναρξη της διαδικασίας υποβολής δηλώσεων εγγραπτέων δικαιωμάτων (κυριότητας, επικαρπίας, υποθήκης κ.ά.) από τους πολίτες.
5. Όλοι οι πολίτες που έχουν εγγραπτέα δικαιώματα σε ακίνητα της υπό κτηματογράφηση περιοχής είναι υποχρεωμένοι να υποβάλλουν τη σχετική δήλωση. Η προθεσμία υποβολής των αιτήσεων είναι τρεις (3) μήνες για τους δικαιούχους που διαμένουν μόνιμα στην Ελλάδα και έξι (6) μήνες για τους ομογενείς και τους κατοίκους εξωτερικού. Οι προθεσμίες αυτές μπορεί να παραταθούν κατά τρεις (3) μήνες.
6. Ο ανάδοχος προχωράει στην διασταύρωση και επεξεργασία των δηλώσεων. Επίσης συγκεντρώνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία από τις δημόσιες αρχές (πράξεις εφαρμογής αναδασμοί, σχέδια πόλης κ.ά.).
7. Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας των δηλώσεων και των λοιπών στοιχείων συντάσσονται οι προσωρινοί κτηματολογικοί πίνακες και τα διαγράμματα.
8. Γίνεται ανακοίνωση του Ο.Κ.Χ.Ε. για την ανάρτηση που θα ακολουθήσει (τόπος και χρόνος), η οποία δημοσιεύεται σε δύο εφημερίδες του νομού ή της περιφέρειας, εφόσον υπάρχουν, καθώς και σε μία τουλάχιστον ημερήσια εφημερίδα πανελλαδικής κυκλοφορίας και αναρτάται στο οικείο δημοτικό ή κοινοτικό κατάστημα.
9. Ακολουθεί η ανάρτηση των στοιχείων κτηματογράφησης.
10. Μετά την ανάρτηση των προσωρινών κτηματολογικών πινάκων και διαγραμμάτων οι δικαιούχοι έχουν δικαίωμα υποβολής αιτήσεων διόρθωσης πρόδηλων σφαλμάτων ή ενστάσεων κατά περίπτωση. Η έναρξη της προθεσμίας και κάθε άλλη ειδικότερη λεπτομέρεια θα ρυθμίζονται στην απόφαση του Ο.Κ.Χ.Ε. που θα έχει εκδοθεί, η οποία θα περιέχει την ανακοίνωση της επικείμενης ανάρτησης. Ως πρόδηλο σφάλμα θεωρείται ιδίως η λανθασμένη αναγραφή των στοιχείων του δικαιούχου του καταχωρισθέντος στην ανάρτηση δικαιώματος, η λανθασμένη αναγραφή του είδους του καταχωρισθέντος στην ανάρτηση δικαιώματος και η λανθασμένη αναγραφή του καταχωρισθέντος στην ανάρτηση τίτλου κτήσεως. Δεν αποτελεί αίτηση διόρθωσης πρόδηλου σφάλματος η αίτηση διόρθωσης γεωμετρικών στοιχείων του ακινήτου (θέση, όρια, σχήμα, εμβαδόν), ούτε η αίτηση, με την οποία ζητείται εν όλω η εν μέρει ο εκτοπισμός από τους κτηματολογικούς πίνακες δικαιώματος άλλου δικαιούχου. Η αίτηση διόρθωσης υποβάλλεται στο γραφείο κτηματογράφησης, ενώ οι ενστάσεις στην επιτροπή ενστάσεων, στην οποία προΐσταται δικαστικός λειτουργός.
11. Μετά την εξέταση των αιτήσεων διόρθωσης και των ενστάσεων και την έκδοση των σχετικών αποφάσεων αναμορφώνονται οι κτηματολογικοί πίνακες και τα διαγράμματα.
12. Με αποφάσεις του Ο.Κ.Χ.Ε. κηρύσσεται περαιωμένη η κτηματογράφηση και ορίζεται η έναρξη ισχύος του Κτηματολογίου στην κτηματογραφημένη περιοχή.
13. Τα κατά τόπον αρμόδια υποθηκοφυλακεία αρχίζουν να λειτουργούν μεταβατικά ως Κτηματολογικά Γραφεία.

2.1. Αντικείμενο και διάρθρωση των Κτηματολογικών Γραφείων

Τα Κτηματολογικά Γραφεία αναλαμβάνουν την λειτουργία του Κτηματολογίου αντικαθιστώντας τα Υποθηκοφυλακεία. Στη μεταβατική περιόδο τα Υποθηκοφυλακεία μετά

την ολοκλήρωση της διαδικασία της κτηματογράφησης μιάς περιοχής αρχίζουν να λειτουργούν ως μεταβατικά Κτηματολογικά Γραφεία για την περιοχή αυτή. Σε μόνιμη βάση στο μέλλον θα δημιουργηθούν τα οριστικά Κτηματολογικά Γραφεία. Η λειτουργία των Κτηματολογικών Γραφείων βασίζεται στα εξής:

1. Η διαχείριση της πληροφορίας γίνεται πλέον κτηματοκεντρικά, δηλαδή με βάση τα ακίνητα και όχι με βάση τους δικαιούχους των δικαιωμάτων, όπως γινόταν μέχρι σήμερα. Με τον τρόπο αυτό απλοποιείται η διαδικασία έρευνας των δικαιωμάτων επί των ακινήτων, αφού μπορεί να γίνεται είτε με τον Κωδικό Αριθμό Εθνικού Κτηματολογίου του ακινήτου (ΚΑΕΚ) είτε με την ταχυδρομική διεύθυνση του ακινήτου.
2. Όλη η νομική πληροφορία που αφορά ένα ακίνητο αποτυπώνεται σε ένα και μόνο κτηματολογικό φύλλο, το οποίο περιέχει όλες τις πληροφορίες που είχαν τα παλιά και δύσχρηστα βιβλία των Υποθηκοφυλακείων.
3. Το όλο σύστημα λειτουργίας των Κτηματολογικών Γραφείων είναι μηχανογραφημένο ώστε να παρέχει τη δυνατότητα απλοποίησης των συναλλαγών και άμεσης έκδοσης των χορηγούμενων βεβαιώσεων και πιστοποιητικών.
4. Τηρείται για πρώτη φορά ενιαίο κτηματολογικό διάγραμμα σε επίπεδο χώρας που παρέχει τεχνική (χωρική) πληροφορία για τα ακίνητα, δηλ. θέση, όρια, εμβαδόν και μοναδικό κωδικό αριθμό (ΚΑΕΚ) για κάθε ακίνητο.
5. Τα χορηγούμενα Κτηματολογικά Φύλλα αποτυπώνουν όλη τη νομική πληροφορία που αντιστοιχεί σε περισσότερα παλαιότερα εκδιδόμενα πιστοποιητικά, με αποτέλεσμα να μειώνεται το κόστος για τον πολίτη π.χ. το Κτηματολογικό Φύλλο του ακινήτου περιέχει τη νομική πληροφορία που αντιστοιχεί στα εκδιδόμενα από το Υποθηκοφυλακείο πιστοποιητικά: ιδιοκτησίες, βαρών, διεκδικήσεων, τροπής προσημείωσης σε υποθήκη, διαγραφής εγγεγραμμένης αγωγής, εξάλειψης υποθήκης ή προσημείωσης και άρσης κατάσχεσης.
6. Κατοχυρώνει και προστατεύει τα εμπράγματα δικαιώματα επι των ακινήτων διότι απαγορεύεται η καταχώρηση κάθε είδους μεταβιβαστικών πράξεων όταν δεν έχει συμβληθεί στην πράξη αυτή ο καταχωρημένος κύριος του ακινήτου.

Τα τηρούμενα από τα Κτηματολογικά Γραφεία στοιχεία είναι:

- Τα κτηματολογικά διαγράμματα για όλη την κτηματογραφημένη περιοχή που εμπίπτει στην αρμοδιότητα του οικείου Κτηματολογικού Γραφείου.
- Οι κτηματολογικοί πίνακες για τα ακίνητα που περιλαμβάνονται στα κτηματολογικά διαγράμματα. Το περιεχόμενο των κτηματολογικών πινάκων αποτελεί περιεχόμενο και των πρώτων εγγραφών στα φύλλα του κτηματολογικού βιβλίου, που τηρείται στο οικείο Γραφείο Κτηματολογίου.

Αντικείμενο των κτηματολογικών εγγραφών είναι τα εγγραπτέα δικαιώματα που αφορούν ακίνητα κατά την έννοια του άρθρου 948 του Αστικού Κώδικα και κάθε άλλο αυτοτελές, συνδεόμενο με το έδαφος, ιδιοκτησιακό αντικείμενο. Κάθε ακίνητο απεικονίζεται στα κτηματολογικά διαγράμματα και εμφαίνεται με τον αποκλειστικό γι' αυτό Κωδικό Αριθμό Εθνικού Κτηματολογίου (ΚΑΕΚ), ως τμήμα εδάφους, μαζί με τα συστατικά του μέρη, ανεξαρτήτως του χαρακτήρα αυτού ως δασικού, αγροτικού ή αστικού, οικοδομημένου ή μη, με ή χωρίς εφαρμογή του συστήματος οριζόντιων ή κάθετων αυτοτελών ιδιοκτησιών, δημόσιου ή ιδιωτικού, ανεξαρτήτως της εξυπηρέτησης με αυτό της ιδιωτικής ή της κοινής χρήσης ή της κοινής ωφέλειας.

Σύμφωνα με το άρθρο 12 παρ. 1.β., περ. ββ του Ν. 2664/1998 όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, στα κτηματολογικά φύλλα καταχωρίζονται, μεταξύ άλλων, και οι πράξεις εφαρμογής ρυθμιστικών και πολεοδομικών σχεδίων και μελετών, καθώς και οι τυχόν ανακλητικές αυτών διοικητικές πράξεις.

Σύμφωνα με την υπ' αρ. 168/3α/17.7.2003 (ΦΕΚ τΒ΄/ 1042 / 28-7-2003) απόφαση του Δ.Σ. του ΟΚΧΕ:

• Η ψηφιακή μορφή του Κτηματολογικού Βιβλίου είναι η Περιγραφική Βάση Δεδομένων του Εθνικού Κτηματολογίου. Οι κτηματολογικές εγγραφές καταχωρούνται ηλεκτρονικά.

• Η χωρική πληροφορία του Εθνικού Κτηματολογίου αποθηκεύεται σε ψηφιακή βάση (Χωρική Βάση Δεδομένων), βάσει της οποίας παράγεται η έντυπη μορφή των κτηματολογικών διαγραμμάτων.

• Η Ενημέρωση των κτηματολογικών διαγραμμάτων σε περιπτώσεις γεωμετρικών μεταβολών υλοποιείται με την εισαγωγή των καρτεσιανών συντεταγμένων των σημείων, που χαρακτηρίζουν αυτές τις μεταβολές στο σύστημα ΕΓΣΑ ’87.

2.2. Δασικό Κτηματολόγιο

Για τον προσδιορισμό και απόδοση των ορίων των δασών και δασικών εκτάσεων θα χρησιμοποιηθεί:

α) Το ιστορικό αρχείο των αεροφωτογραφιών του 1945.

β) Οι αεροφωτογραφίες μεγάλης κλίμακας που δημιουργήθηκαν και θα δημιουργηθούν στα πλαίσια του Γ΄ ΚΠΣ.

γ) Υλικό του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠ.Α.ΑΝΤ).

δ) Πρόσφατης λήψης δορυφορικά δεδομένα.

Το έργο της οριοθέτησης δασών και δασικών εκτάσεων είναι μία προκαταρκτική εργασία για την κατάρτιση δασικών χαρτών.

Το έργο αυτό χωρίζεται σε έξι (6) συμβάσεις, που καλύπτουν γεωγραφικά το σύνολο της χώρας, με αντικείμενο την εκπόνηση μελετών για την οριοθέτηση των δασών και δασικών εκτάσεων, συνολικής προεκτιμώμενης έκτασης 95,3 εκατ. στρεμμάτων (Πίνακας 1).

Πίνακας 1.
Οι έξι (6) συμβάσεις για τις μελέτες οριοθέτησης δασών και δασικών εκτάσεων (Πηγή: Κτηματολόγιο Α.Ε.)

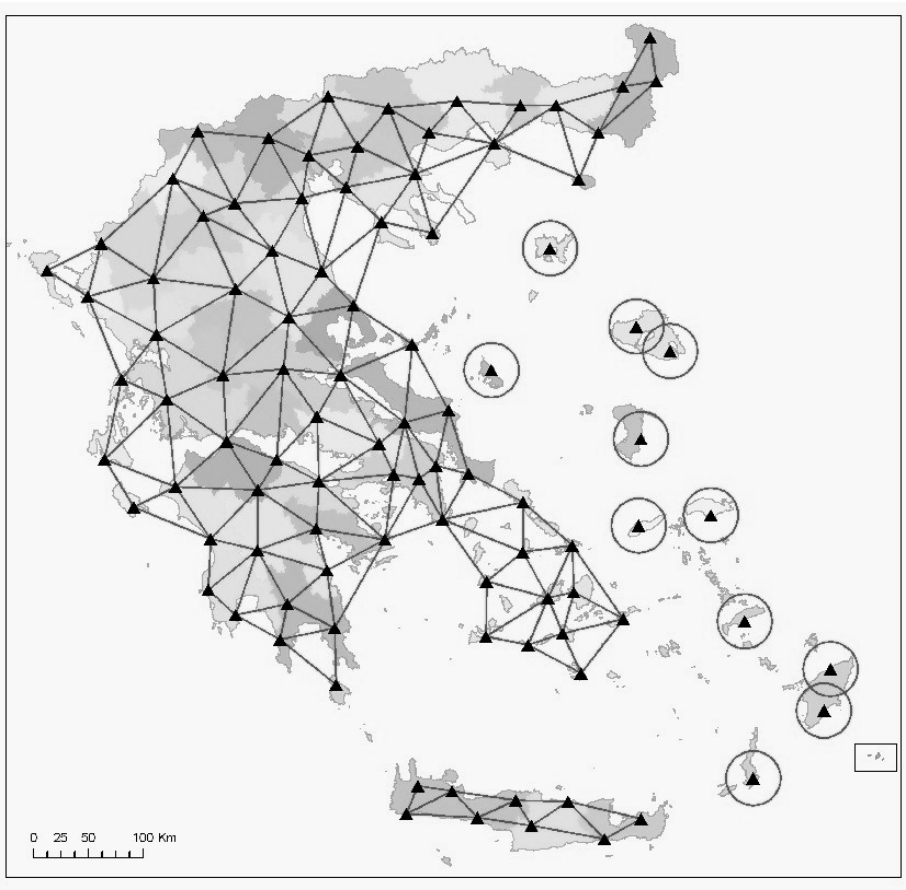
	ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	**ΕΚΤΑΣΗ ΔΑΣΟΥΣ ή ΔΑΣΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ (εκτίμηση)**
01	Νομοί Δράμας, Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης και Έβρου της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης	**11.040.000 στρέμματα**
02	Νομοί Θεσ/νίκης, Χαλκιδικής, Κιλκίς, Πέλλας, Ημαθίας, Σερρών και Πιερίας της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας και στο Νομό Λέσβου της Περιφέρειας Β. Αιγαίου	**13.685.000 στρέμματα**
03	Νομοί Φλώρινας, Κοζάνης, Καστοριάς και Γρεβενών της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας και στους Νομούς Τρικάλων, Καρδίτσας, Λάρισας και Μαγνησίας της Περιφέρειας Θεσσαλίας	**16.617.500 στρέμματα**
04	Νομοί Ιωαννίνων, Θεσπρωτίας, Άρτας και Πρεβέζης της Περιφέρειας Ηπείρου, στους Νομούς Κέρκυρας, Κεφαλλονιάς, Λευκάδας και Ζακύνθου της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων και στο Νομό Αιτωλοακαρνανίας της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος	**13.857.500 στρέμματα**
05	Νομοί Ν. Φωκίδος, Φθιώτιδος, Εύβοιας, Ευρυτανίας και Βοιωτίας της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας, στις Νομαρχίες Αθηνών, Ανατολικής και Δυτικής Αττικής και Πειραιώς του Ν. Αττικής της Περιφέρειας Αττικής, στο Νομό Χίου της Περιφέρειας Β. Αιγαίου και στο Νομό Κυκλάδων της	**17.307.500 στρέμματα**

	Περιφέρειας Ν. Αιγαίου	
06	Νομοί Αχαΐας και Ηλείας της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, στους Νομούς Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αρκαδίας, Αργολίδος και Κορινθίας της Περιφέρειας Πελοποννήσου, στους Νομούς Χανίων, Ρεθύμνης, Ηρακλείου και Λασιθίου της Περιφέρειας Κρήτης, στο Νομό Δωδεκανήσων της Περιφέρειας Ν. Αιγαίου και στο Νομό Σάμου της Περιφέρειας Β. Αιγαίου.	**22.885.000 στρέμματα**

2.3. Ελληνικό Σύστημα Εντοπισμού (HEPOS)

Το Ελληνικό Σύστημα Εντοπισμού - HEPOS (HEllenic POsitioning System) χρησιμοποιεί τεχνολογίες GPS για να προσδιορίσει σε μικρό χρονικό διάστημα, με μικρό κόστος και με μεγάλη ακρίβεια (λίγων εκατοστών του μέτρου σε πραγματικό χρόνο) για κάθε μέτρηση που θα πραγματοποιείται με βάση το δίκτυο, τις συντεταγμένες σημείων σε όλη την Ελληνική Επικράτεια. Το σύστημα του HEPOS θα αποτελέσει τη βάση για τις νέες κτηματογραφήσεις.

Το HEPOS αποτελείται από ένα δίκτυο 98 μόνιμων σταθμών αναφοράς GPS, κατανεμημένων σε ολόκληρη τη χώρα, υλοποιώντας έτσι ένα σύστημα αντίστοιχο με αυτά που λειτουργούν τα τελευταία χρόνια στις περισσότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Σχήμα 1). Οι μετρήσεις των σταθμών αυτών συγκεντρώνονται σε πραγματικό χρόνο στο Κέντρο Ελέγχου του Συστήματος, το οποίο τις επεξεργάζεται και αποστέλλει στους χρήστες τα δεδομένα που απαιτούνται για τον εντοπισμό της θέσης του χρήστη με μεγάλη ακρίβεια. Οι χρήστες θα μπορούν να παίρνουν τα δεδομένα είτε σε πραγματικό χρόνο, είτε μέσω διαδικτυακού εξυπηρετητή (web server) για εφαρμογές μετεπεξεργασίας (post-processing).



Σχήμα 1. Το δίκτυο 98 μόνιμων σταθμών αναφοράς GPS του HEPOS.

Με το σύστημα αυτό γίνονται ομοιογενείς και ακριβείς τοπογραφικές μετρήσεις στο σύνολο της χώρας, ταχύτερα και οικονομικότερα. Παράλληλα όμως έχει και πλήθος άλλων εφαρμογών στις οποίες απαιτείται είτε ακρίβεια εκατοστού είτε ακρίβεια της τάξης του μισού μέτρου. Τα κύρια πεδία εφαρμογών του συστήματος αποτελούν οι κτηματολογικές, τοπογραφικές και γεωδαιτικές εργασίες, τα μεγάλα κατασκευαστικά έργα, η επιστημονική έρευνα και η συλλογή δεδομένων για εφαρμογές GIS (Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών) με αυξημένες απαιτήσεις χωρικής ακρίβειας.

3. Αποτελέσματα - πρόοδος του Κτηματολογίου

Αναλυτικότερα η πρόοδος του Κτηματολογίου μέχρι την 1η Απριλίου 2008 παρουσιάζεται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2.
Η πορεία του Κτηματολογίου έως την 1η Απριλίου 2008
(Πηγή: Κτηματολόγιο Α.Ε.).

Χρονική Περίοδος	Αριθμός Κτηματολογι-κών Γραφείων	Αριθμός περιοχών (Δήμοι, κοινότητες, Δ.Δ.)	Έκταση (στρέμματα)	Αριθμός δικαιω-μάτων
Κατάσταση την 31 / 12 / 2003	15	21	612.741	165.511
Έως 7/ 3 / 2004	22	36	961.772	303.396
Έως 31/ 12 / 2005	78	241	5.122.544	3.079.240
Έως 1 / 9 / 2006	86	291	6.703.746	4.615.072
Έως 30 / 9 / 2007	91	310	7.405.703	5.631.332
Έως 17 / 12 / 2007	94	317	7.561.000	5.866.000
Έως 1 / 4 / 2008	97	340	8.400.000	6.000.000

Με απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ κ. Γιώργου Σουφλιά, τον Μάρτιο του 2007, κηρύχθηκαν υπό κτηματογράφηση όλοι οι δήμοι Αττικής, Θεσσαλονίκης και οι πρωτεύουσες νομών, οι οποίες δεν είχαν κτηματογραφηθεί με τα προηγούμενα προγράμματα.Μέχρι τις 21 Νοεμβρίου 2008 αναμένεται να υποβληθούν οι δηλώσεις των ιδιοκτητών ακινήτων καλύπτοντας με τις προηγούμενες τα 2/3 του πληθυσμού της χώρας. Θα κτηματογραφηθούν 3,1 εκατ. στρέμματα και θα καταγραφούν 6,7 εκατ. δικαιώματα.

Η κτηματογράφηση των νέων περιοχών θα ολοκληρωθεί μέχρι το 2011, δηλαδή σε χρόνο ρεκόρ σε σχέση με τα προηγούμενα προγράμματα που χρειάστηκε μία δεκαετία για να ολοκληρωθούν.

4. Συμπεράσματα - Προτάσεις

Το Κτηματολόγιο είναι αναγκαίο για τους εξής λόγους:

► Διευκολύνει και απλουστεύει τη μεταβίβαση της ακίνητης περιουσίας. Οι αγοραπωλησίες θα γίνονται με άμεσο τρόπο και δε θα χρειάζεται πλέον να ανατρέχει κάποιος στον ιδιαίτερα χρονοβόρο και δαπανηρό «έλεγχο τίτλων». Έτσι, θα τονωθεί η αγορά και συγχρόνως θα μειωθούν στο ελάχιστο τα έξοδα και ο χρόνος για κάθε μεταβίβαση.

► Καταγράφει με ακρίβεια και προστατεύει τη διαχείριση της δημόσιας γης. Θα ξέρει η Πολιτεία τι της ανήκει και θα «εξαφανιστεί» το ιδιαίτερα ανθηρό και προσοδοφόρο επάγγελμα των καταπατητών. Το Δημόσιο θα μπορέσει να αξιοποιήσει και να διαχειριστεί αποτελεσματικά την τεράστια περιουσία του.

► Διασφαλίζει την άμεση και ασφαλή διαδικασία των απαλλοτριώσεων και των αποζημιώσεων. Εφόσον θα είναι γνωστός ο ιδιοκτήτης κάθε κομματιού γης, θα συντομεύουν οι διαδικασίες απαλλοτριώσεων και αποζημιώσεων, για την περαίωση των οποίων ο χρόνος που απαιτείται, είναι πολλές φορές ίσος ή και μεγαλύτερος από το χρόνο κατασκευής κάποιου έργου.

► Καταγράφει τις δημογραφικές τάσεις και τα κοινωνικοοικονομικά δεδομένα σε συγκεκριμένο χώρο και χρόνο. Η απόκτηση και ανάκτηση αντικειμενικών στατιστικών στοιχείων σε αυθεντική σχέση με συγκεκριμένη περιοχή, θα δώσει την ασφάλεια στους υπολογισμούς των εκτιμήσεων για τις κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις κάθε αναπτυξιακού έργου.

► Εξασφαλίζει ένα εργαλείο προγραμματισμού για διαχειριστικά μέτρα στην οικονομία του φυσικού χώρου και την αποτελεσματική διαχείριση των φυσικών πόρων, ιδιαίτερα για περιβαλλοντικούς και οικολογικούς σκοπούς.

► Αποτελεί ένα βασικό εργαλείο για την επιχείρηση χωροταξικής ανασυγκρότησης της χώρας, καθώς θα ανακοπεί η δραματική υποβάθμιση του περιβάλλοντος γενικά και ειδικότερα σε περιοχές αυθαίρετης δόμησης, σε ευαίσθητες δασικές περιοχές, σε ενεργές και ανενεργές πολεοδομικές ενότητες, σε περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, σε ιστορικούς τόπους κλπ.

► Συμβάλλει αποφασιστικά στη χάραξη αγροτικής πολιτικής, ειδικότερα στις προσοδοφόρες και αποδοτικές για εκμετάλλευση γεωργικές εκτάσεις.

► Διευκολύνει την απλοποίηση και την αντικειμενοποίηση βασικών εργασιών του Δημοσίου και των οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης. Κυρίως διευκολύνει εργασίες ιδιαίτερης γραφειοκρατικής δομής, από την απλοποίηση είσπραξης τελών μέχρι την αντικειμενοποίηση των φόρων της ακίνητης περιουσίας.

Το Εθνικό Κτηματολόγιο είναι θεμελιώδες έργο για την Ελλάδα με το οποίο, μεταξύ των άλλων, επιτυγχάνεται:

- Οριστική, χωρίς αμφισβητήσεις, κατοχύρωση της ιδιοκτησίας των πολιτών.
- Αμετάκλητη οριοθέτηση της δημόσιας και δημοτικής περιουσίας, των δασών και του αιγιαλού.
- Περιορισμός της γραφειοκρατίας και απλοποίηση των διαδικασιών στις μεταβιβάσεις της ακίνητης περιουσίας.
- Ενίσχυση της διαφάνειας και της ασφάλειας στις μεταβιβάσεις της ακίνητης περιουσίας.
- Βελτίωση της προστασίας του περιβάλλοντος με περιορισμό των καταπατήσεων και της αυθαιρεσίας.

Όπως σε κάθε μεγαλεπίβολο έργο ή έργο πνοής όπως συνηθίζεται να λέγεται έτσι και για ένα σύγχρονο Κτηματολόγιο χρειάζεται να υλοποιηθούν μία σειρά από υποστηρικτικά έργα, που εισάγουν μία νέα διαχειριστική προσέγγιση και αξιοποιούν τις πρόσφατες εξελίξεις της τεχνολογίας, είναι να οργανωθεί και να προετοιμαστεί αποτελεσματικότερα και οικονομικότερα η συνέχιση και ολοκλήρωση της σύνταξης του Εθνικού Κτηματολογίου στη Χώρα. Αυτά είναι τα ακόλουθα:

- Δημιουργία του Ελληνικού Συστήματος Εντοπισμού (HEPOS).
- Ψηφιοποίηση και μετατροπή υφισταμένων χαρτών / μητρώων.
- Ψηφιοποίηση στοιχείων των αναδασμών και διανομών για όλη τη Χώρα.
- Ψηφιακή βάση δεδομένων των «ενεργών» τίτλων των υποθηκοφυλακείων των αστικών περιοχών.
- Ψηφιοποίηση του Κτηματολογίου της Δωδεκανήσου.
- Παραγωγή ενιαίων εθνικών χαρτογραφικών υποβάθρων.
- Συλλογή ενδεικτικών στοιχείων για τη διευκόλυνση της διαδικασίας κτηματογράφησης.
- Ανάπτυξη της πληροφορικής υποδομής.

Η Κτηματολόγιο Α.Ε. υλοποιεί μια σειρά υποστηρικτικών έργων στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Κοινωνία της Πληροφορίας» του Γ΄ ΚΠΣ με τίτλο «Υποδομή Δεδομένων και Τεχνολογίας Πληροφοριών για ένα σύγχρονο Κτηματολόγιο».

Ο συνολικός προϋπολογισμός των έργων εκτιμάται στα 79.670.000 € (χωρίς Φ.Π.Α.).

Βιβλιογραφία

Καρούσος, Δ. (1898). Μελέτη περί του Κτηματολογίου. Αθήναις.

Νόμος 2/12/1836. «Περί κτηματολογίων Διάταγμα» ο πρώτος νόμος για το κτηματολόγιο.

Νόμος ΓΧΝΖ΄, (1910). «Περί κτηματικού χάρτη και οριοθεσίας των ακινήτων».

Ν.Δ. 5/9/1923. «Περί κωδικοποιήσεως των περί κτηματογραφήσεως αστικών ακινήτων κτλ.».

Νόμος 2664/98. «Εθνικό Κτηματολόγιο και άλλες διατάξεις». ΦΕΚ τΑ΄/275/3-12-1998.

Ο.Κ.Χ.Ε., (1986). «Ο νόμος για τον ΟΚΧΕ». Δελτίο. Τεύχος 71, Αύγουστος–Σεπτέμβριος.

Ρόκκος, Δ. (1981). Κτηματολόγιο. Φυσικά διαθέσιμα και ολοκληρωμένες αποδόσεις. 2η έκδοση. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Παρατηρητής.

Στεργιάδης, Γ.Χ. (1986). Στοιχεία Δασικού Κτηματολογίου. Θεσσαλονίκη: Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου.

Σώκος, Ανδρέας Ι. (1959). Συμβολή του Πολυσήμαντου Κτηματολογίου στη Στατιστική Πληροφόρηση. Αθήνα: Εκδότης ΤΕΕ.

www.ktimatologio.gr 2008.

ΟΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Παρασκευή Καρανικόλα
Επίκουρη Καθηγήτρια
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: pkaranik@fmenr.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα δάση της χώρας μας υφίστανται τις τελευταίες δεκαετίες τεράστιες καταστροφές εξ' αιτίας των δασικών πυρκαγιών. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται οι δασικές πυρκαγιές (αριθμός και καιγόμενη έκταση) που συνέβησαν στην Ελλάδα τον περασμένο αιώνα μέχρι και σήμερα καθώς και των αιτιών που τις προκάλεσαν. Αναλύοντας τα παραπάνω στοιχεία βλέπουμε ότι το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με την κοινωνία και τις αλλαγές που συμβαίνουν σ' αυτή. Η εγκατάλειψη των ορεινών περιοχών από τους νέους και η αναδάσωση των εγκαταλελειμένων γεωργικών εκτάσεων αύξησε την ποσότητα της καύσιμης ύλης και κατ' επέκταση την δυσκολία στην κατάσβεση των πυρκαγιών. Η αύξηση του πληθυσμού στις περιαστικές περιοχές και η τάση του να κατοικήσει μέσα και γύρω από τα δάση αύξησαν επίσης τον κίνδυνο πυρκαγιάς στις περιοχές αυτές. Ο καλύτερος τρόπος για την προστασία του δάσους αποτελεί η αξιοποίησή του και η παροχή αγαθών και υπηρεσιών για τους πολίτες. Μόνο αν οι πολίτες κατανοήσουν την οικονομική και οικολογική ζημιά που υφίστανται από την καταστροφή του μπορούν να μετατραπούν σε προστάτες του.

Λέξεις κλειδιά: *Δασικές πυρκαγιές, Ελλάδα, αίτια έξαρσης του φαινομένου.*

1. Εισαγωγή

Η ιστορία των δασικών πυρκαγιών είναι τόσο παλιά στη χώρα μας όσο και ο πολιτισμός μας. Ο Πλάτωνας στον Κριτία θρηνούσε τη χαμένη ομορφιά του Αττικού τοπίου, στην Ιλιάδα του Ομήρου αναφέρονται πυρκαγιές που έκαιγαν ακόμη και χρόνια, ενώ στα χρόνια της τουρκοκρατίας οι Σάμιοι προτίμησαν να κάψουν τα δάση τους παρά να χρησιμοποιηθεί η ξυλεία τους από τους Τούρκους (Παντέρα 2008).

Οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν και σήμερα το σημαντικότερο εχθρό του ελληνικού δάσους γιατί μπορούν να καταστρέψουν ολοκληρωτικά μεγάλες εκτάσεις δασικής βλάστησης σε ελάχιστο χρονικό διάστημα (Μαρκάλας 1996α). Η πυρκαγιά ως οικολογική διαταραχή υπάρχει σ' όλα τα επίγεια οικοσυστήματα (Komarek 1973) και είναι ένα υψηλής συχνότητας εμφανιζόμενο γεγονός στα οικοσυστήματα, όταν το ποσοστό συσσώρευσης καυσίμου είναι μεγαλύτερο από το ποσοστό ανακύκλωσης του (Kalabokidis κ.α. 2002). Οι πρόσφατες κοινωνικοοικονομικές αλλαγές έχουν οδηγήσει σε μια ανεξέλεγκτη αύξηση της καύσιμης ύλης που διευκολύνει στη συνέχεια, τη διάδοση των μεγάλων πυρκαγιών (Badia κ.α. 2002).

Η πυρκαγιά είναι ένας οικολογικός παράγοντας που διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο στη διανομή, την οργάνωση και την εξέλιξη των μεσογειακών οικοσυστημάτων (Trabaud 1980). Η διατήρηση της φλόγας είναι σημαντική για βιοκοινότητες που εξαρτούνται από τη φωτιά, να παραμένουν σ' ένα φυσικό περιβάλλον (Ντάφης 1986, Day κ.α. 1990, Mille 1996). Σ' αυτά εμφανίζονται φυσικές πυρκαγιές κατά σχεδόν κανονικά διαστήματα (Καϊλίδης 1981 και Ντάφης 1986). Ο πολιτισμένος άνθρωπος προστάτεψε τα δάση από την φωτιά δημιουργώντας μια νέα οικολογική ισορροπία ανάμεσα στα υπάρχοντα είδη (Καϊλίδης 1981). Η μείωση των δασικών πυρκαγιών ήταν αποτέλεσμα της εκπολιτισμένης επιθυμίας μας να παλέψουμε τις πυρκαγιές και να σώσουμε τα δάση (Komarek 1983). Το αποτέλεσμα ήταν

εντονότερες δασικές πυρκαγιές απ' ότι στο παρελθόν (Malamud et al. 1998, Pyne 1997). Οι μεγαλύτερες και οι πιο καταστρεπτικές πυρκαγιές φαίνεται να συνδέονται με την επιλογή της ολοκληρωτικής καταστολής των πυρκαγιών που επικράτησε κατά την διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών (Caldararo 2002).

Περισσότερο καταστροφικές γίνονται οι πυρκαγιές όταν επαναλαμβάνονται συχνά και ιδιαίτερα όταν μετά την πυρκαγιά επακολουθεί βόσκηση (Ντάφης 1986). Η ραγδαία σμίκρυνση των περιόδων επανεμφάνισης των δασικών πυρκαγιών και περισσότερο η αύξηση του αριθμού των περιοχών που προβλήθηκαν από πυρκαγιές μας προκαλεί λόγους μεγάλης ανησυχίας (Κουτσιρίμπα κ.α. 1994). Οι δασικές πυρκαγιές έχουν γίνει συχνότερες και καταστροφικότερες τα τελευταία χρόνια, αν και η πολιτεία αφιερώνει μεγάλο μέρος των πόρων κάθε έτους για να προσπαθήσει να μειώσει τις εκτάσεις που καταστρέφονται από πυρκαγιές (Riera and Mogas 2002).

Από τα τέλη της δεκαετίας του '70 οι δασικές πυρκαγιές άρχισαν να γίνονται ένα σημαντικό πρόβλημα στη συνείδηση των Ελλήνων. Ένα πρόβλημα για το οποίο συνήθισαν να ακούν κάθε καλοκαίρι. Μέσα στις δεκαετίες του '80 και του '90 το πρόβλημα χειροτέρεψε. Οι Έλληνες δεν ακούν πια μόνο γι' αυτό αλλά συχνά το βλέπουν και το βιώνουν, είτε κατά την διάρκεια των διακοπών τους σε νησιά και βουνά της χώρας μας, είτε κοντά στις εξοχικές κατοικίες τους, είτε ακόμα και δίπλα στην ίδια τους την πόλη (π.χ. Πεντέλη 1995, 1998, 2000, Δάσος-Πάρκο Θεσσαλονίκης 1997, Υμηττός 1996, 1998, 2005, Πάρνηθα 2007) (Ξανθόπουλος 2007).

Σε πολλές περιοχές του πλούσιου Δυτικού κόσμου, οι κάτοικοι έκτισαν πρώτο ή δεύτερο σπίτι στα όρια ή μέσα στα δάση και τους θαμνώνες, δηλαδή τώρα ζουν σε δασικό περιβάλλον (Tokle 1987). Η αύξηση των ανθρώπων που ζουν μέσα και γύρω από τα δάση και τους θαμνώνες, αύξησε τον αριθμό των πυρκαγιών, την ένταση τους, όπως και την δυσκολία κατάσβεσης (Minnich 1992). Μετά το 1970 και κυρίως μετά το 1980 και οι Έλληνες έκτισαν παράνομα και νόμιμα, το πρώτο ή το δεύτερο παραθεριστικό σπίτι τους στα όρια ή μέσα στους θαμνώνες ή και σε δάση χαλεπίου και τραχείας πεύκης. Έτσι μετά το 1974 και κυρίως μετά το 1981 που σημειώθηκε τεράστια αύξηση των δασικών πυρκαγιών, αρχίσαμε και εμείς, όπως και οι ξένοι, να έχουμε απώλειες σπιτιών αλλά και ανθρώπων (Καϊλίδης 1997, Καρανικόλα και Ταμπάκης 1997).

2. Το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών στη χώρα μας

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται η πορεία του αριθμού και η καιγόμενη έκταση των δασών, των θαμνώνων και των χορτοβοσκοτόπων στην Ελλάδα από το 1900 έως το 2007. Βλέπουμε λοιπόν ότι έως το 1973 καίγονταν κάθε χρόνο κατά μ.ο. 11.500ha δασών και δασικών εκτάσεων. Ξαφνικά από το 1974 και μετά, η μέση καιγόμενη επιφάνεια έγινε 36.100ha, δηλαδή τριπλασιάστηκε ενώ ο αριθμός αυξήθηκε μόνο κατά 1,38 φορές. Επίσης έχουμε μικρό ποσοστό του αριθμού των πυρκαγιών να εξελίσσεται σε πολύ μεγάλες πυρκαγιές και να ευθύνεται για το μεγαλύτερο μέρος της καιγόμενης έκτασης (Μαρκάλας και Παντελής 1997), γιατί όπως οι στατιστικές και η εμπειρία μας διδάσκουν, «ο άνθρωπος» παραμένει αναποτελεσματικός στον αγώνα των μεγάλων δασικών πυρκαγιών (Proulx 1990, Καϊλίδης 1997), οι οποίες θεωρούνται ως φυσικές καταστροφές όπως οι σεισμοί, πλημμύρες κλπ. (Pyne 1984). Τα 9/10 της επιφάνειας των μεσογειακών δασών και δασικών εκτάσεων καίγονται από μερικές, σπάνια μεγάλες φωτιές (Seigue 1990).

Πολλές δασικές πυρκαγιές, στη χώρα μας ξεσπούν σε χρονιές εθνικών συμφορών (1922, κατοχή, εμφύλιος, 1974, πτώση της χούντας, κατάληψη Κύπρου από τους Τούρκους), χρονιές εκλογών (1928, 1933-34, 1958, 1974, 1977, 1981, 1985, 1989, 2007) και χρονιές με πολιτική οξύτητα (1933-34, 1965, 1988-νόμος των βοσκοτόπων, 1992), όπως και σε χρονιές ξηρές (1974, 1977, 1981, 1985, 1988, 2005, 2006 κ.λ.π.) (Καϊλίδης 1983, 1991, 1993 και

Παπασταύρου 1990, 1992, Καϊλίδης και Καρανικόλα 2004). Την περίοδο 1966 - 1974 είχαμε λίγες πυρκαγιές, γιατί είχαμε δικτατορία και φόβο (Καϊλίδης και Παντελής 1982). Πριν και μετά από την περίοδο αυτή παρατηρούμε ότι ο αριθμός των δασικών πυρκαγιών παρουσιάζει μια μικρή αύξηση.

Για να βγάλουμε σωστά συμπεράσματα σχετικά με τις πραγματικές διαστάσεις του προβλήματος πρέπει να συγκρίνουμε την έκταση που καίγεται με αυτή που υπάρχει. Με δεδομένο ότι η κατάσταση δε θα αλλάξει και τα δάση θα εξακολουθήσουν να καίγονται, υπολογίστηκε ότι η φωτιά θα περάσει μια φορά από όλη την έκταση των δασών σε 194 χρόνια και από τις δασικές εκτάσεις σε 137 χρόνια (Μαρκάλας 1996β).

Στα έτη μετά το 1991, η παρατηρούμενη αύξηση του αριθμού των πυρκαγιών οφείλεται στο ότι καταγράφονται και οι πυρκαγιές που καίνε έκταση λιγότερη από ένα στρέμμα (Καϊλίδης 1993). Το πρόβλημα όμως, έγκειται κυρίως, στην αύξηση της καιγόμενης έκτασης κατ' έτος, το οποίο χαρακτηρίζεται από περιοδικότητα.

Το 1998, η τότε Κυβέρνηση αποφασίζει να μεταφέρει την ευθύνη της πυρόσβεσης από τη Δασική Υπηρεσία στο Πυροσβεστικό Σώμα. Η μεταφορά έγινε χωρίς επιστημονική μελέτη για τη σκοπιμότητα της και τις δυσκολίες της, εσπευσμένα και χωρίς επαρκή προετοιμασία. Ακολούθησαν δύο καταστροφικές χρονιές (1998 και 2000) που ανέδειξαν την έλλειψη ετοιμότητας του Πυροσβεστικού Σώματος για τα νέα του καθήκοντα. Η κυβέρνηση παρέμεινε σταθερή στην επιλογή της και ενίσχυσε αμέσως το Πυροσβεστικό Σώμα με προσωπικό, μέσα και εξοπλισμό. Ιδιαίτερα μεγάλη ήταν η αύξηση των εναέριων μέσων πυρόσβεσης, τόσο των εθνικών όσο και των ιδιωτικών, που μισθώνονται κάθε καλοκαίρι. Παράλληλα το Πυροσβεστικό Σώμα καθώς αποκτούσε εμπειρία προχώρησε σε πολλές κινήσεις αναδιοργάνωσης ώστε να αντιμετωπίσει τις ανάγκες της δασοπυρόσβεσης παράλληλα με το υπόλοιπο έργο του (Ξανθόπουλος 2007).

Από το 2001 έως και το 2004 εξ' αιτίας των βροχοπτώσεων δεν είχαμε σχεδόν καθόλου δασικές πυρκαγιές, γι' αυτό και πολλοί βιάστηκαν να βγάλουν συμπεράσματα. Το 2005 όμως, σειρά από δασικές πυρκαγιές, με μεγαλύτερες στη Ραφήνα (28-7) και στις Σπέτσες (23-7) φανέρωσαν σημαντικά προβλήματα. Το 2006 έχουμε επίσης καταστροφικές πυρκαγιές στην Κασσάνδρα Χαλκιδικής (21-8) και στη Μάνη (21-8) οι οποίες δημιουργούν σοβαρά ερωτηματικά για την δυνατότητα της Πυροσβεστικής να διαχειριστεί μεγάλες πυρκαγιές, ιδιαίτερα όταν δεν υπάρχει ισχυρή υποστήριξη των εναέριων μέσων.

Το 2007 αρχίζει με μεγάλες πυρκαγιές στο Ρέθυμνο, στην Πάρνηθα και στο Πήλιο (27έως 29-6) στον Υμηττό (16-7), στο Αίγιο (24 έως 27-7). Μέσα στον Αύγουστο εκδηλώνονται οι καταστρεπτικότερες πυρκαγιές που γνώρισε η Ελλάδα. Πρώτα καίγεται η Πεντέλη (16-8) και ακολουθούν (24-8) πυρκαγιές σ' όλη την Πελοπόννησο (Ν. Ηλείας, Αρκαδίας, Λακωνίας, Μεσσηνίας, Κορινθίας, Αχαΐας. Επίσης μεγάλες πυρκαγιές είχαμε στους Ν. Εύβοιας και Φθιώτιδας (26 έως 29-8).

Ενώ λοιπόν υπάρχει η αίσθηση ότι το εγχείρημα της ανάθεσης των δασικών πυρκαγιών στην Πυροσβεστική Υπηρεσία έχει αποδώσει, οι τελευταίες φωτιές το θέτουν υπό επαναξιολόγηση. Αλλά όχι μόνο αυτό, αλλά και με ποιο τρόπο θα πρέπει να σχεδιάσουμε την αντιμετώπιση του φαινομένου των δασικών πυρκαγιών.

Σε δασικές πυρκαγιές που εξελίσσονται σε δυσμενείς για τη καταστολή τους συνθήκες, η δημιουργία γραμμής άμυνας στα στρατηγικά σημεία ανάσχεσης των δασικών πυρκαγιών είναι επιβεβλημένη και ο υπεύθυνος για την κατάσβεση πρέπει να διαθέτει γνώσεις και πείρα, με την βοήθεια των οποίων θα συλλέξει τα αναγκαία στοιχεία με τα οποία θα προχωρήσει στις προβλέψεις και στις εντολές με τις οποίες θα αναπτύξει την δύναμη του. Με την επιβεβαίωση ή όχι αυτών θα πρέπει να διατηρεί ή να μεταβάλει τη θέση των δυνάμεων του. Με την απομάκρυνση της δασοπυρόσβεσης από την Δασική Υπηρεσία η πείρα που είχε

αποκτηθεί από τα στελέχη της έπαψε να αξιοποιείται και τείνει να χαθεί ως κεφάλαιο στην αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών και στη θέση της η Πυροσβεστική Υπηρεσία προσπαθεί να προσαρμόσει την δική της πείρα που όμως αναφέρεται σε διαφορετικό αντικείμενο (Καρανικόλα και Ταμπάκης 2003).

Πίνακας 1.
Αριθμός και καιγόμενη έκταση σε Ha δασών και δασικών εκτάσεων της Ελλάδας

Χρόνος	Δάση, θάμνοι και χορτοβοσκότοποι		Δάση		θάμνοι και χορτοβοσκότοποι		Βιβλιογαφική πηγή
	Αριθμ. Πυρκ.	Έκτ. Ha	Αριθμ. Πυρκ.	Έκτ. Ha	Αριθμ. Πυρκ.	Έκτ. Ha	
1894		46.000					Κοντός
1895		30.000					"
1898	298	9.480					Σάμιος 1905
1899	129	4.900					"
1900	82	2.500					"
1901	49	1.250					"
1902	126	5.000					"
1903	179	6.500					"
1904	175	3.900					"
1905	213	5.669					Σάμιος 1908
1906	200	3.532					"
1907	62	1.541					"
1912	Απελευθέρωση Μακεδονίας και Θράκης, Νησιών Αιγαίου. Ελλάδα μεγαλύτερη.						
1913	Απελευθέρωση Ηπείρου. Αύξηση της επιφάνειας της χώρας και των δασών της.						
1922		90.206					Μουλόπουλος 1933
1923	343	18.622					"
1924	375	11.320					"
1925	379	17.324					"
1926	539	10.450	285	3.730	255	6.720	Στεφάνου Αγ.
1927	635	17.500	304	13.430	271	4.125	"
1928	971	27.800	565	17.340	404	10.460	"
1929	292	4.500	186	3.400	106	1.100	"
1930	434	10.200	221	3.500	213	6.700	"
1931	869	29.500		19.600		9.900	"
1932	1.114	25.600		16.800		8.800	"
1933	495	8.880	310	5.720	185	3.160	"
1934	1.120	21.000	916	17.100	204	3.900	"
1935	1.057	7.400	852	6.700	205	700	"
1936	673	5.200	497	3.700	176	1.500	"
1937	793	6.137	611	4.126	182	2.011	Στατ.Επ. Ελλ. 1933
Μ.Ο. 1923-38	715	14.100					+ Στεφάνου Αγ
Μ.Ο. 1941-44		31.185					
1945		56.085					Στεφάνου Αγ.
Μ.Ο.							"
Μ.Ο. 1946-49		17.745		Εμφύλιος			"
1948	Ενσωμάτωση Ηπείρου. Αύξηση της επιφάνειας της χώρας και των δασών της.						"
1955	499	6.800	450	5.200	49	1.656	Γεν. Δ/ση Δασών
1956	1.187	16.443	395	4.300	792	12.143	"
1957	460	3.440	400	1.300	60	2.140	"
1958	851	24.685	303	7.985	558	16.700	"
1959	403	2.718	166	1.396	237	814	"
1960	729	13.829	311	5.692	228	9.322	"
1961	1.020	12.262	438	4.424	451	7.307	"
1962	790	8.863	358	4.224	378	3.697	"
1963	759	13.843	228	2.391	408	10.288	"
1964	926	9.372	444	2.672	482	6.700	Καϊλ. Κατσ. Κασσιός
1965	1.256	25.548	538	7.161	718	18.387	" 1969
1966	660	11.544	271	3.616	389	7.928	"
1967	526	7.991	229	3.708	229	4.283	"

Πίνακας 1. συνέχεια

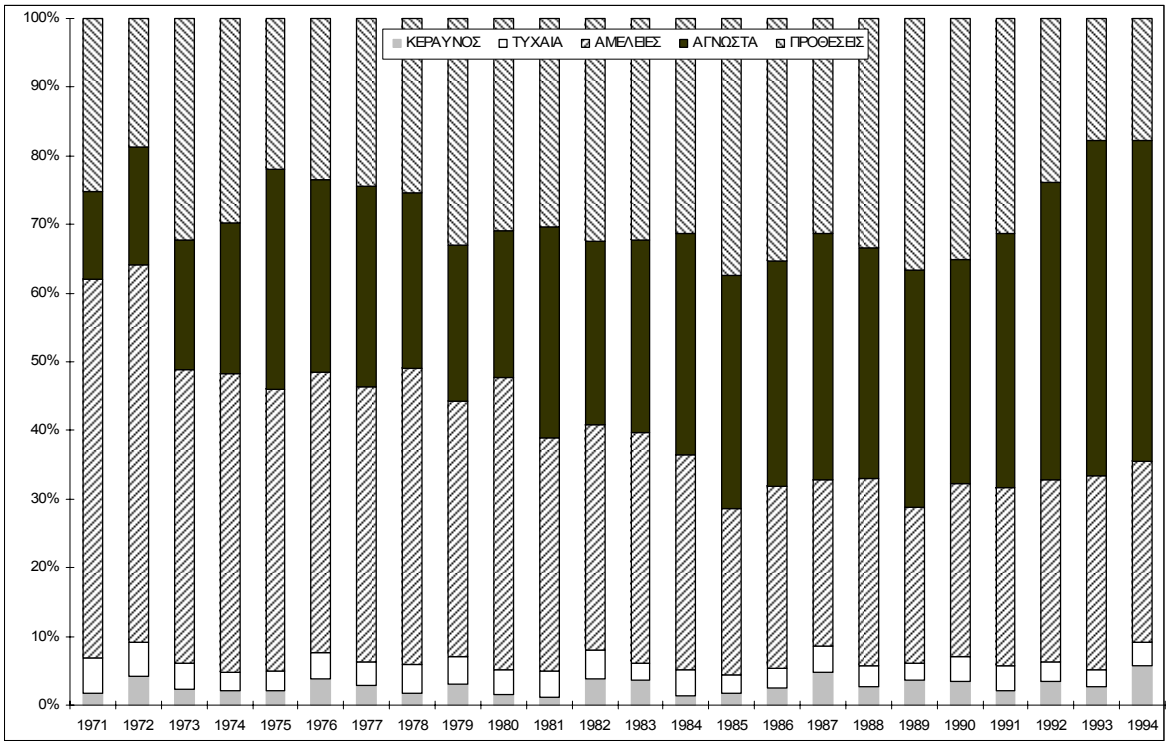
Χρόνος	Δάση, θάμνοι και χορτοβοσκότοποι		Δάση		θάμνοι και χορτοβοσκότοποι		Βιβλιογαφική πηγή
	Αριθμ. Πυρκ.	Έκτ. Ha	Αριθμ. Πυρκ.	Έκτ. Ha	Αριθμ. Πυρκ.	Έκτ. Ha	
1968	549	4.701	280	1.755	269	2.946	Καϊλίδης 1971
1969	650	9.742	286	2.745	364	6.997	"
1970	524	9.066	298	4.300	226	4.765	"
Μ.Ο. 1961-70	7.660	112.932	Ανά πυρκαγιά καίγονται 14,7 Ha				
1971	538	9.685	240	1.756	298	7.928	"
1972	384	8.969	202	3.795	182	5.174	Καϊλ. Πιερράκου 1972
1973	529	14.745	195	3.469	334	11.276	Καϊλ.Πιερ.Παπαζ. 1977
1974	673	26.267	260	8.228	413	18.039	"
1975	647	16.523	256	5.438	391	11.085	"
1976	522	6.877	224	2.705	298	4.173	Καϊλ. Πιερράκου 1977
1977	1.049	48.963	478	26.342	571	22.621	Καϊλ.Μαρκ.Πιερ. 1978
1978	670	19.808	250	4.347	420	15.461	Καϊλ. Μαρκάλας 1979
1979	962	21.116	292	3.104	670	18.012	Καϊλ. Παντελής 1980
1980	1.158	30.690	324	4.201	834	26.489	Καϊλίδης 1981
Μ.Ο.1971-80	7.132	203.643	Ανά πυρκαγιά καίγονται 28,5 Ha				
1981	1.139	80.339	349	31.377	790	48.962	Καϊλ. Παντελής 1982
1982	1.010	27.537	345	10.328	665	17.208	Καϊλ.Μαρκ.Παντελής
1983	939	19.420	323	8.184	616	11.236	Καϊλ. Μούρτζιος 1985
1984	1.188	32.149	360	10.279	828	21.869	Καϊλ.Μαρκ.Παντ. 1986
1985	1.412	104.752	509	42.406	903	62.346	Καϊλ.Μαρκ.Παντ. 1987
1986	1.092	25.059	366	9.154	726	15.904	Καϊλ.Μαρκ.Παντ. 1988
1987	1.236	45.943	387	17.831	849	28.112	Καϊλ.Μαρκ.Παντ. 1989
1988	1.898	110.500	525	21.278	1.271	86.110	Καϊλίδης Συνεργ. 1990
1989	1.284	42.363	584	23.600	700	18.762	Καϊλίδης Συνεργ. 1991
1990	1.216	40.219	473	18.322	743	21.897	Μαρκ. Παντ. 1993
Μ.Ο. 1981-90	12.414	528.181	Ανά πυρκαγιά καίγονται 42,5 Ha				
1991	993	24.229	261	3.609	732	20.620	Μαρκ. Παντ. 1994
1992	1.957	71.260	787	23.890	1.170	47.369	Μαρκ. Παντ. 1995
1993	2.249	54.291	1.046	20.606	1.203	33.684	Μαρκ. Παντ. 1996
1994	1.658	52.730	670	15.923	988	36.788	Μαρκ. Παντ. 1997
1995	1.438	27.202	549	1.390	889	1.330	Ε. Διαμαντής Υπ.Γεωρ.
1996	1.508	25.310	547	7.592	961	17.718	Ε. Διαμαντής Υπ.Γεωρ.
1997	3.032	48.879	1.008	16.826	1.924	32.052	Ε. Διαμαντής Υπ.Γεωρ.
	Δασική Υπηρεσία						
	Πυροσβεστική Υπηρεσία						
1998	1.842	101.600		(Δ. Κρουστάλλη, Λ.Γιαννάρου)		Βήμα 1999, Καθημερινή 2001	
1998	1.842	150.000		Δασική Υπηρεσία		Ελευθεροτυπία 2000	
1999	1.426	32.000		Δασική Υπηρεσία		Παπαγεωργίου Α. Υ.Γ. 1999	
1999	944	19.000		Λ. Γιαννάρου		Καθημερινή 10-6-2001	
2000	1000 ?	220.000		Λ. Γιαννάρου		Καθημερινή 10-6-2001	
2000		180.000		Δασική Υπηρεσία Κανελλόπουλος + Ε. Διαμαντής Υπ. Γεωρ.			
2000	5.316	157.000		Σπ. Κουντούρης		Έθνος 7-8-2001	
2001	2.500	2.000		http://ec.europpa.eu/environment/civil/forestfires el 2007.htm			
2002	1.050	1.110		http://news.pathfinder.gr/greece/politics/424789.html			
2003	1.500	509		"			
2004	1.800	800		"			
2005	1.690	900		"			
2006	1.450	1.500		"			
2007	6.000	268.834		Ευρωπαικό ΣύστημαΔασικών Πυρκαγιών (EFFIS)			

Στη χώρα μας η πολιτική για την αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών παραμένει η εξαφάνιση τους. Έτσι ιδιαίτερα τα τελευταία 30 χρόνια, δηλαδή μετά το 1974 οι δασικές πυρκαγιές αυξήθηκαν σε αριθμό και καιγόμενη έκταση, έκαψαν πολλαπλάσια έκταση απ' ότι τον προηγούμενο αιώνα (Καϊλίδης και Καρανικόλα 2004). Αυτό συμβαίνει όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και στις χώρες της νότιας Ευρώπης (Γαλλία, Ισπανία, Πορτογαλία και Ιταλία)

όπου από το 1980- 2006 συνέβησαν συνολικά 1.323.760 πυρκαγιές, και κάηκαν 12.131.090 ha (European Commission 2006). Ίσως, θα πρέπει να αναθεωρήσουμε τις πάγιες πολιτικές μας και να αρχίσουμε να διαχειριζόμαστε την πυρκαγιά ως μέρος των οικοσυστημάτων μας (Καϊλίδης κ.α. 2004).

3. Αίτια έξαρσης του φαινομένου των δασικών πυρκαγιών

Οι αιτίες των δασικών πυρκαγιών είναι είτε φυσικές (κεραυνοί) είτε οφείλονται στον άνθρωπο, ο οποίος από πρόθεση (κακόβουλο εμπρησμό και βελτίωση βοσκοτόπων), από αμέλεια (καύση αγρών, τσιγάρα, εργαζόμενοι στο ύπαιθρο, εκδρομείς, κυνηγοί, σκουπιδότοποι, κλπ.), από τυχαία γεγονότα (βραχυκυκλώματα, σπινθήρες μηχανών, εκρηκτικά και βλήματα πυροβολικού) καθώς και από άγνωστα αίτια. Από το σχήμα 1 γίνεται φανερό ότι έχουμε μια αύξηση των αγνώστων αιτιών. Η εξάλειψη των αιτιών που προκαλούν τις δασικές πυρκαγιές αποτελεί μέσο της μείωσης του αριθμού τους (Καρανικόλα και Ταμπάκης 1998). Πως όμως μπορούμε να πετύχουμε κάτι τέτοιο όταν δεν μπορούμε να εξακριβώσουμε τις αιτίες έναρξης των δασικών πυρκαγιών.



Σχήμα 1.
Ποσοστιαία κατανομή των αιτιών έναρξης των δασικών πυρκαγιών
(1971 – 1994)

Επίσης η αύξηση του αριθμού των πυρκαγιών (σε απόλυτές τιμές) που έχουν ως αιτία τους κεραυνούς, δεν μπορεί να δικαιολογηθεί ακόμα και αν δεχτούμε αύξηση του αριθμού των κεραυνών, που πέφτουν στη χώρα μας (Καϊλίδης κ.α. 2004). Πιθανότερη αιτία γι' αυτό αποτελεί η διαφοροποίηση των συνθηκών, με την αύξηση της καύσιμης ύλης κατά 2-4 φορές (Καϊλίδης 1993), κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αυξηθεί η πιθανότητα εκδήλωσης πυρκαγιάς από κεραυνό. Σ' αυτό συντελεί η αύξηση της επιφάνειας του δάσους και των θαμνώνων στους εγκαταλειμμένους αγρούς ή μέσα από τις αναδασώσεις, εξ' αιτίας της σταδιακής απομάκρυνσης των ανθρώπων που ζουν μέσα και γύρω από το δάσος και οι οποίοι αντιλαμβανόταν και έσβηναν άμεσα τις πυρκαγιές είναι ενδεχομένως η πιθανότερη αιτία.

Οι παραπάνω λόγοι είναι λογικό να ισχύουν και για το συνολικό αριθμό πυρκαγιών. Υπάρχουν όμως και άλλοι λόγοι, που επιτείνουν το πρόβλημα, όπως η αύξηση του πληθυσμού της χώρας μας, η αύξηση των τουριστών, η πύκνωση του οδικού δικτύου και του αριθμού των αυτοκινήτων, η πίεση για την εύρεση γης γύρω από αστικές και τουριστικές περιοχές. Φυσικά, υπάρχουν λόγοι που αντιστρατεύονται αυτήν την αύξηση, όπως η αγορά εξοπλισμού, πρόσληψη μόνιμου και έκτακτου προσωπικού για πυροπροστασία, ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης κ.λ.π., η επίδραση τους όμως δεν φαίνεται ιδιαίτερα αποτελεσματική. Επομένως η αύξηση των πυρκαγιών θα πρέπει να είναι κάτι το αναμενόμενο. Οι βασικές αιτίες πρέπει να αναζητηθούν στις κοινωνικοοικονομικές αλλαγές που εξελίσσονται γενικότερα στην χώρα μας (Ταμπάκης 1999).

Οι αγρότες και οι κτηνοτρόφοι εγκαταλείπουν τις ορεινές περιοχές στις οποίες με αργό ρυθμό συγκεντρώνεται ιδιαίτερα εύφλεκτη καύσιμη ύλη (Jaber κ.α. 2001), αυξάνοντας τον κίνδυνο πυρκαγιάς (Pérez κ.α. 2003). Η ερήμωση των αγροτικών περιοχών και η εγκατάλειψη των γεωργικών εδαφών ήταν η αιτία (πηγή) της πρόσφατης αύξησης των δασικών πυρκαγιών στην χώρα μας (Καϊλίδης 1981), αλλά και σ' όλη τη νότιο Ευρώπη (Velez 1992). Ο πληθυσμός που παρέμεινε είναι μεγάλος σε ηλικία και συχνά για να καθαρίσει τη γη βάζει φωτιές χωρίς να μπορεί να τις ελέγξει (Velez 1992). Επίσης η παρουσία μόνο ηλικιωμένων κτηνοτρόφων έχει ως αποτέλεσμα την υπερβόσκηση των λιβαδιών ή των δασών, που βρίσκονται κοντά στα χωριά και τις στάνες, ενώ αντίθετα οι απομακρυσμένες εκτάσεις να υποβόσκονται ή να μη βόσκονται καθόλου και η συσσώρευση βιομάζας να οδηγεί σε καταστροφικές πυρκαγιές (Ισπικούδης 1995). Θα πρέπει λοιπόν να βρούμε τα μέσα να διαφοροποιήσουμε την υπάρχουσα τάση για να κρατήσουμε αυτούς πληθυσμούς στον τόπο τους (Moreira da Silva 1990).

Η βοσκή αποτελεί έναν από τους σπουδαιότερους ανασχετικούς παράγοντες στην ανάπτυξη της δασοπονίας, όχι μόνο με την παρεμπόδιση της φυσικής αναγέννησης και πύκνωσης των δασών αλλά με τη συνεχή υποβάθμιση τους και τη διαρκή κατάπτωση του εδάφους τους (Ντάφης 1985, Απατσίδης 1980, Challot 1990), αλλά είναι δυνατόν πολλές φορές να είναι και συμπληρωματικές, με σημαντικότερη την προστασία του συμπαγούς δάσους έναντι των πυρκαγιών. Η βόσκηση είναι ευεργετική μέσα στις ζώνες - διάκενα του δάσους για την μείωση της ευφλεκτικότητας του (Λιάκος 1985, Challot 1990).

Με την εγκατάλειψη της υπαίθρου από τον ορεινό πληθυσμό που ζούσε εκεί, το δάσος επεκτάθηκε στους εγκαταλελειμμένους βοσκότοπους και αγρούς και δημιούργησε απέραντους ενιαίους πυρόπληκτους θαμνώνες (Challot 1990). Επίσης, οι δραστηριότητες των ανθρώπων μέσα στα δάση μειώθηκαν, γεγονός που οδήγησε σε αύξηση της ποσότητας της καύσιμης ύλης σ' αυτά (Καϊλίδης και Παντελής 1980, Rego 1992, Μαρκάλας 1996α).

Η συνεχώς ανερχόμενη αξία της γης κοντά στις μεγάλες πόλεις, στις παραθαλάσσιες και αστικές περιοχές και στα κέντρα τουριστικής ανάπτυξης αποτέλεσε αιτία εμπρησμών (Παπασταύρου 1992, Καϊλίδης 1993). Ο εμπρησμός δηλαδή, χρησιμοποιείται ως μέσο για τη μετατροπή των δασικών εκτάσεων σε αγροτικές, που οδηγεί στην εύκολη οικοπεδοποίηση και στη νόμιμη ή παράνομη δόμηση τους. Μάλιστα ο Δημητρακόπουλος (1991) το χαρακτηρίζει ως «εμπόριο της δασικής γης».

Η τάση των ανθρώπων να κατοικήσουν μέσα ή κοντά σε δάση ή δασικές εκτάσεις επιτείνει τον κίνδυνο πρόκλησης πυρκαγιάς και αλλάζει τις προτεραιότητες στη διάθεση των πυροσβεστικών μέσων για την προσβολή της φωτιάς (Jaber κ.α. 2001, McKinney 2004) και αποτελεί πλέον ένα σοβαρό πρόβλημα για τις πυροσβεστικές δυνάμεις (Lindeckert and Alexandrian 1990).

Επίσης, στη διάρκεια της τελευταίας περιόδου αυξήθηκε η αισθητική και τουριστική αξία των δασών και κυρίως εκείνων που βρίσκονται κοντά σε αστικά και παραθεριστικά κέντρα,

ενώ έχει αυξηθεί σημαντικά και ο αριθμός των ανθρώπων που επισκέπτονται τα δάση (Μαρκάλας 1989, Lescourgues 1990, Παπασταύρου 1992).

Ο σημαντικότερος λόγος για την αποτυχία της πρόληψης των δασικών πυρκαγιών συσχετίζεται με το γεγονός ότι οι κοινότητες δεν επηρεάζονται από τις οικονομικές και οικολογικές απώλειες που προκαλούν οι δασικές πυρκαγιές (Kumar 2002). Πράγματι, ο καλύτερος τρόπος για να προστατευτεί το δάσος, ιδιαίτερα ενάντια στην πυρκαγιά, φαίνεται να είναι η αύξηση της αξίας του (Dreyfus 1990).

Η πυρκαγιά δημιουργεί θέσεις εργασίας, όπως πρόσληψη εποχιακού προσωπικού που χρησιμοποιείται για την ανίχνευση και κατάσβεση, τις εργασίες αναδάσωσης κλπ. Έτσι έχουμε πυρκαγιές που ως αιτία έχουν την δημιουργία απασχόλησης (Leone 1990).

Ο καλύτερος τρόπος για να προστατεύσουμε το δάσος, ιδιαίτερα ενάντια στην πυρκαγιά, φαίνεται να είναι η αύξηση της αξίας του (Dreyfus 1990). Η προστασία μιας περιοχής ενάντια στις πυρκαγιές πρέπει να στηριχτεί σε μια διευθέτηση που συνδυάζει την κλασική υπεράσπιση των δασών ενάντια στη φωτιά (DFCI), τη δασοκομία, τη γεωργία και την κτηνοτροφία, την ανάπτυξη οικονομικών και τουριστικών δραστηριοτήτων (Renaud κ.α. 1990, Καρανικόλα και Ταμπάκης 2003). Σημαντική αιτία για την οποία θρηνούμε κάθε χρόνο τόσα δάση και δασικές εκτάσεις είναι η παντελής έλλειψη ορθολογικής διαχείρισης των δασικών μας οικοσυστημάτων (Φρακιουδάκης 1991, Λιάκος 1993).

4. Συμπεράσματα

Ο αριθμός των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα δεν αυξήθηκε πολύ μετά το 1974, όμως η μέση καιγόμενη επιφάνεια τριπλασιάστηκε. Έχουμε λοιπόν ένα μικρό αριθμό από τις πυρκαγιές που καίνε μεγάλες εκτάσεις των δασών και των δασικών εκτάσεων της χώρας μας. Η στρατηγική της πλήρους εξαφάνισης των δασικών πυρκαγιών φαίνεται ότι δεν μπορεί να αντιμετωπίσει τις μεγάλες πυρκαγιές, μάλιστα συμβάλει και αυτή στην αύξηση της καύσιμης ύλης στα δασικά μας οικοσυστήματα.

Για να αντιμετωπίσουμε τις δασικές πυρκαγιές θα πρέπει όσο είναι δυνατόν να εξαφανίσουμε τις αιτίες που τις δημιουργούν, καθώς και να μειώσουμε την ποσότητα των καύσιμων υλών στα δάση. Η αύξηση της καύσιμης ύλης και η δημιουργία ενιαίων δασικών συνόλων, εξαιτίας της αναδάσωσης των εγκαταλειμμένων οριακών γεωργικών εκτάσεων, είναι αποτέλεσμα της εγκατάλειψης των ορεινών περιοχών της χώρας μας.

Αντίθετα στις περιαστικές περιοχές η αύξηση του πληθυσμού και η τάση του να κατοικήσει μέσα ή γύρω από δάση, αύξησαν τον κίνδυνο πυρκαγιάς στις περιοχές αυτές και δημιούργησαν την ανάγκη στην πολιτεία να προστατεύσει τις περιουσίες και τις ζωές των πολιτών, αλλάζοντας τις προτεραιότητες και την στρατηγική κατάσβεσης των δασικών πυρκαγιών.

Αν θέλουμε να προστατεύσουμε τα δάση και τις δασικές εκτάσεις από την φωτιά θα πρέπει να τα διαχειριστούμε έχοντας ως στόχο την προστασία τους, καθώς και να προσπαθήσουμε να αυξήσουμε την αξία που αποδίδουν σ' αυτά οι πολίτες γιατί δυστυχώς σήμερα το δάσος αποτελεί για τους περισσότερους πολίτες ένα τοπίο, μια εικόνα, που η καταστροφή του δεν επιφέρει σ' αυτούς οικονομικές και οικολογικές απώλειες ή δεν γίνονται εύκολα αντιληπτές από αυτούς γιατί έπονται της φωτιάς για αρκετά χρόνια.

Οι δασικές πυρκαγιές είναι άμεσα εξαρτημένες από τις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες της περιοχής στην οποία εκδηλώνονται.

Ο οικονομικός μαρασμός στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές οδήγησε στη φυγή των νέων και στη σταδιακή εγκατάλειψη και δάσωση των οριακών σε απόδοση γεωργικών εδαφών και βοσκοτόπων, δημιουργώντας συνεχόμενους θαμνώνες. Ο πληθυσμός που παρέμεινε μείωσε τις ανάγκες του σε δασικά καύσιμα και οδήγησε σε συσσώρευση της καύσιμης ύλης με αποτέλεσμα την αύξηση της έντασης των δασικών πυρκαγιών. Γεωργοί και κτηνοτρόφοι που παρέμειναν είναι μεγάλοι σε ηλικία και γι' αυτό όχι τόσο αποτελεσματικοί στον έλεγχο της φωτιάς την οποία χρησιμοποιούν για να καθαρίζουν τη γη.

Η βελτίωση υποδομών στην περιφέρεια, η στήριξη της γεωργίας, της κτηνοτροφίας και της δασοπονίας, η εκπαίδευση και οικονομική στήριξη των νέων που θα ασχοληθούν μ' αυτές της δραστηριότητες αποτελεί το πρώτο βήμα για την προστασία των δασών.

Θα πρέπει να γίνει προσπάθεια για την αλλαγή της νοοτροπίας των γεωργών , έτσι ώστε να μην χρησιμοποιούν τη φωτιά ως μέσο καλλιέργειας αλλά να χρησιμοποιούν τα γεωργικά υπολείμματα για την παρασκευή κόμποστ και την χρησιμοποίησή του ως οργανικό λίπασμα.

Στις αστικές περιοχές η ανάγκη επέκτασης τους έγινε αρκετές φορές σε βάρος δασικών εκτάσεων και η χρησιμοποίηση της φωτιάς ένα «εργαλείο» για την εμφάνιση της επιφάνειας ως γεωργική έτσι ώστε να μπορούν να τεκμηριωθούν διακατοχικές πράξεις.

Στις τουριστικές περιοχές, στο παραθαλάσσιο τμήμα υπάρχει πίεση αντίστοιχη μ' αυτή των αστικών περιοχών, ενώ αντίθετα πιο εσωτερικά που δεν υπάρχει τουριστική αξιοποίηση εμφανίζεται εγκατάλειψη παρόμοια μ' αυτή της υπόλοιπης περιφέρειας.

Σε τουριστικές περιοχές υπάρχει η ανάγκη να πείσουμε τον κόσμο ότι η ανάπτυξη του τόπου σχετίζεται άμεσα με την προστασία του περιβάλλοντος και ειδικότερα με την προστασία του από τις δασικές πυρκαγιές.

Η περιφερειακή ανάπτυξη των παραδασόβιων περιοχών και η συσχέτιση αυτής με το δάσος (δασοπονία, οικοτουρισμός κλπ.) αποτελεί τον καλύτερο τρόπο προστασίας αυτών των περιοχών. Αντίστοιχα η ύπαρξη κτηματολογίου στις αστικές και τουριστικές περιοχές θα αποτελέσει φραγμό στις άνομες επιδιώξεις αυτών που θέλουν να πλουτίσουν από το εμπόριο «δασικής γης».

Η εξασφάλιση ότι η φωτιά δεν θα χρησιμοποιείται για να παράγει εργασία, αλλά ως κοινωνία θα προσφέρουμε εργασία στις δασικές εκμεταλλεύσεις, για μην έχουμε φωτιές, βελτιώνοντας την οικονομία των παραδασόβιων πληθυσμών. Αν η τοπική κοινωνία ζει από το δάσος τότε μετατρέπεται αυτόματα σε προστάτη του.

Βιβλιογραφία

Απατσίδης, Λ. (1980). Διαχείριση των δασών της χαλεπίου πεύκης. Συνέδριο «Ιδιοκτησιακό ζήτημα δασικών εδαφών στην Ελλάδα» ΓΕΩΤΕΕ. Σελ. 322-328.

Badia, A., Saur, D., Cerdan, R., Llurdés, J.C. (2002). "Causality and management of forest fires in Mediterranean environments: an example from Catalonia". Environmental Hazards. Vol. 4, pp. 23 –32.

Caldararo, N. (2002). "Human ecological intervention and the role of forest fires in human ecology". The Science of the Total Environnent. Vol. 292, pp. 141 –165.

Challot, A. (1990). Sylvo-pasturalisme: de quoi s' agit-il? Espaces forestiers et incendies. Revue Forestiere Francaise. Pp. 173-179.

Day, D.L., White, C.A., Lapoukhine, N. (1990). "Keeping the Flame: Fire Management in Canadian Parks Service". Proceedings of First West Fire Council Annual Meeting and Workshop Kananaskis Village, Alberta, October 24 - 27, 1988, «The art and science of fire management», pp 35 - 36.

Δημητρακόπουλος, Α. (1991). Σχέση ιδιοκτησιακού καθεστώτος και χρήσεως γης. Πρακτικά Συνεδρίου « Ιδιοκτησιακό ζήτημα δασικών εδαφών στην Ελλάδα». ΓΕΩΤΕΕ. Σελ. 181-189.

Dreyfus, Ph. (1990). "Produire pour protéger ou comment limiter le risqué d'incendie dans les peuplements de pin noir d'Autriche des Alpes sèches". Espaces Forestiers et Incendies, Revue Forestière Française. Pp207 - 217.

EFFIS (2007). European Forest Fire Information System Newsletter, Land Managment and Land Hazards Unit, Forest Action, European Commission, Newsletter No 2, pp23.

Forest Fires in Europe, Report No7 (2006). European Commission, Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability.

Φρακιουδάκης, Λ. (1991). "Η δασοπροστασία άλλοτε και σήμερα, τα ουσιαστικά προβλήματα που αντιμετωπίζει η διοίκηση στην εν γένει προστασία των δασικών εκτάσεων". Πρακτικά Συνεδρίου «Ιδιοκτησιακό ζήτημα δασικών εδαφών στην Ελλάδα». ΓΕΩΤΕΕ. Σελ. 105 - 116.

Jaber, A., Guarnieri, F., Wybo, J.L. (2001). "Intelligent software agents for forest fire prevention and fighting". Safety Science 39, pp. 3 –17.

Ισπικούδης, Ι.Π. (1995). "Οικολογικές διαστάσεις της μετατροπής των οριακών γεωργικών εδαφών για κτηνοτροφική χρήση". Πρακτικά Επιστ. Ημερ. «Λιβαδοπονία και εναλλακτικές χρήσεις γης» Θεσσαλονίκη, 3 Φεβρουαρίου, σελ.73-86.

Καΐλίδης, Δ.Σ. (1981). "Υλωρική πρώτο μέρος. Δασικές πυρκαγιές". Θεσσαλονίκη: Α.Π.Θ.

Καΐλίδης, Δ., Παντελής, Δ. (1980). Οι πυρκαγιές των δασών, θάμνων και χόρτων στην Ελλάδα το 1979. Αριστ. Παν/μιο Θες/νίκης, Επετ. Γεωπ. και Δασολ. Σχολής. Τμήμα Δασολ. Τόμος 23, τεύχος 1, σελ 41.

Καΐλίδης, Δ.Σ., Παντελής, Δ. (1982). "1981, χρονιά εκλογών και των πιο καταστροφικών πυρκαγιών των δασών τα τελευταία 60 χρόνια", Α.Π.Θ., Επιστημ. Επετηρ. Δασολ. Φυσ. Περιβ. Τόμος 25,τεύχος, σελ.315-348.

Καΐλίδης, Δ.Σ. (1983). "Οι πυρκαγιές των δασών ένα παγκόσμιο και Ελληνικό πρόβλημα". Δασικά Χρονικά. Τεύχος 7 - 8, σελ. 222 - 227.

Καΐλίδης, Δ.Σ. (1991). "Πυρκαγιές και βοσκότοποι αφανίζουν τα δάση μας και την Ελλάδα", Οικονομικός Ταχυδρόμος. 10 Ιανουαρίου, σελ. 56 - 58.

Καΐλίδης, Δ.Σ. (1993). "Πρόληψη και κατάσβεση των δασικών πυρκαγιών", Θεσσαλονίκη, σελ 20.

Καΐλίδης, Δ.Σ. (1997). "Η μεγάλη πυρκαγιά του δάσους - πάρκου Θεσσαλονίκης 6 - 7 Ιουλίου 1997", Θεσσαλονίκη, σελ. 4 - 10.

Καΐλίδης, Δ.Σ., Καρανικόλα, Π. (2004). "Δασικές Πυρκαγιές, 1900 – 2000", Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Χριστοδουλίδη.

Καΐλίδης Δ., Καρανικόλα, Π., Ταμπάκης, Σ. (2004). "Οι δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα τον προηγούμενο αιώνα (1900-2000)". Πρακτικά του 1ου Περιβαλλοντικού Συνεδρίου, Ν. Ορεστιάδα 7-9 Μαίου 2004, σελ. 249-258.

Kalabokidis, K.D., Gatzojannis, S., Galatsidas, S. (2002). "Introducing wildfire into forest management planning: towards a conceptual approach". Forest Ecology and Management, Vol. 158, pp. 41–50.

Καρανικόλα, Π., Ταμπάκης, Σ. (1997). Το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών. Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Α.Π.Θ. προς τιμή του Ομότιμου Καθηγητή Κ. Π. Πανέτσου. Τόμος Μ/2- Vol. 40/1, σελ. 447-468.

Καρανικόλα, Π., Ταμπάκης, Σ. (1998). "Αίτια δασικών πυρκαγιών και πολίτες", Επιστ. Επετηρ., Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ. προς τιμή Ομ. Καθηγ. Λ. Αρβανίτη, Τόμος ΜΑ/2 – Vol. 41/2, σελ. 1387-1410.

Καρανικόλα, Π., Ταμπάκης, Σ. (2003). "Κοινωνικές ομάδες και δασικές πυρκαγιές.", 11ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο, «Δασική Πολιτική, Πρεμνοφυή Δάση και Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος», Αρχαία Ολυμπία, σελ. 583 – 590.

Komarek, E.V. (1973). "Ancient fires, Proc. Annu. Tall Timbers Fire Ecol". Conf. 12, pp. 219–240.

Komarek, E.V. (1983). “Komarek Fire as an anthropogenic factor in vegetation ecology”, Chapter 6. In: Holzner W, Werger MJA, Ikusima I, editors. Man's Impact on Vegetation Geobotany, Vol. 5, pp. 77–82.

Κουτσιρίμπα, Ε., Τσιάρας, Γ., Ψαρράς, Π. (1994). “Οι δασικές πυρκαγιές στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα”. Αγροτικός Συνεργατισμός. Τεύχος 3-4, σελ. 50 - 55.

Kumar, C. (2002). Community involvement in forest fire prevention and control: Lessons from Joint Forest Management (JFM). International Forest Fire News, No 26, January-June, pp. 28-31.

Leone, V. (1990). Cause socio-economiques des incendies de foret dans la region de Bari (Pouilles, Italie), Espaces forestiers et incendies. Revue Forestiere Francaise, pp. 57-71.

Lescourgues, Y. (1990). “Réflexions concernant les problèmes DFCI des espaces forestiers landais à la lumière des incendies du Porge-Lacanau”, Espaces Forestiers et Incendies, Revue Forestière Française. Pp 57 - 67.

Λιάκος, Λ. (1985). «Έννοια και σχέση των βοσκοτόπων με τα δάση και τις γεωργικές εκτάσεις». Πρακτικά Συνεδρίου «Βοσκότοποι και Ορεινή Οικονομία». Γεωτεχνικά. σελ. 60-64.

Λιάκος, Λ.Η. (1993), “Πυρκαγιές άγριων γαιών”, Γεωτεχνική Ενημέρωση. Τεύχος 52, σελ. 28 - 36.

Lindeckert, R., Alexandrian, D. (1990). “Alpes-Maritines: Vers un schéma départemental de prévention des feux de forêts”, Espaces Forestiers et Incendies, Revue Forestière Française. Pp 234 - 245.

McKinney, E. (2004). “Learning by fire: The learning challenges facing U.S. Forest Service aviation”. Government Information Quarterly (In Press).

Malamud, B.D., Morein G., Turcotte D.L. (1998). “Forest fires: an example of self-organized behavior”. Science. No 281, pp. 1840–1842.

Μαρκάλας, Στ. (1989). “Το πρόβλημα των δασικών πυρκαγιών και πώς θα αντιμετωπιστούν”. Αγροτική. Μηνιαία έκδοση της Α.Τ.Ε., Τεύχος 20, σελ. 8-10.

Μαρκάλας, Στ. (1996α). “Οι Δασικές Πυρκαγιές στην Ελλάδα το 1993”, Αριστ. Παν/μιο Θεσ/νίκης, Τμήμα Δασολ. Φυσ. Περιβαλ., Εργ. Υλωρ. 3/1996. σελ. 40.

Μαρκάλας, Στ. (1996β). “Οι δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα στα τελευταία χρόνια”,. Α.Π.Θ., Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Υλωρικής, Αρ. 4/1996, σελ. 7 - 9.

Μαρκάλας, Σ. και Παντελής, Δ. (1997). “Πυρκαγιές δασών και δασικών εκτάσεων στην Ελλάδα το 1994”, Α.Π.Θ., Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Υλωρικής. Αρ. 5/1997. Σελ. 4 - 39.

Miller, T. (1996). Βιώνοντας στο Περιβάλλον Ι, Αρχές Περιβαλλοντικών Επιστημών. Εκδόσεις ΙΩΝ.

Minnich, T. (1992). Wildland Interface Fire Protection Initiative. Wild Fire News and Notes. Vol 6, No 2, pp. 2-3.

Moreira da Silva, J. (1990). “La gestion forestière et la sylviculture de préventions des espaces forestiers menaces par les incendies au Portugal les fonctions de la forêt”, Espaces Forestiers et Incendies, Revue Forestière Française. Pp. 337 - 345.

Ντάφης, Σ.Α. (1986). “Δασική Οικολογία.”, Θεσσαλονίκη: Α.Π.Θ.

Ξανθόπουλος, Γ. (2007). Δασικές Πυρκαγιές στην Ελλάδα: 10 χρόνια αργότερα ΕΘΙΑΓΕ-Τριμηνιαία έκδοση του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας. Τεύχος 28, σελ 6-9.

Παντέρα, Α. (2008). Δύστυχό μου δάσος….http://www.greenapple.gr-/articlesdesc.php?id=180

Παπασταύρου, Α.Κ. (1990). “Το πρόβλημα των δασικών πυρκαγιών στη χώρα μας από δασοπολιτική σκοπιά”. Πρακτικά ημερίδας «Δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα», σελ. 75 - 95.

Παπασταύρου, Α.Κ. (1992). “Κοινωνικές, οικονομικές, πολιτικές απόψεις και νομοθετικά πλαίσια για τις πυρκαγιές των δασών της Ελλάδας”. Α.Π.Θ. . Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τόμος ΛΕ/1, αριθμός 9, σελ. 207-244.

Pérez, B., Cruz, A., Fernández-González, F., Moreno J.M. (2003). “Effects of the recent land-use history on the postfire vegetation of uplands in Central Spain”. Forest Ecology and Management. No. 182, pp. 273-283.

Proulx, R. (1990). “Au pour mieux s’informer pour mieux protéger”. Espaces Forestiers et Incendies, Revue Forestière Française. Pp. 346-356.

Pyne, S.J. (1984). “Introduction to Wildland Fire”. Fire Management in the United States. Willey, Pp. 1- 545.

Pyne, S.J. (1997). “Americas Fires: Management on Wildlands and Forests, Forest History Society”, Durham, NC.

Renaud, J.P., Godzinski, F., Maurel, M. (1990). “Le réaménagement du massif du Rouvergue dans les Cevennes Gardoises après le grand incendie de septembre 1985, Schéma général et premières réalisations pappel du contexte”. Espaces Forestiers et Incendies, Revue Forestière Française. Pp. 307-317.

Rego, F.C. (1992). “Land use changes and wildfires”. In: A. Teller, P. Mathy and J. N. R. Jeffers (eds), Response of Forest Ecosystems to Environmental Changes. Elsevier, London, pp. 367-373.

Riera, P., Mogas, J. (2002). “Evaluation of a risk reduction in forest fires in a Mediterranean region”. Forest Policy and Economics (In Press).

Seigue, A. (1990). “Réflexions sur la protection de la fort méditerranéenne contre l’incendie”, Espaces Forestiers et Incendies, Revue Forestière Française. Pp. 42-45.

Ταμπάκης, Σ.Α. (1999). “Οι δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα από δασοπολιτική σκοπιά”. Α.Π.Θ. Διδακτορική διατριβή, σελ. 170.

Tokle, G.O. (1987). TheWildland/Urban Futurface: Design for Disaster Fire Command, Vol. 54, pp. 17-19.

Trabaud, L. (1980). “Impact biologique et écologique des feux de végétation sur l'organisation, la structure et l'evolution de la végétation des garrigues du Bas-Lauguedoc”. Thèse d'Etat. Université de Languedoc, Montpellier.

Velez, R. (1992). Forest Prevention: Policies and Legislation Forest Fire Service. ICONA Ministry of Agriculture Spain, pp. 251-263.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ – ΔΑΣΙΚΗ ΒΙΟΜΕΤΡΙΑ

Κυριακή Κιτικίδου
Λέκτορας
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: kkitikid@fmenr.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε αυτή την εργασία γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση του αντικειμένου της στατιστικής. Η Βιομετρία ασχολείται με εξειδικευμένες στατιστικές αναλύσεις βιολογικών δεδομένων, ενώ η Δασική Βιομετρία εξειδικεύεται ακόμα περισσότερο σε δεδομένα που αφορούν στο δάσος και στο φυσικό περιβάλλον.

Λέξεις – κλειδιά: *Στατιστική, Βιομετρία, Δασική Βιομετρία.*

Εισαγωγή

Σκοπός των μαθημάτων στατιστικής και δασικής βιομετρίας του τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Δ.Π.Θ., σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο, είναι η εξοικείωση με τις έννοιες της στατιστικής και τις διάφορες στατιστικές αναλύσεις. Τα μαθήματα που διδάσκονται στοχεύουν στο να είναι σε θέση οι φοιτητές να κατανοούν τις διάφορες στατιστικές αναλύσεις (επίπεδο γνώσεων), να τις χρησιμοποιούν (επίπεδο δεξιοτήτων), και να συμφωνούν – διαφωνούν με την επιλογή συγκεκριμένων αναλύσεων (επίπεδο στάσεων).

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να παρουσιάσει το αντικείμενο της στατιστικής, έτσι ώστε να δοθεί μια συνοπτική αλλά ουσιαστική εικόνα σχετικά με το τι διδάσκεται στο τμήμα μας.

Ενότητα 1. Ερευνητική μεθοδολογία

Μια διάκριση των βημάτων που θα πρέπει να ακολουθηθούν σε μια έρευνα, μπορεί να είναι η εξής:

1. Καθορισμός σκοπού – στόχων.
2. Καθορισμός του πληθυσμού μας (ένα σύνολο μονάδων με ένα ή περισσότερα κοινά χαρακτηριστικά) και των μεταβλητών μας (τα χαρακτηριστικά που μεταβάλλονται και μπορούν να μετρηθούν). Στη συνέχεια γίνεται η συλλογή των πρωτογενών δεδομένων (εξαντλητική, δειγματοληπτική ή μονογραφική).
3. Επεξεργασία των πρωτογενών δεδομένων. Θα χρειαστεί να κωδικοποιήσουμε τις ποιοτικές μεταβλητές μας (διαδικασία απαραίτητη, μια που τα δεδομένα μας θα καταγραφούν χρησιμοποιώντας κάποιο στατιστικό λογισμικό) και να ορίσουμε τις κλίμακες μέτρησης των μεταβλητών μας (ονομαστική, τακτική, διαστημάτων, αναλογική).
4. Περιγραφή των δεδομένων (θέση, διασπορά, μορφή).
5. Έλεγχοι υποθέσεων.
6. Πολυμεταβλητές αναλύσεις.
7. Επικύρωση των συμπερασμάτων.

Ενότητα 2. Μέθοδοι δειγματοληψίας

Υπάρχουν διάφορες δειγματοληπτικές μέθοδοι. Παρακάτω περιγράφονται τα βασικά στοιχεία των επικρατέστερων (Μάτης 2004β):

2.1 Απλή τυχαία δειγματοληψία

Από πληθυσμό μεγέθους N παίρνουμε δείγμα μεγέθους n ($n<N$), έτσι ώστε κάθε δυνατό δείγμα n να έχει την ίδια πιθανότητα να επιλεγεί.

- **Με επανάθεση**

Δυνατά διαφορετικά δείγματα n από πληθυσμό N: N^n.

- **Χωρίς επανάθεση**

Δυνατά διαφορετικά δείγματα n από πληθυσμό N (συνδυασμοί των N πραγμάτων ανά n): $\binom{N}{n} = \frac{N!}{n!(N-n)!}$.

- **Εκτίμηση μεγέθους δείγματος με δεδομένη ακρίβεια και ελάχιστο κόστος**

$$n = \frac{t^2 s^2}{e^2} = \frac{t^2 cv^2}{d^2} \qquad \text{(με επανάθεση)}$$

$$n = \frac{Nt^2 s^2}{Ne^2 + t^2 s^2} = \frac{Nt^2 cv^2}{Nd^2 + t^2 cv^2} \qquad \text{(χωρίς επανάθεση)}$$

όπου:

t = η τιμή της t (Student) κατανομής με πιθανότητα (1-α) και (n-1) βαθμούς ελευθερίας

s^2 = εκτίμηση της διακύμανσης του πληθυσμού από τα δεδομένα του δείγματος

e = η ακρίβεια εκτίμησης (επιθυμητό σφάλμα)

cv = εκτίμηση του συντελεστή κύμανσης του πληθυσμού από τα δεδομένα του δείγματος= $\frac{s}{\bar{X}}100$

d = ό,τι και το e αλλά εκφρασμένο ως ποσοστό % του μέσου όρου = $\frac{e}{\bar{X}}100$

Για να υπολογίσουμε τα t, s^2 και cv χρειαζόμαστε το μέγεθος του δείγματος n (αδιέξοδο), οπότε χρησιμοποιούμε:

- Παλιότερα δεδομένα για τον υποψήφιο πληθυσμό
- Παρόμοιους πληθυσμούς με γνωστά τα απαραίτητα στοιχεία
- Προδειγματοληψία ή δειγματοληψία οδηγού.

2.2 Στρωματωμένη τυχαία δειγματοληψία

Χωρίζουμε τον πληθυσμό N σε L στρώματα. Κάθε στρώμα αποτελείται από παρόμοιες μονάδες, όσον αφορά στο χαρακτηριστικό που θέλουμε να εκτιμήσουμε. Το στρωματωμένο τυχαίο δείγμα n αποτελείται από τα απλά τυχαία δείγματα n_k (k=1, 2, …, L) που επιλέγονται από τα στρώματα (1 από κάθε στρώμα). Δηλαδή $n = n_1+n_2+\ldots+n_k$.

- **Διανομή του μεγέθους δείγματος στα στρώματα**

1. Ίσα δείγματα σε κάθε στρώμα
2. Αναλογική διανομή (ανάλογα με το μέγεθος του κάθε στρώματος)
3. Άριστη διανομή: το συνολικό δείγμα κατανέμεται στα στρώματα έτσι ώστε να έχει την ελάχιστη διακύμανση.

2.3 Συστηματική δειγματοληψία

Επιλέγουμε τυχαία μια μονάδα $\alpha_1 \leq k$ ($k = \frac{N}{n}$ με N το μέγεθος του πληθυσμού και n το μέγεθος του δείγματος). Οι υπόλοιπες μονάδες του συστηματικού δείγματος θα είναι $\alpha_2=\alpha_1+k$, $\alpha_3=\alpha_1+2k$ κτλ μέχρι να σχηματίσουμε το συστηματικό δείγμα μεγέθους n. Έτσι το δείγμα κατανέμεται ομοιόμορφα μέσα στον πληθυσμό.

2.4 Δειγματοληψία άνισων (ή μεταβλητών) πιθανοτήτων

Τα μεγαλύτερα μέλη του πληθυσμού έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες επιλογής απ' ό,τι τα μικρότερα. Υπάρχουν οι εξής μέθοδοι δειγματοληψίας άνισων πιθανοτήτων:

1. Δειγματοληψία καταλόγου με άνισες πιθανότητες
2. Δειγματοληψία με πιθανότητα ανάλογη προς την πρόβλεψη (***P***robability ***P***roportional to ***P***rediction, PPP ή 3P)
3. Δειγματοληψία με πιθανότητα ανάλογη προς το μέγεθος (***P***robability ***P***roportional to ***S***ize, PPS).

Ενότητα 3. Περιγραφική στατιστική (descriptive statistics)

Για να περιγράψουμε τα δεδομένα μας, χρησιμοποιούμε τα εξής χαρακτηριστικά (στατιστικά, μέτρα) (Μάτης 2003):

3.1. Μέτρα θέσης (δείχνουν την τιμή όπου τείνουν να συγκεντρωθούν οι περισσότερες παρατηρήσεις X_i)

- **Αριθμητικός μέσος (average, mean)** $\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$
- **Γεωμετρικός μέσος (geometric mean)** $G = \sqrt[n]{X_1 X_2 \cdots X_n} = \sqrt[n]{\Pi X_i}$
- **Διάμεσος Δ (median)**
- **Επικρατούσα τιμή ή τύπος Τ (mode)**

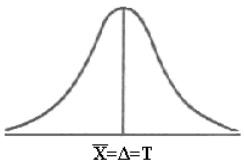
3.2 Μέτρα διασποράς (δείχνουν πόσο κοντά ή μακριά κατανέμονται οι παρατηρήσεις γύρω από τα χαρακτηριστικά θέσης)

- **Εύρος** (range) R = Max-Min
- **Μέση απόκλιση** (average deviation) $AD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \left(\left| X_i - \overline{X} \right| \right)$
- **Διακύμανση (variance) πληθυσμού** $\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} \left(X_i - \mu \right)^2$
- N = μέγεθος πληθυσμού, μ = αριθμητικός μέσος πληθυσμού
- **Διακύμανση δείγματος** $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} \left(X_i - \overline{X} \right)^2$
- **Τυπική απόκλιση** (standard deviation) $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$ και $s = \sqrt{s^2}$
- **Συντελεστής κύμανσης** (coefficient of variance) $cv = \frac{s}{\overline{X}} 100$

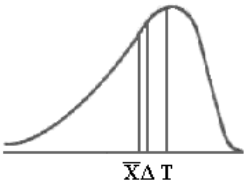
3.3 Μέτρα μορφής (ασυμμετρίας – κύρτωσης)

3.3.1 Ασυμμετρία

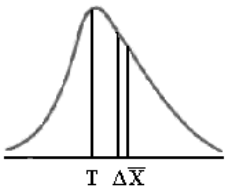
Συμμετρική κατανομή
Συντελεστές ασυμμετρίας = 0



Αρνητικά (αριστερά) ασύμμετρη κατανομή
Συντελεστές ασυμμετρίας <0

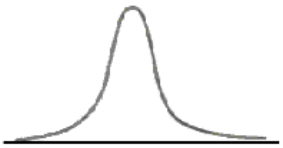


Θετικά (δεξιά) ασύμμετρη κατανομή
Συντελεστές ασυμμετρίας >0

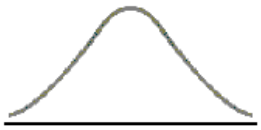


3.3.2 Κύρτωση

Λεπτόκυρτη κατανομή
Συντελεστής κυρτότητας >0



Μεσόκυρτη κατανομή
Συντελεστής κυρτότητας =0



Πλατύκυρτη κατανομή
Συντελεστής κυρτότητας <0

Τελειώνοντας αυτή την ενότητα, αναφέρουμε τις σημαντικότερες θεωρητικές κατανομές:

- Διωνυμική B(n,p)
- Poisson P(np)
- Κανονική N(μ, σ^2)
- Τυπική κανονική N(0,1)
- $\chi^2(\nu)$
- $t(\nu)$
- $F(\nu_1, \nu_2)$

Ενότητα 4. Εφαρμοσμένη στατιστική

Μετά την περιγραφή των δεδομένων, ακολουθεί η εφαρμογή διάφορων αναλύσεων (Μάτης 2003, 2004α, Κιτικίδου 2005), ανάλογα με τους σκοπούς και στόχους που έχουμε ορίσει στην έρευνά μας.

4.1 Έλεγχοι υποθέσεων

Σε κάθε **έλεγχο υποθέσεων** ακολουθούμε τα εξής βήματα:

- Ορίζουμε τη **μηδενική υπόθεση** H_0 και την **εναλλακτική** της H_1
- Επιλέγουμε ένα **επίπεδο σημαντικότητας** ή **πιθανότητα** α (είναι η πιθανότητα να δεχτούμε μια λανθασμένη υπόθεση)
- Υπολογίζουμε κάποια ποσότητα, η οποία λέγεται **στατιστικό ελέγχου**
- Συγκρίνουμε το στατιστικό που υπολογίσαμε με την τιμή μιας **θεωρητικής κατανομής**.

Αν (ποσότητα που υπολογίσαμε) □ (τιμή θεωρητικής κατανομής) δεχόμαστε την H_0, ενώ αν (ποσότητα που υπολογίσαμε) > (τιμή θεωρητικής κατανομής) δεχόμαστε την H_1.

Τα στατιστικά πακέτα, αντί να δίνουν την τιμή της θεωρητικής κατανομής, υπολογίζουν τη **σημαντικότητα** (significance) του στατιστικού, δηλαδή την **πιθανότητα** η θεωρητική κατανομή να έχει τιμή μεγαλύτερη από το στατιστικό που υπολογίστηκε. Σε αυτή την περίπτωση, αν (σημαντικότητα του στατιστικού)$\leq\alpha$ δεχόμαστε την H_1, ενώ αν (σημαντικότητα του στατιστικού)$>\alpha$ δεχόμαστε την H_0.

4.1.1 Έλεγχοι μέσων όρων (t-tests)

	Ανεξάρτητα δείγματα	*Εξαρτημένα δείγματα*
H_0: $\mu = \lambda$	H_0: $\mu_1 = \mu_2$	H_0: $\mu_1 = \mu_2$
H_1: $\mu \neq \lambda$	H_1: $\mu_1 \neq \mu_2$	H_1: $\mu_1 \neq \mu_2$

4.1.2 Έλεγχος τυχαιότητας

H_0: η μεταβλητή είναι τυχαία
H_1: η μεταβλητή δεν είναι τυχαία.

4.1.3 Έλεγχος γραμμικής συσχέτισης

H_0: οι μεταβλητές Y_1 και Y_2 είναι ασυσχέτιστες γραμμικά μεταξύ τους
H_1: οι μεταβλητές Y_1 και Y_2 είναι συσχετισμένες γραμμικά μεταξύ τους.

4.1.4 Έλεγχος ομοιογένειας διακύμανσης

H_0: $s_{Y_1}^2 = s_{Y_2}^2 = \ldots = s_{Y_k}^2$
H_1: μια τουλάχιστο διακύμανση διαφέρει.

4.1.5 Έλεγχος καλής προσαρμογής

H_0: η μεταβλητή ακολουθεί δοσμένη θεωρητική κατανομή
H_1: η μεταβλητή δεν ακολουθεί δοσμένη θεωρητική κατανομή.
Συνηθέστεροι έλεγχοι είναι το χ^2 (chi-square test) και ο έλεγχος Kolmogorov-Smirnov.

4.1.6 Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2

H_0: Δυο μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους
H_1: Δυο μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους.

4.1.7 Ανάλυση διακύμανσης (ANalysis Of VAriance), ANOVA

H_0: $\mu_1=\mu_2=\ldots=\mu_\kappa$
H_1: $\mu_i \neq 0$ για τουλάχιστο ένα i.

Έστω πως έχουμε μια ποσοτική (εξαρτημένη) μεταβλητή και 1, 2 ή περισσότερους **παράγοντες**. Κάθε παράγοντας έχει κ **επίπεδα** ή **χειρισμούς** ή **επεμβάσεις** ή **διαδικασίες** ή **δείγματα**. Με τη μέθοδο της ανάλυσης διακύμανσης μπορούμε να δούμε αν τα κ επίπεδα μιας μεταβλητής διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους (**κύριες επιδράσεις**) και αν υπάρχει **αλληλεπίδραση** μεταξύ 2 ή περισσότερων παραγόντων.

Αν, με μια ανάλυση διακύμανσης, διαπιστώσουμε πως για κάποιον παράγοντα υπάρχει κύρια επίδραση, μας ενδιαφέρει να εξετάσουμε ποιο επίπεδο του παράγοντα διαφέρει σημαντικά από ποιο (δηλαδή ποιοι μέσοι όροι διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους). Οι έλεγχοι αυτοί λέγονται **έλεγχοι πολλαπλών συγκρίσεων**.
H_0: $\mu_l = \mu_j$ $(l \neq j)$
H_1: $\mu_l \neq \mu_j$.

Υπάρχουν διάφοροι έλεγχοι πολλαπλών συγκρίσεων (Least Significant Difference, Duncan κ.ά.)

4.1.8 Έλεγχοι ομοιογένειας

Οι **έλεγχοι ομοιογένειας** αποτελούν **μη παραμετρικούς** (δε χρειάζονται πληροφορίες για τον πληθυσμό), εναλλακτικούς ελέγχους της ανάλυσης διακύμανσης (**χωρίς αλληλεπιδράσεις**). Είναι διαφορετικοί για ανεξάρτητα και εξαρτημένα δείγματα.
H_0: Τα δείγματα (μεταβλητές) προέρχονται από τον ίδιο πληθυσμό ή από πληθυσμούς που ακολουθούν την ίδια κατανομή ή από πληθυσμούς με τον ίδιο μέσο όρο
H_1: όχι.

4.2 Παλινδρόμηση

Ο κλάδος της Στατιστικής που εξετάζει τη σχέση μεταξύ δυο ή περισσότερων μεταβλητών, με σκοπό την πρόβλεψη μιας από αυτές μέσω των άλλων, λέγεται **ανάλυση παλινδρόμησης** (Μάτης 2003, 2004α, 2004γ, Κιτικίδου 2005, Σιάρδος 2005). Η σχέση που συνδέει την εξαρτημένη μεταβλητή με τις ανεξάρτητες είναι **στατιστική** και όχι **συναρτησιακή**.

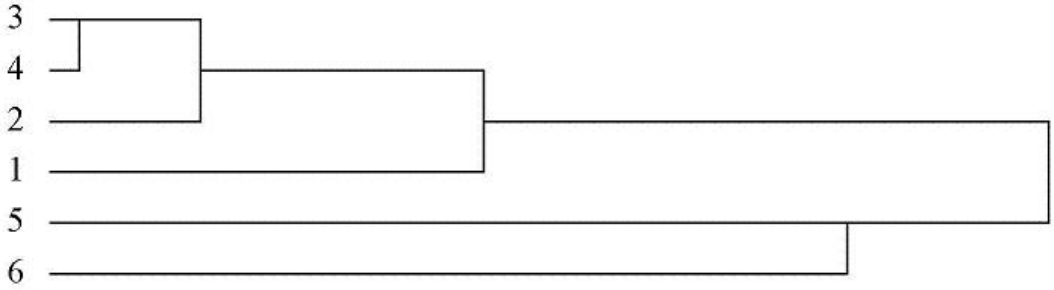
Η μεταβλητή που θέλουμε να εκτιμήσουμε ή να προβλέψουμε λέγεται **εξαρτημένη** ή **αποκριτική** και οι μεταβλητές που θεωρούνται δεδομένες λέγονται **ανεξάρτητες** ή **προβλέπουσες** ή **παλινδρομούσες**.

Όταν η εξαρτημένη μεταβλητή είναι **ποιοτική** η παλινδρόμηση λέγεται **λογιστική** (binary, multinomial, conditional, discrete). Οι συντελεστές παλινδρόμησης δεν εκφράζουν πλέον απόλυτη τιμή αλλά **πιθανότητα**.

4.3 Ανάλυση σε συστάδες (cluster analysis)

Ομαδοποιούμε τα δεδομένα, είτε κατά γραμμές (εγγραφές) είτε κατά στήλες (μεταβλητές) (Σιάρδος 2004). Εγγραφές ή μεταβλητές που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση μπαίνουν στην ίδια ομάδα – συστάδα (cluster).

Το δεντρόγραμμα είναι μια γραφική απεικόνιση των clusters. Στο δεντρόγραμμα, ο οριζόντιος άξονας δείχνει την απόσταση μεταξύ των clusters. Κρίνοντας υποκειμενικά, ψάχνουμε για μεγάλα ανοίγματα (gaps) στον οριζόντιο άξονα, ξεκινώντας από δεξιά. Βλέποντας το παρακάτω δεντρόγραμμα, μάλλον θα πρέπει να καταλήξουμε σε 2 ή 3 clusters.



Ο πίνακας agglomeration schedule είναι μια μαθηματική απεικόνιση των clusters. Εδώ κοιτάμε για ανοίγματα στη στήλη των coefficients. Μεγάλο άνοιγμα παρατηρούμε ανάμεσα στα στάδια 2 και 3, πράγμα που υποδεικνύει μια ομαδοποίηση 4 clusters, και ανάμεσα στα στάδια 4 και 5, πράγμα που υποδεικνύει μια ομαδοποίηση 2 clusters.

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Gaps
	Cluster 1	Cluster 2		
1	3	4	687,229	
2	2	3	2019,574	1332,345
3	1	2	4557,755	2538,181
4	5	6	8143,319	3585,564
5	1	5	10084,271	1940,952

Clusters:
Μεταβλητές 1, 2, 3 και 4
Μεταβλητή 5
Μεταβλητή 6

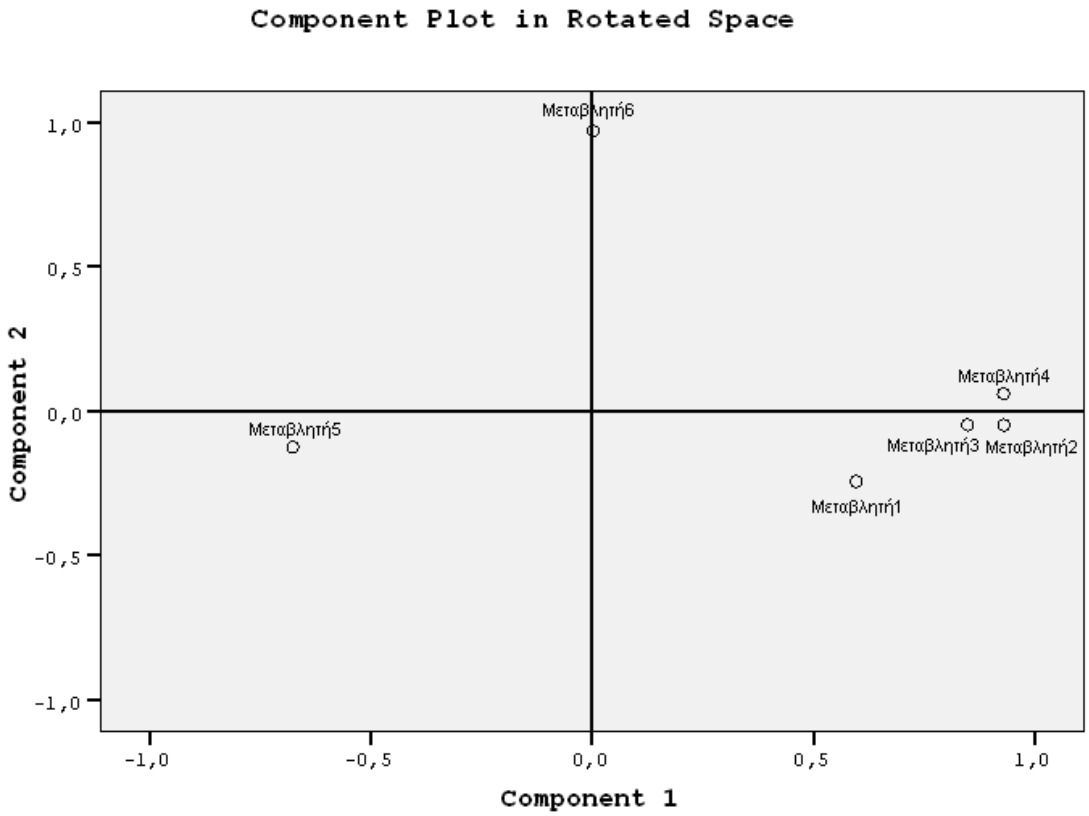
4.4 Παραγοντική ανάλυση (κύριες συνιστώσες – Principal Components Analysis)

Μπορούμε να μειώσουμε τις μεταβλητές μας και να ανιχνεύσουμε τη δομή τους Σιάρδος 2004).

Αρχικά, η μέθοδος βρίσκει ένα γραμμικό συνδυασμό των μεταβλητών (συνιστώσα - component) που εξηγεί όσο το δυνατό μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης των αρχικών μεταβλητών. Στη συνέχεια, βρίσκει μια άλλη συνιστώσα που εξηγεί όσο το δυνατό μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης των αρχικών μεταβλητών που απέμεινε και είναι ασυσχέτιστη με την προηγούμενη συνιστώσα. Η εύρεση συνιστωσών συνεχίζεται μέχρι να βρεθούν τόσες συνιστώσες όσες οι αρχικές μεταβλητές.

	Component	
	1	2
Var6	-,713	-,118
Var5	-,014	,979
Var1	,595	-,206
Var2	,847	-,068
Var3	,930	-,059
Var4	,931	,074

Component	Initial Eigenvalues		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,315	55,253	55,253
2	1,024	17,073	72,326
3	,715	11,911	84,238
4	,580	9,662	93,899
5	,298	4,974	98,873
6	,068	1,127	100,000



4.5 Διακριτική ανάλυση (discriminant analysis)

Στη διακριτική ή διαχωριστική ανάλυση αναζητούμε μια ή περισσότερες συναρτήσεις, με τη βοήθεια των οποίων μπορούμε να κατατάξουμε το πλήθος των περιπτώσεων (εγγραφών) σε ομάδες (Σιάρδος 2005). Η διαφορά με την ανάλυση σε κύριες συνιστώσες (και όλες τις μεθόδους της παραγοντικής ανάλυσης) είναι ότι εδώ πρέπει να ορίσουμε κάποιον παράγοντα (δηλαδή να ομαδοποιήσουμε τις τιμές των μεταβλητών).

Ενότητα 5. Επικύρωση των συμπερασμάτων

Δεν αρκεί να καταλήξουμε σε κάποια συμπεράσματα, χρησιμοποιώντας μεθόδους της εφαρμοσμένης στατιστικής. Τα συμπεράσματα αυτά θα πρέπει να είναι έγκυρα, δηλαδή να ισχύουν για τον πληθυσμό που μελετάμε, ακόμα και αν πάρουμε διαφορετικό δείγμα από το αρχικό. Η επικύρωση γίνεται με τους εξής τρόπους (Κιτικίδου 2005):

- **Διάφορα στατιστικά** από τα δεδομένα που ήδη υπάρχουν (πχ. παράγοντες διόγκωσης διασποράς (Variance Inflation Factors, *VIFs*).

- **Συλλογή νέων δεδομένων**.
- **Διαχωρισμό των δεδομένων** (split data), που ήδη υπάρχουν, σε 2 ομάδες, τα **δεδομένα εκτίμησης** και τα **δεδομένα πρόβλεψης**.
- **Παράλειψη μιας παρατήρησης** (leave-one-out) ή **διαδικασία *PRESS***. Παραλείπεται μια παρατήρηση, γίνεται ανάλυση στα υπόλοιπα δεδομένα και κατόπιν προβλέπεται η παρατήρηση που παραλείφθηκε. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται παραλείποντας ένα – ένα όλα τα σημεία των δεδομένων και υπολογίζεται το **στατιστικό *PRESS*** (Prediction Error Sum of Squares), το οποίο, όταν έχει τιμή κοντά στη μονάδα, υποδεικνύει ένα έγκυρο συμπέρασμα.

Συμπεράσματα

- Υπάρχουν πολλές στατιστικές αναλύσεις (αναφέραμε μόνο μερικές). Πριν επιλέξουμε κάποια, πρέπει να έχουμε ξεκάθαρο στόχο.
- Η σωστή συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων μάς γλιτώνει από πολύ χρόνο και κόστος αργότερα.
- Τα στατιστικά συμπεράσματα μπορεί να διαφέρουν, ανάλογα με την ανάλυση και το αποδεκτό σφάλμα.
- Είναι καλό να γίνεται και επικύρωση.

Βιβλιογραφία

Κιτικίδου, Κ. (2005). Εφαρμοσμένη Στατιστική με χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.

Μάτης, Κ. (2003). Δασική Βιομετρία Ι. Στατιστική. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Πήγασος.

Μάτης, Κ. (2004α). Δασική Βιομετρία ΙΙ. Δεντρομετρία. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Πήγασος.

Μάτης, Κ. (2004β). Δειγματοληψία Φυσικών Πόρων. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Πήγασος.

Μάτης, Κ. (2004γ). Εισαγωγή στην Παλινδρόμηση. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Πήγασος.

Σιάρδος, Γ. (2004). Μέθοδοι Πολυμεταβλητής Στατιστικής Ανάλυσης. Μέρος Πρώτο. 3η έκδοση. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις ΖΗΤΗ.

Σιάρδος, Γ. (2005). Μέθοδοι Πολυμεταβλητής Στατιστικής Ανάλυσης. Μέρος Δεύτερο. 3η έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.

ΧΛΩΡΙΔΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΤΑΧΑ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΔΑΔΙΑΣ-ΛΕΥΚΙΜΗΣ-ΣΟΥΦΛΙΟΥ

Γεώργιος Κοράκης
Λέκτορας
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: gkorakis@fmenr.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

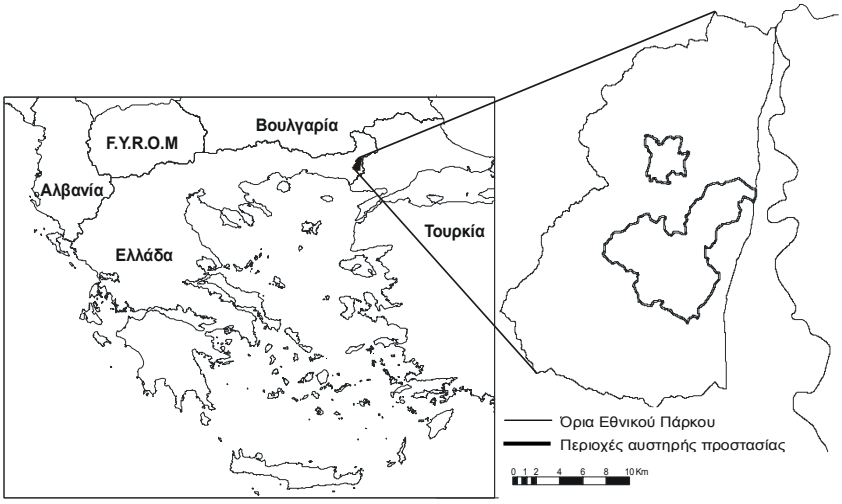
Το Εθνικό Πάρκο Δαδιάς–Λευκίμης–Σουφλίου αποτελεί μια περιοχή με υψηλή βιοποικιλότητα, χαρακτηρισμένη ως ιδιαίτερα σημαντική σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Ο συγκεκριμένος χώρος παρουσιάζει ιδιαίτερο χλωριδικό και φυτογεωγραφικό ενδιαφέρον, καθώς η Θράκη αποτελεί την περιφέρεια όπου δύο μεγάλες ηπειρωτικές μάζες, η Ευρώπη και η Ασία και τρεις ευρύτερες χλωριδικές περιφέρειες, η Ευρωπαϊκή, η Μεσογειακή και η Ιρανο-Τουρανική, συναντώνται. Παράλληλα, σημαντική για την χλωρίδα είναι η σποραδική παρουσία υπερβασικών πετρωμάτων στη περιοχή. Στην εργασία παρουσιάζονται και αναλύονται οι τάσεις που προκύπτουν από τη σύνθεση του βιοτικού και του χωρολογικού φάσματος από τα μέχρι σήμερα γνωστά χλωριδικά στοιχεία της περιοχής. Αναφέρονται 32 φυτικά taxa που βρίσκονται κάτω από ειδικό καθεστώς διατήρησης. Επιπλέον, αναλύεται η κατάσταση διατήρησης των 6 από αυτά τα οποία αξιολογούνται ως τα πιο σημαντικά από άποψη ενδημισμού ή σπανιότητας. Τέλος, καταγράφονται 6 φυτικά taxa που κρίνονται σημαντικά για λόγους πληθυσμιακής κατανομής ή γεωγραφικής εξάπλωσης.

Λέξεις κλειδιά: *Βιοποικιλότητα, ενδημικά είδη χλωρίδας, προστατευόμενες περιοχές.*

Εισαγωγή

Η βιοποικιλότητα της Ελλάδας σε επίπεδο φυτικών ειδών, όπως αυτή εκφράζεται από τη σχέση αριθμού ειδών και έκτασης της χώρας, είναι μεταξύ των σημαντικότερων της Ευρώπης και της Μεσογείου. Η ποικιλότητα αυτή έχει μελετηθεί και καταγραφεί από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα από μεγάλο αριθμό ελλήνων και ξένων ερευνητών και πλέον, μπορεί να θεωρηθεί σε μεγάλο βαθμό γνωστή. Ωστόσο, η γνώση της χλωρίδας δεν έχει ακόμη ολοκληρωθεί, καθώς παραμένει άγνωστη η κατανομή σημαντικού μέρους της ελληνικής χλωρίδας, που περιλαμβάνει πολλά ενδημικά και σπάνια taxa. Παράλληλα, συγκεκριμένες περιοχές της χώρας παραμένουν σε μεγάλο βαθμό χλωριδικά ανεξερεύνητες.

Μια περιοχή η οποία δεν έχει ερευνηθεί συστηματικά χλωριδικά, ενώ παρουσιάζει υψηλή βιοποικιλότητα και είναι χαρακτηρισμένη ως ιδιαίτερα σημαντική σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο, είναι το Εθνικό Πάρκο Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου (Kati 2001, Kati et al. 2003, Grill και Cleary 2003).



Σχήμα 1.
Περιοχή έρευνας.

Η συγκεκριμένη περιοχή παρουσιάζει ιδιαίτερο χλωριδικό ενδιαφέρον καθώς βρίσκεται στη Θράκη, τη νοτιοανατολική απόληξη των Βαλκανίων, που αποτελεί χώρο συνάντησης των δύο μεγάλων ηπειρωτικών μαζών: της Ευρώπης και της Ασίας. Η ευρύτερη περιοχή συνιστά το βιογεωγραφικό σύνδεσμο μεταξύ Ευρώπης και Μικράς Ασίας (Ανατολίας), γεγονός που έχει αναφερθεί από τους ερευνητές εδώ και πολλές δεκαετίες (Turril 1929). Φυτογεωγραφικά, η περιφέρεια αυτή αποτελεί πεδίο επαφής τριών ευρύτερων χλωριδικών περιφερειών: της Ευρωπαϊκής, της Μεσογειακής και της Ιρανο-Τουρανικής (Takhtajan 1969, 1986).

Το Εθνικό Πάρκο βρίσκεται στο κέντρο του νομού Έβρου (Σχήμα 1). Η περιοχή ανήκει στην πεδινή και ημιορεινή ζώνη, με υψόμετρο που κυμαίνεται από 10 m έως 652 m.

Γεωλογικά, η περιοχή της Θράκης συνιστά την παλαιότερη ηπειρωτική μάζα της Ελλάδας, αποτελούμενη από κρυσταλλικούς σχηματισμούς. Στην Περιροδοπική Ζώνη, στην οποία ανήκει το Εθνικό Πάρκο Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου, εκτός από τα ηφαιστειακά και μεταμορφωμένα πετρώματα, τα οποία κυριαρχούν, απαντώνται και πετρώματα ιδιαίτερα ενδιαφέροντα απο χλωριδικής άποψης όπως τα υπερβασικά (σερπεντίνες) (Μουντράκης 1985, Jacobshagen 1986).

Το κλίμα χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό με βραχύ καλοκαίρι και ήπιο χειμώνα (Csb κατά Köppen) (Αδαμακόπουλος κ.α. 1995), ενώ το βιοκλίμα έχει χαρακτήρα ασθενή μεσο-μεσογειακό με ξηρές ημέρες που κυμαίνονται από 40 έως 75 ($40 < x < 75$) και η περιοχή ανήκει στον ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο με χειμώνα δριμύ (Μαυρομμάτης 1980).

Η βλάστηση στην περιοχή έρευνας εμφανίζεται υπό μορφή μωσαϊκού δασικών και λιβαδικών οικοσυστημάτων καθώς και αγροτικών καλλιεργειών. Η δασική βλάστηση εντάσσεται κατά κύριο λόγο στην υποζώνη των ξηρόφιλων φυλλοβόλων δρυοδασών (Quercion confertae) της παραμεσογειακής ζώνης (Quercetalia pubescentis) (Ντάφης 1973, Αθανασιάδης 1986). Συντίθεται από δάση της *Pinus halepensis* subsp. *brutia.* Επίσης, εμφανίζονται εκτεταμένα δρυοδάση που αποτελούνται κυρίως από *Quercus frainetto* και δευτερευόντως από *Quercus petraea* subsp. *medwediewii*, *Quercus cerris* και *Quercus pubescens*, σε αμιγή μορφή ή σε μίξη με τα πευκοδάση. Διαπλάσεις αείφυλλων θαμνώνων εμφανίζονται στην περιοχή, κυρίως στο νότιο τμήμα της και περιλαμβάνουν είδη όπως τα *Arbutus andrachne, Phillyrea latifolia* και *Erica arborea.* Τα λιβαδικά οικοσυστήματα περιλαμβάνουν ποολίβαδα μεσόφιλα και ξηροφυτικά καθώς και αραιούς θαμνώνες με αρκεύθους *(Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus)* και ρείκια *(Erica arborea)*.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται και αναλύονται τα συνθετικά γνωρίσματα (φάσματα) της μέχρι σήμερα γνωστής χλωρίδας του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου και επιπλέον, παρουσιάζονται και σχολιάζονται τα σημαντικά από άποψη γεωγραφικής κατανομής, ενδημισμού και διατήρησης taxa σε μια πρώτη προσπάθεια αξιολόγησης και ανάδειξης της χλωριδικής σημασίας της περιοχής.

Υλικά και Μέθοδοι

Η παρούσα εργασία βασίζεται στην αξιοποίηση βιβλιογραφικών δεδομένων καταγραφής της βλάστησης (Korakis et al. 2006, Κοράκης και Γερασιμίδης 2006). Χρησιμοποιούνται, επιπλέον, στοιχεία και καταγραφές χλωρίδας από έρευνες που έγιναν στην περιοχή του Εθνικού Πάρκου από τους Kamari (1995), Kati et al. (2000), Stevanović et al. (2003) καθώς και αδημοσίευτα στοιχεία των συγγραφέων. Για τη σύνθεση του βιοφάσματος χρησιμοποιούνται οι βιοτικές μορφές σύμφωνα με την κατάταξη του Raunkier (1934) και προέκυψαν από τις εργασίες των Garcke (1972) και Pignatti (1982). Για τη σύνθεση του χωρολογικού φάσματος χρησιμοποιήθηκαν χωρολογικοί τύποι που ακολουθούν την κατάταξη του Pignatti (1982) με χρήση συμπληρωματικών στοιχείων από τους Tutin et al. (1968-1980, 1993), Greuter et al. (1984-1989) και Davis (1965-1988).

Αποτελέσματα – Συζήτηση

Παρόλο που η καταγραφή της χλωρίδας δεν έχει ολοκληρωθεί τα χλωριδικά δεδομένα εμφανίζουν μια τάση που αντανακλά το γεωβοτανικό χαρακτήρα της περιοχής.

Το βιοτικό φάσμα της μέχρι σήμερα γνωστής χλωρίδας του Εθνικού Πάρκου παρουσιάζεται στον Πίνακα 1. Από το φάσμα αυτό προκύπτει ότι η ομάδα των Ημικρυπτοφύτων (H) κυριαρχεί με ποσοστό 43%. Τα Θερόφυτα (T), τα Φανερόφυτα (P) και τα Γεώφυτα (G) ακολουθούν με σχεδόν ισόποση συμμετοχή. Η συγκεκριμένη σύνθεση του φάσματος, με την υψηλή συγκριτικά συμμετοχή των ημικρυπτοφύτων, φανερώνει ότι η χλωρίδα επιδεικνύει έναν έντονο υπο-μεσογειακό χαρακτήρα, ο οποίος αντανακλά τη μετάβαση από την Μεσογειακή στην Κεντροευρωπαϊκή περιοχή, γεγονός που ενισχύεται από την ταξινόμηση του βιοκλίματος και της βλάστησης της περιοχής. Η σύνθεση του βιοτικού φάσματος προσομοιάζει χαρακτηριστικά σε αυτήν αντίστοιχων περιοχών με υπο-Μεσογειακή βλάστηση (ζώνη θερμόφιλων δρυοδασών) της βόρειας Ελλάδας (Θεοδωρόπουλος και Αθανασιάδης 1993, Ελευθεριάδου κ.α. 1998, Chasapis et al. 2004).

Πίνακας 1.
Βιοτικό φάσμα της γνωστής χλωρίδας του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς–Λευκίμης–Σουφλίου

Βιοτική μορφή **Life-form**	**Αριθμός taxa** **Number of taxa**	**%**
Phanerophytes (P)	**57**	**16**
Chamaephytes (Ch)	**28**	**8**
Hemicryptophytes (H)	**152**	**43**
Geophytes (G)	**53**	**15**
Therophytes (T)	**61**	**18**
ΣΥΝΟΛΟ	**351**	**100**

Το χωρολογικό φάσμα παρουσιάζεται στον Πίνακα 2. Στο φάσμα αυτό τα Μεσογειακά χλωριδικά στοιχεία παρουσιάζουν σχετική επικράτηση με 38% επί του συνόλου. Οι δύο

υπομονάδες, τα Ευρι-Μεσογειακά και τα Υπο-Μεσογειακά στοιχεία αντιπροσωπεύονται σχεδόν ισότιμα με 17,4% και 16,5% αντίστοιχα. Εντούτοις, η προφανής επίδραση της Μεσογείου δεν εκφράζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό λόγω της σχετικής απόστασης από τη θάλασσα, καθώς και λόγω της ψυχρής χειμερινής περιόδου που χαρακτηρίζει την ευρύτερη περιοχή του Έβρου. Το γεγονός αυτό εξηγεί την αυξημένη παρουσία φυτικών taxa από το βόρειο τμήμα της Μεσογείου ή με εύκρατη Ευρωπαϊκή ή Ευρασιατική προέλευση.

Ένα επιπλέον ενδιαφέρον χαρακτηριστικό που προκύπτει από τη γεωγραφική θέση της περιοχής είναι η αυξημένη παρουσία ειδών με ανατολική προέλευση ή ακτινοβολία. Σε αυτή την κατηγορία ανήκει το 19% του συνόλου (67 taxa) και περιλαμβάνει taxa που εκτείνονται στην Ανατολία, τον Εύξεινο Πόντο, τον Καύκασο και την Τουρανική περιοχή (Βαλκανικά-Ανατολίας, Μεσογειακά–Τουρανικά/Ποντικά, Ευρω-Καυκάσια/Ποντικά, Ποντικά).

Το φαινόμενο του ενδημισμού εμφανίζεται με την παρουσία των στενότοπων ενδημιτών *Onosma kittanae* Strid (Boraginaceae), *Minuartia greuteriana* Kamari (Caryophyllaceae), καθώς και με τη γεωγραφικά περιορισμένη παρουσία της *Salix xanthicola* Christensen (Salicaceae). Το ποσοστό των Βαλκανικών ενδημικών ανέρχεται σε 10% επί του συνόλου των taxa. Το σχετικά χαμηλό ποσοστό Βαλκανικών ειδών πρέπει ενδεχομένως να αποδοθεί στην απουσία υψηλών ορεινών όγκων.

Πίνακας 2.
Χωρολογικό φάσμα της γνωστής χλωρίδας του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς–Λευκίμης–Σουφλίου.

Χωρολογικά στοιχεία Chorological elements	Αριθμός taxa Number of taxa	%
Βαλκανικά	**44**	**13**
Βαλκανικά s. str.	36	10,26
Βαλκανικά-Ανατολίας	6	1,71
Ελληνικά ενδημικά	2	0,6
Μεσογειακά	**133**	**38**
Ευρι-Μεσογειακά	61	17,38
Υπο-Μεσογειακά	58	16,52
Μεσογ.–Τουραν./Ποντικ.	14	3,99
Ευρωπαϊκά s.l.	**86**	**24**
Ευρωπαϊκά/Ευρωσιβηρ.	39	11,11
Ευρω-Καυκασ./Ποντικά	42	11,97
Ποντικά	5	1,42
Ευρασιατικά / Εύκρατα	**61**	**17**
Κοσμοπ. / Υποκοσμοπ.	**27**	**8**
ΣΥΝΟΛΟ	**351**	**100**

Σημαντικές χλωριδικές καταγραφές

Στο Εθνικό Πάρκο Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου έχει καταγραφεί ένας σχετικά μεγάλος αριθμός από φυτικά taxa που χαρακτηρίζονται ως σημαντικά λόγω της γεωγραφικής κατανομής τους και του καθεστώτος διατήρησής τους. Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται συνοπτικά 32 taxa που περιλαμβάνονται σε βάσεις δεδομένων λόγω ειδικού καθεστώτος διατήρησής τους ή βρίσκονται κάτω από νομικό καθεστώς προστασίας.

Ιδιαίτερα ενδιαφέροντα για τη χλωριδική ποικιλότητα του Εθνικού Πάρκου taxa είναι τα *Eriolobus trilobatus, Cephalanthera epipactoides, Cistus laurifolius* καθώς και τα ενδημικά taxa τα οποία έχουν περιγραφτεί πρόσφατα όπως *Onosma kittanae*, *Minuartia greuteriana* και *Salix xanthicola.*

Η *Onosma kittanae* Strid (Boraginaceae) είναι ένα αραιά θυσανωτό πολυετές φυτό που περιγράφηκε ως νέο για την επιστήμη είδος (ολότυπος) στο ΝΔ τμήμα του Εθνικού Πάρκου, στην περιοχή Πεσσάνης (Stevanović et al. 2003). Είναι ένα στενότοπο ενδημικό είδος, που αναπτύσσεται σε βραχώδη ή πετρώδη σερπεντινικά υποθέματα, στενά συγγενικό με άλλα σερπεντινοδίαιτα είδη *Onosma* που απαντώνται στην Ελλάδα και τη Βουλγαρία (Strid και Tan 1991). Βρίσκεται μέσα σε μικτά φωτεινά δρυοδάση σε υψόμετρο 400 m. Η χλωρίδα των οφιολίθων της περιοχής καθώς και της γειτονικής Βουλγαρικής Ανατολικής Ροδόπης (Pavlova et al. 2004) περιλαμβάνει διάφορα ενδιαφέροντα taxa και απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση.

Η *Minuartia greuteriana* Kamari (Caryophyllaceae) είναι ένα πολυετές ποώδες στενοενδημικό της περιοχής που περιγράφτηκε από την Kamari (1995, 1997). Απαντάται σε πετρώδη διάκενα δασών της *Pinus halepensis* subsp. *brutia* και της *Quercus frainetto* σε υψόμετρο 100-400 m με υπόθεμα γνεύσιο ή γρανίτη. Λόγω της περιορισμένης εξάπλωσης και των μικρών πληθυσμών της έχει περιληφθεί στο Κόκκινο Βιβλίο των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Phitos et al. 1995), όπου χαρακτηρίζεται ως "Rare". Ωστόσο, δεν θεωρείται άμεσα απειλούμενο είδος καθώς φύεται εντός της προστατευόμενης περιοχής (ένας πληθυσμός βρίσκεται στον πυρήνα) αλλά το πληθυσμιακό καθεστώς της πρέπει να βρίσκεται κάτω από παρακολούθηση.

Η *Salix xanthicola* Christensen (Salicaceae) είναι ένα είδος θαμνώδους ιτιάς, ενδημικό της ευρύτερης περιοχής της Θράκης, με σποραδική και τοπικά περιορισμένη κατανομή. Περιγράφηκε αρχικά από τον Christensen (1991), που την τοποθέτησε στο υπογένος *Vetrix*. Έχει βρεθεί σε λίγες θέσεις από την Ξάνθη ως τον Έβρο και εντός του Εθνικού Πάρκου στο νότιο τμήμα του (Christensen 1991, 1997, Zieliński 1992, Boratyński et al. 1992, Korakis et al. 2006). Επίσης, αναφέρεται στη Βουλγαρία από τους Zieliński (1992), Petrova (2004) και Petrova et al. (2004). Απαντάται δίπλα στη κοίτη χειμάρρων και ρυακιών που βρίσκονται στο χώρο αείφυλλων θαμνώνων και δρυοδασών, καθώς και στις άκρες δρόμων σε υψόμετρο 30-280 m. Επειδή βρίσκεται σε χαμηλά υψόμετρα που είναι χώρος έντονων ανθρώπινων επεμβάσεων περιλήφθηκε στο Κόκκινο Βιβλίο των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Phitos et al. 1995), όπου χαρακτηρίζεται ως "Rare".

Ιδιαίτερα αξιοσημείωτο είδος είναι το *Eriolobus trilobatus* (Poiret) Roemer (Rosaceae) που αποτελεί ένα από τα σπανιότερα δένδρα της ελληνικής χλωρίδας. Πρόκειται για ένα μικρό (έως 10 m) φυλλοβόλο δένδρο που απαντάται σε μικτά δάση *Pinus-Quercus.* Είναι ανατολικο-Μεσογειακό είδος, με σποραδική εμφάνιση και εκτεταμένες ασυνέχειες στην κατανομή του. Εξαπλώνεται από το Λίβανο και τη Συρία διαμέσου της Ανατολίας στη ΒΑ Ελλάδα και ΝΑ Βουλγαρία όπου εμφανίζονται οι μοναδικοί ευρωπαϊκοί πληθυσμοί του είδους (Browicz 1972, 1982, Valev 1973, Boratyński et al. 1992). Στην Ελλάδα υπήρχαν μόνο δύο βεβαιωμένες αναφορές (Browicz 1982), ενώ πρόσφατα εντοπίσθηκαν πέντε νέοι σταθμοί εντός ή πάνω στα όρια του Εθνικού Πάρκου (Κοράκης προς δημοσίευση). Αν και το είδος δεν υλοτομείται, ο πληθυσμός του, σύμφωνα με μαρτυρίες κατοίκων της περιοχής, τις τελευταίες δεκαετίες έχει μειωθεί. Έχει συμπεριληφθεί στο Κόκκινο Βιβλίο των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας και της Βουλγαρίας με το χαρακτηρισμό "Vulnerable" και "Endangered", αντίστοιχα (Velchev 1984, Phitos et al. 1995, Petrova 2004).

Η *Cephalanthera epipactoides* Fischer & C. A. Meyer (Orchidaceae) είναι ανατολικό υπο-Μεσογειακό taxon με δυτικό όριο στην κατανομή του τα νησιά του ανατολικού Αιγαίου και τον Έβρο. Αναπτύσσεται σε πολύ μικρούς και απομονωμένους πληθυσμούς μέσα σε πευκοδάση και θαμνώνες, πάνω σε ασβεστολιθικό υπόθεμα (Kalopissis 1995, Delforge

2006). Η καταγραφή της μέσα στο Εθνικό Πάρκο Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου αποτελεί νέο σταθμό εξάπλωσης για το είδος. Περιλαμβάνεται στο Κόκκινο Βιβλίο των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Phitos et al. 1995), όπου χαρακτηρίζεται ως "Vulnerable".

Πίνακας 3.
Κατάλογος των taxa που βρίσκονται κάτω από ειδικό καθεστώς προστασίας ή διατήρησης

ΤΑΧΟΝ	**ΕΝΔ**	**RDB**	**EU**	**CORINE**	**CITES**	**ΠΔ**
Anacamptis pyramidalis					+	
Cephalanthera epipactoides		V	R	+	+	+
Cephalanthera longifolia					+	
Cephalanthera rubra					+	
Cistus laurifolius						+
Dactylorhiza sulphurea subsp. *pseudosambucina*					+	
Epipactis atrorubens					+	
Epipactis helleborine					+	
Epipactis microphylla					+	
Eriolobus trilobatus		V				
Fritillaria pontica						+
Himantoglossum hircinum subsp. *calcaratum*					+	
Limodorum abortivum					+	
Minuartia greuteriana	+	R				
Neottia nidus-avis					+	
Onosma kittanae	+					
Ophrys sphegodes subsp. *mammosa*					+	+
Orchis coriophora subsp. *fragrans*				+	+	
Orchis laxiflora subsp. *palustris*					+	
Orchis mascula					+	
Orchis morio					+	
Orchis pinetorum					+	
Orchis papilionacea					+	
Orchis provincialis					+	
Orchis purpurea					+	
Orchis tridentata					+	
Orchis ustulata					+	
Platanthera chlorantha					+	
Salix xanthicola		R				
Serapias vomeracea					+	
Verbascum andrianopolitanum						+
Zygophyllum album			R			+

ΕΝΔ = Ελληνικό ενδημικό. RDB = Κόκκινο Βιβλίο των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας. EU = Κατάλογος σπάνιων, απειλούμενων και ενδημικών ειδών του Συμβουλίου της Ευρώπης. CORINE = Κατάλογος απειλούμενων φυτικών ειδών Corine. CITES = Παραρτήματα Β/C της CITES. ΠΔ = Προεδρικό Διάταγμα 67/1981 για την προστασία της αυτοφυούς χλωρίδας και άγριας πανίδας.

Ένα, επιπλέον, ενδιαφέρον είδος λόγω σημαντικής ασυνέχειας στη γεωγραφική του εξάπλωση είναι ο χαμηλός αείφυλλος θάμνος *Cistus laurifolius* L. (Cistaceae). Είδος της δυτικής Μεσογείου με μοναδικό σταθμό εξάπλωσης στην Ελλάδα την περιοχή του Έβρου (Pignatti 1982, Boratyński et al. 1992). Βρίσκεται υπό καθεστώς προστασίας σύμφωνα με το ΠΔ 67/1981.

Τέλος, ορισμένα taxa που καταγράφηκαν στη περιοχή του Εθνικού Πάρκου αναφέρονται ως σπάνια για την Ελλάδα σύμφωνα με τους Strid & Tan (1997, 2002). Αυτά είναι τα *Comandra umbellata* subsp. *elegans* (Sprengel) Piehl (Santalaceae), *Ranunculus constantinopolitanus* (DC.) d' Urv. (Ranunculaceae), *Stellaria holostea* L. (Caryophyllaceae). Αντίστοιχα, ορισμένα ορχεοειδή έχουν αξιολογηθεί ως αρκετά σπάνια όπως τα *Orchis ustulata* L. και *Orchis provincialis* Balbis, ενώ για το *Himantoglossum hircinum* subsp. *calcaratum* (G. Beck) Soó, προφανώς η περιοχή συνιστά το ανατολικό όριο της γεωγραφικής της εξάπλωσης (Delforge 2006).

Βιβλιογραφία

Αδαμακόπουλος, Τ., Γκατζογιάννης, Σ., Ποϊραζίδης, Κ. (εκδ.) (1995). Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη δάσους Δαδιάς. Αθήνα: WWF Ελλάς.

Αθανασιάδης, Ν. (1986). Δασική Φυτοκοινωνιολογία. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη.

Boratyński, A., Browicz, K., Zieliński, J. (1992). Chorology of trees and shrubs in Greece. Polish Academy of Sciences. Poznan: Institute of Dendrology.

Browicz, K. (1972). *Eriolobus* (Ser.) Roemer. In: Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands 4: 159-160. Edinburgh: Edinburgh University Press.

Browicz, K. (1982). *Eriolobus trilobatus* (Poiret) M. J. Roemer in Greece. Annals Musei Goulandris 5, pp. 23-31.

Chasapis, M., Karagiannakidou, V., Theodoropoulos, K. (2004). Phytosociological research of *Quercus coccifera* L. pseudomaquis on Mount Chortiatis, northern Greece. Israel Journal of Plant Sciences 52, pp. 357-381.

Christensen, K.I. (1991). *Salix xanthicola* (Salicaceae), a new species from northeastern Greece. Willdenowia 21, pp. 105-111.

Christensen, K.I. (1997). *Salix* L. In: Strid, A., & Tan, K., (eds.) 1997. Flora Hellenica, vol. 1. pp. 27-33. Konigstein: Koeltz Scientific Books.

Davis, P.H. (ed.), 1965-1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 1-10. Edinburgh.

Delforge, P. (2006). Orchids of Europe, North Africa and the Middle East. London: A&C Black.

Ελευθεριάδου, Ε., Αθανασιάδης, Ν., Γερασιμίδης, Α., Θεοδωρόπουλος, Κ. (1998). Χλωριδική ανάλυση των δασών της *Quercus trojana* Webb στην περιοχή της Κοζάνης. Πρακτικά του VII Επιστημονικού Συνεδρίου της Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας. Αλεξανδρούπολις 1998, σελ. 316-320.

Θεοδωρόπουλος, Κ., Αθανασιάδης, Ν. (1993). Συνθετικά γνωρίσματα των βασικών μονάδων βλάστησης του Πανεπιστημιακού Δάσους Ταξιάρχη Χαλκιδικής. Επιστ. Επετ. Τμήμ. Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Α.Π.Θ. Τόμος ΛΣΤ, σελ. 235-254.

Garcke, A., 1972. Illustrierte Flora von Deutschland und angrenzende Gebiete. Berlin und Hamburg: Verlag Paul Parey.

Greuter, W., Burdet, H.M., Long, G., 1984-1989. Med-Checklist, vol. 1, 3, 4. Géneve: Conservatoire et Jardin Botanique.

Grill, A., Cleary, D.F.R. (2003). Diversity patterns in butterfly communities of the Greek nature reserve Dadia. Biological Conservation 114, pp. 427-436.

Jacobshagen, V. (ed.) (1986). Geologie von Griechenland. Berlin & Stuttgart. Gebrüder Bornträger.

Kalopissis, J. (1995). *Cephalanthera epipactoides* Fisch & C. A. Meyer. In: Phitos, D., Strid, A., Snogerup, S., Greuter, W. (eds.). The Red Data Book of Rare and Threatened plants of Greece. WWF Athens. pp. 176-177.

Kamari, G. (1995). *Minuartia greuteriana* (Caryophyllaceae), a new species from NE Greece. Willdenowia 25, pp. 1-6.

Kamari, G. (1997). *Minuartia* L. In: Strid, A., Tan, K., (eds.), 1997. Flora Hellenica, vol. 1, Konigstein: Koeltz Scientific Books, pp. 170-191.

Kati, V. (2001). Methodological Approach on Assessing and Optimizing the Conservation of Biodiversity; a Case Study in Dadia Reserve (Greece). PhD Thesis. Universite Catholique de Louvain.

Kati, V., Lebrun, P., Devillers, P. & Papaioannou, H. (2000). Les Orchidées de la réserve de Dadia (Grèce), leurs habitats et leur conservation. Les Naturalistes belges 81, pp. 269-282.

Kati, V., Dufrene, M., Legakis, A., Grill, A., Lebrun, P. (2003). Conservation management for Orthoptera in the Dadia reserve, Greece. Biological Conservation 115, pp. 33-44.

Κοράκης, Γ., Γερασιμίδης, Α. (2006). Η χλωρίδα των λιβαδιών του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου. Πρακτικά του 5ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. «Λιβαδοπονία ξηροθερμικών περιοχών», Ηράκλειο 1-3 Νοεμβρίου 2006, σελ. 113-118.

Korakis, G., Gerasimidis, A., Poirazidis, K., Kati, V. (2006). Floristic records from Dadia-Lefkimi-Soufli National Park, NE Greece. Flora Mediterranea, pp. 11-32.

Μαυρομμάτης, Γ. (1980). Το βιοκλίμα της Ελλάδος. Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλαστήσεως. Βιοκλιματικοί χάρτες. Ι.Δ.Ε.Α. Αθήνα, σελ. 63 + χάρτες.

Μουντράκης, Δ. (1985). Γεωλογία της Ελλάδος. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Ντάφης, Σ. (1973). Ταξινόμηση της δασικής βλαστήσεως της Ελλάδος. Επιστ. Επετ. Γεωπ. και Δασ. Σχολ. Παν. Θεσσαλονίκης, 15(2), σελ. 75-91.

Pavlova, D., Dimitrov, D., Kožuharova, E. (2004). Flora of the serpentine complexes in Eastern Rhodopes (Bulgaria). In: Beron, P., Popov, A. (eds.). Biodiversity of Bulgaria. 2. Biodiversity of Eastern Rhodopes (Bulgaria and Greece). Pensoft & Nat. Mus. Natur. Hist., Sofia, pp. 119-129.

Petrova, A. (2004). Flora of the Eastern Rhodopes (Bulgaria) and its conservation significance. In: Beron, P., Popov, A. (eds.). Biodiversity of Bulgaria. 2. Biodiversity of Eastern Rhodopes (Bulgaria and Greece). Pensoft & Nat. Mus. Natur. Hist., Sofia. pp. 53-118.

Petrova, A., Vasilev, R., Christov, C., Gerasimova, I. (2004). New data and notes on the flora of the Eastern Rhodopes (Bulgaria). In: Beron, P., Popov, A. (eds.). Biodiversity of Bulgaria. 2. Biodiversity of Eastern Rhodopes (Bulgaria and Greece). Pensoft & Nat. Mus. Natur. Hist., Sofia. pp. 131-138.

Phitos, D., Strid, A., Snogerup, S., Greuter, W. (1995). The Red Data Book of Rare and Threatened plants of Greece. WWF, Athens.

Pignatti, S. (1982). Flora d' Italia, vols. 1-3. Bologna.

Raunkier, C. (1934). The life-forms of plants and statistical plant geography, Oxford.

Stevanović, V., Tan, K., Iatrou, G. (2003). Distribution of the endemic Balkan flora on serpentine I. – obligate serpentine endemics. Plant Systematics and Evolution 242, pp. 149-170.

Strid, A., Tan, K. (eds.) (1991). Mountain flora of Greece, vol. 2**.** Edinburgh University Press, Edinburgh. pp. xxv + 974.

Strid, A., Tan, K., (eds.) (1997). Flora Hellenica, vol. 1. Koeltz Scientific Books, Konigstein. pp. xxxvi + 547.

Strid, A., Tan, K., (eds.) (2002). Flora Hellenica, vol. 2. A. R. G. Gantner Verlag, Ruggel. pp. xvi + 511.

Takhtajan, A. (1969). Flowering plants: Their origin and dispersal. Rev. Engl. lang. edn. C. Jeffrey (transl.). Edinburgh: Oliver & Boyd.

Takhtajan, A. (1986). Floristic Regions of the World. California: University of California Press, pp. 522 + map.

Turril, W.B. (1929). The plant life of the Balkan Peninsula. A phytogeographical study. Oxford: Clarendon Press, pp. xxiii + 490 pp. + map.

Tutin, T.G., Burges, N.A., Chater, A.O., Edmonson, J.R., Heywood, V.H., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A., (eds.), 1968-1980. Flora Europaea. Vols. 2-5, Cambridge: Cambridge University Press.

Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A., (eds.) (1993). Flora Europaea, ed. 2, vol. 1, Cambridge: Cambridge University Press.

Valev, S. (1973). *Eriolobus* (DC.) M. J. Roemer. Flora na N. R. Balgarija 5: 348-351. Sofia. (in Bulgarian).

Velchev, V. (ed.) (1984). Red Data Book of Bulgaria. 1. Plants. Bulgarian Academy of Sciences, Sofia. (In Bulgarian).

Zieliński, J. (1992). *Salix xanthicola* (Salicaceae) – a species new to Bulgaria. Fragmenta Floristica et Geobotanica 37(2), pp. 499-501.

ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΛΙΒΑΔΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Απόστολος Π. Κυριαζόπουλος
Διδάσκων Π.Δ. 407/80
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: apkyr@for.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα φυτά που αποτελούν τη χλωρίδα των λιβαδικών οικοσυστημάτων είναι ποώδη ή ξυλώδη. Σημαντικότερα από τα ποώδη είναι αυτά που ανήκουν στις οικογένειες των αγρωστωδών και των ψυχανθών καθώς αντιπρόσωποί τους κυριαρχούν στα λιβάδια. Εκτός από την τεράστια συμβολή τους στην κτηνοτροφία με την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων βοσκήσιμης ύλης υψηλής θρεπτικής αξίας, προστατεύουν το έδαφος από τη διάβρωση και χρησιμοποιούνται σε αποκαταστάσεις διαταραγμένων εκτάσεων. Ακόμη, η άγρια πανίδα εξασφαλίζει τις διατροφικές της ανάγκες από τη βοσκήσιμη ύλη των λιβαδικών φυτικών ειδών. Επίσης σημαντικός αριθμός αυτοφυών αγρωστωδών και ψυχανθών μπορεί να αξιοποιηθεί στην αρχιτεκτονική κήπων, στη δημιουργία χλοοταπήτων για αισθητικούς και λειτουργικούς σκοπούς, στη φαρμακευτική και στην παραγωγή ενέργειας.

Λέξεις κλειδιά: *Αγρωστώδη, βόσκηση, χλοοτάπητες, ψυχανθή*

Εισαγωγή

Λιβάδι είναι το φυσικό οικοσύστημα που καλύπτεται από ποώδη ή θαμνώδη βλάστηση και παράγει βοσκήσιμη ύλη για τα αγροτικά ζώα καθώς και την άγρια πανίδα, ενώ παράλληλα προσφέρει και άλλες υπηρεσίες και αγαθά όπως είναι το νερό, η αναψυχή, τα θηράματα, η προστασία του περιβάλλοντος κλπ. και διαχειρίζεται με οικολογικές αρχές (Heady 1975, Biswell και Λιάκος 1982). Κατά τον Παπαναστάση (1985) το ακρωνύμιο που δίνει τις πολλαπλές χρήσεις των λιβαδιών είναι το εξής:

Λεκάνες απορροής (νερό)
Ισορροπία περιβάλλοντος (περιβάλλον)
Βοσκήσιμη ύλη (αγροτικά ζώα και άγρια πανίδα)
Αναψυχή
Δένδρα (ξύλο)
Ιχθείς και θηράματα

Τα λιβάδια είναι ο μεγαλύτερος σε έκταση χερσαίος φυσικός πόρος της γης. Η επιφάνεια τους εκτιμάται ότι καλύπτει το 47% της συνολικής επιφάνειας της ξηράς, ενώ το υπόλοιπο 53% καλύπτεται από δάση, γεωργικές εκτάσεις και πάγους (Παπαχρήστου 2002). Στη Μεσογειακή περιοχή η έκτασή τους αντιστοιχεί στο 52% του συνόλου και στην Ελλάδα ειδικότερα στο 44% της συνολικής επιφάνειας (περίπου 53 εκατομμύρια στρέμματα) (Νάστης 1994α).

Όσον αφορά το ιδιοκτησιακό καθεστώς το μεγαλύτερο τμήμα των λιβαδιών έχουν δημόσιο χαρακτήρα (75%). Τα λιβάδια αυτά μαζί με τα δημοτικά-κοινοτικά καθώς και τα συνιδιόκτητα αποτελούν το 92% της συνολικής λιβαδικής έκτασης, ενώ το υπόλοιπο 8% ανήκει στα ιδιωτικά, μοναστηριακά και διάφορα άλλα ιδρύματα όπως παρατίθεται στον πίνακα 1 (Μακέδος 1998):

Πίνακας 1.
Ιδιοκτησιακό καθεστώς των λιβαδικών εκτάσεων στην Ελλάδα

Μορφή ιδιοκτησίας λιβαδιών	*Έκταση (στρεμ.)*	*%*
Δημόσια	37.846.469	74,50
Δημοτικά - Κοινοτικά	4.580.853	9,04
Συνιδιόκτητα	4.078.572	8,05
Ιδιωτικά	3.603.557	7,05
Μονοστηριακά	682.537	1,35
Ευαγών Ιδρυμάτων	50.832	0,01
Σύνολο	50.842.820	100,0

Φυτικά είδη στα λιβάδια

Τα φυτά που αποτελούν τη χλωρίδα μιας λιβαδικής έκτασης ανήκουν σε διάφορες βοτανικές οικογένειες. Γενικά, τα λιβαδικά φυτά κατατάσσονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες:

Α) Ξυλώδη
Στα ξυλώδη λιβαδικά φυτά ανήκουν τα δέντρα, οι θάμνοι, τα φρύγανα και τα αναρριχώμενα. Τα είδη που αποτελούν την ξυλώδη βλάστηση των λιβαδικών εκτάσεων είναι κοινά και σε άλλα φυσικά χερσαία οικοσυστήματα. Αρκετά από αυτά είναι ιδιαίτερα σημαντικά από λιβαδοπονικής άποψης καθώς παρέχουν βοσκήσιμη ύλη στα αγροτικά και στα άγρια ζώα.

Β) Ποώδη
Τα ποώδη αποτελούν μία μεγάλη ομάδα λιβαδικών φυτών. Γενικά διακρίνονται σε δύο μεγάλες ομάδες: α) τα αγρωστώδη, δηλ. εκπρόσωποι της βοτανικής οικογένειας των Αγρωστωδών (Graminae) και β) τις πλατύφυλλες πόες. Στην τελευταία ομάδα υπάγονται οι εκπρόσωποι της βοτανικής οικογένειας των ψυχανθών (Leguminosae) και οι λοιπές πλατύφυλλες πόες. Η ιδιαίτερη σημασία των αγρωστωδών έγκειται στο γεγονός ότι κυριαρχούν στα λιβάδια και παράγουν μεγάλες ποσότητες βοσκήσιμης ύλης, ενώ των ψυχανθών στο ότι έχουν υψηλή θρεπτική αξία για τη διατροφή των αγροτικών ζώων (Κούκουρα 2004).

Κύριες χρήσεις λιβαδικών φυτών

Η κύρια χρήση των λιβαδιών είναι η βόσκηση από τα αγροτικά ζώα. Πολλά είδη της οικογένειας Graminae (*Dactylis glomerata*, *Lolium* spp., *Festuca* spp., *Bromus* spp., κλπ) καθώς και αρκετά της οικογένειας Leguminosae (*Trifolium repens, Trifolium pretense, Medicago* spp., *Vicia* spp., κλπ) είναι βασικά για τη διατροφή των αγροτικών ζώων συμβάλλοντας καθοριστικά στο σιτηρέσιό τους και κατά συνέπεια στη ζωική παραγωγή, ιδιαίτερα στα εκτατικά κτηνοτροφικά συστήματα. Η ελεύθερη βόσκηση των ζώων στα λιβάδια (εκτατικά συστήματα), εκτός του ότι συμβάλλει στη μείωση του κόστους παραγωγής, συμβάλλει ουσιαστικά και στη βελτίωση της ποιότητας των ζωοκομικών προϊόντων. Αυτό συμβαίνει, διότι η βοσκήσιμη ύλη των λιβαδιών είναι σχεδόν ελεύθερη από υπολείμματα φυτοφαρμάκων, διοξινών και άλλων τοξικών ουσιών που είναι βλαπτικές και επικίνδυνες για την ανθρώπινη υγεία. Στα εκτατικά συστήματα, επίσης, η υγεία των ζώων είναι σχεδόν πάντοτε καλύτερη σε σχέση με τα εντατικά συστήματα (ενσταβλισμένα ζώα) (Νάστης 1994β).

Η πολλαπλή χρήση των λιβαδικών οικοσυστημάτων προς όφελος της κτηνοτροφίας, της άγριας πανίδας και του περιβάλλοντος έχει πολύ μεγάλο οικολογικό και οικονομικό ενδιαφέρον (Holechek et al. 1989). Είναι τεκμηριωμένο ότι οι λιβαδικές εκτάσεις αποτελούν το κατάλληλο φυσικό ενδιαίτημα για αναρίθμητα είδη θηλαστικών, πτηνών, αμφιβίων, ερπετών, ιχθύων και εντόμων. Όπως αναφέρουν οι Παπαχρήστου και Ισπικούδης (2003) στην

Ελλάδα το 85% των θηλαστικών, το 73% των πτηνών, το 88% των αμφιβίων και το 91% των ερπετών απαντά σε λιβαδικά οικοσυστήματα. Αποτελούν επίσης τόπο ενδιαιτήματος και για τα θηραματικά ζώα που είναι αντικείμενο αναψυχής για χιλιάδες κυνηγούς. Η άγρια πανίδα εξασφαλίζει τις διατροφικές της ανάγκες από τη βοσκήσιμη ύλη των λιβαδικών φυτικών ειδών. Τα άγρια μηρυκαστικά (ελάφια, ζαρκάδια) είναι κλαδοφάγα και προτιμούν θαμνώδη είδη ενώ οι λαγοί προτιμούν κυρίως ποώδη φυτά (Καρμίρης κ.α. 2006). Τα πτηνά και οι αρκούδες προτιμούν κυρίως καρπούς και σπόρους.

Τα λιβάδια βοηθούν στην προστασία του εδάφους από την επιφανειακή διάβρωση διότι βρίσκονται συνήθως στα βουνά ή σε επικλινή εδάφη, όπου υπάρχει και το μεγαλύτερο πρόβλημα, τα ποώδη φυτά προφυλάσσουν το έδαφος από τη διάβρωση, γιατί αφενός συγκρατούν στο φύλλωμα τους τις σταγόνες της βροχής, επιβραδύνοντας την ταχύτητα απορροής του νερού αφετέρου συγκρατούν το επιφανειακό του στρώμα με τις ρίζες τους. Ιδιαίτερα αποτελεσματικά είναι τα αγρωστώδη είδη αφού διαθέτουν θυσανωτό ριζικό σύστημα. Οι ιδιότητές τους αυτές έχουν βρει εφαρμογή στις αποκαταστάσεις διαταραγμένων περιοχών (λατομεία, χωματερές, πρανή δρόμων) με στόχο την προστασία από τη διάβρωση και την ανόρθωση του οικοσυστήματος (Koukoura et. al. 2006, Κυριαζόπουλος και Τσιουβάρας 2006, Τζαφειροπούλου κ.α. 2006, Abraham et al. 2007). Σε ενέργειες αποκατάστασης χρησιμοποιούνται και ορισμένα ψυχανθή για τη βελτίωση των φυσικών ιδιοτήτων του εδάφους και τον εμπλουτισμό του με άζωτο.

Επιπλέον, είδη της οικογένειας των αγρωστωδών (*Cynodon dactylon*, *Poa* spp., *Lolium* spp., *Festuca* spp.,) χρησιμοποιούνται σε χλοοτάπητες για αισθητικούς (κήποι και πάρκα) και λειτουργικούς (αθλητικές εγκαταστάσεις) σκοπούς (Κούκουρα 2004) επειδή δημιουργούν πυκνό φυτοκάλλυμα με ωραίο πράσινο χρώμα και αντέχουν στο έντονο ποδοπάτημα.

Εναλλακτικές χρήσεις λιβαδικών φυτών

Εκτός όμως από αυτές τις γνωστές χρήσεις τους, τα λιβαδικά φυτά, έχουν και ορισμένες ακόμη που παρουσιάζουν οικονομικό ενδιαφέρον. Από τα αγρωστωδή φαρμακευτικές ιδιότητες έχει το *Cynodon dactylon* (Duke and Wain 1981, Manandhar 2002), ως ενεργειακό μπορεί να αξιοποιηθεί το *Phalaris arundinacea* (http://www.eubia.org), στην ανθοδετική ως αποξηραμένα συχνά χρησιμοποιούνται τα *Lagurus ovatus* και *Briza maxima*, ενώ κτηνιατρική χρήση για τη διευκόλυνση της πέψης των κατοικίδιων γατών έχουν τα *Avena sterilis* και *Dactylis glomerata.* Στον πίνακα 2 παρουσιάζονται συνοπτικά οι εναλλακτικές χρήσεις 50 αυτοφυών ειδών της οικογένειας Graminae.

Αντίστοιχες χρήσεις έχουν και ορισμένα ψυχανθή. Φαρμακευτικές ιδιότητες έχουν τα *Trifolium repens, Trifolium pretense, Trifolium angustifolium, Medicago lupulina* κ.α. Ως καλλωπιστικά, ιδιαίτερα σε βραχόκηπους, χρησιμοποιούνται τα *Anthyllis aurea, Lotus cytisoides* κ.α. (Μέρου κ.α. 2007).

Πίνακας 2.
Εναλλακτικές χρήσεις αυτοφυών αγρωστωδών
(προσαρμογή από Κυριαζόπουλος κ.α. 2008)

Α/Α	*Είδος*	*Καλλωπιστικό*	*Ανθοδετική*	*Φαρμακευτικό*	*Κτηνιατρικό*	*Ενεργειακό*
1	*Aegilops biuncialis*	√		√		
2	*Aegilops cylindrica*	√				
3	*Aegilops geniculata*				√	
4	*Agrostis castellana*	√				
5	*Aira cupaniana*	√				
6	*Alopecurus aequalis*			√		
7	*Alopecurus pratensis*	√		√		
8	*Ampelodesmos mauritanica*	√				
9	*Anthoxanthum aristatum*	√				
10	*Anthoxanthum odoratum*	√		√	√	
11	*Apera spica-venti*	√				
12	*Arundo donax*	√				√
13	*Avena fatua*			√	√	
14	*Avena sativa*				√	
15	*Avena sterilis*				√	
16	*Briza maxima*	√	√			
17	*Bromus madritensis*		√			
18	*Bromus tectorum*			√		
19	*Catabrosa aquatica*			√		
20	*Cynodon dactylon*			√		
21	*Dactylis glomerata*			√	√	√
22	*Dactyloctenium aegyptium*			√		
23	*Deschampsia cespitosa*	√				
24	*Digitaria sanguinalis*				√	
25	*Echinochloa crus-galli*			√		
26	*Elymus repens*			√		
27	*Eragrostis pilosa*			√		
28	*Festuca amethystine*	√				
29	*Festuca arundinacea*					√
30	*Glyceria maxima*	√				
31	*Hordeum distichon*			√		
32	*Hordeum murinum*			√		
33	*Hordeum vulgare*			√		
34	*Imperata cylindrica*	√		√		
35	*Lagurus ovatus*	√	√			
36	*Lolium perenne*			√		
37	*Melica ciliate*	√				
38	*Melica nutans*	√				
39	*Molinia caerulea*	√				
40	*Phalaris arundinacea*	√				√
41	*Phalaris canariensis*		√			
42	*Phleum pratense*			√		√
43	*Phragmites australis*			√		
44	*Polypogon monspeliensis*			√		
45	*Setaria italica*			√		
46	*Setaria viridis*		√	√	√	
47	*Stipa calamagrostis*	√				
48	*Stipa pennata*		√			
49	*Triticum aestivum*			√		
50	*Triticum* sp		√			

Συμπεράσματα

Ένας σημαντικός αριθμός αυτοφυών λιβαδικών φυτικών ειδών βόσκεται από τα αγροτικά ζώα, συμβάλλοντας καθοριστικά στη ζωική παραγωγή. Η άγρια πανίδα εξασφαλίζει τις διατροφικές της ανάγκες από τη βοσκήσιμη ύλη των λιβαδικών φυτικών ειδών. Πολλά

λιβαδικά φυτά χρησιμοποιούνται σε χλοοτάπητες και αποκαταστάσεις διαταραγμένων περιοχών. Υπάρχει η δυνατότητα αξιοποίησής τους στην αρχιτεκτονική κήπων, στην ανθοδετική, στη φαρμακευτική, στην κτηνιατρική και στην παραγωγή ενέργειας. Αδιαμφισβήτητα, θα πρέπει να διερευνηθεί η δυνατότητα συμβολής τους στην τοπική οικονομία διαμέσου της καλλιέργειάς τους, ή διαμέσου της απευθείας συλλογής τους από λιβαδικές εκτάσεις.

Βιβλιογραφία

Abraham, E.M., Koukoura, Z., Kostopoulou, P. (2007). "The effect of phytotechnic treatment on establishment and survival of different grass species and cultivars at a limestone quarry". In: Agioutantis Z. (ed). Sustainable Development Indicators in the Minerals Industry. Proceedings of the 3rd International Conference. pp 465 – 472.

Biswell, H., Λιάκος, Λ. (1982). Λιβαδοπονική, 3η έκδοση. Θεσσαλονίκη.

Duke, J.A., Wain, K.K. (1981). Medicinal plants of the world. Computer index with more than 85,000 entries. 3 vols.

European Biomass Industry Association. (2008). Ανακτήθηκε στις 20 Απριλίου 2008 από http://www.eubia.org.

Heady, H.F. (1975). Rangeland Management. New York: Mc Graw Hill Book. Co.

Holechek J.L., Pieper, R.D., Herbel, C.H. (1989). Range management: principles and practices. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.

Καρμίρης Η., Νάστης, Α.Σ., Τσιουβάρας, Κ. (2006). "Σύγκριση της σύνθεσης της δίαιτας γιδιών, προβάτων και λαγού (*Lepus europaeus*) σε ένα τυπικό Μεσογειακό λιβάδι της βόρειας Ελλάδας". Στο: Παπαναστάσης Β. Π. και Παρίση Ζ. Μ. (εκδ). Λιβαδοπονία Ξηροθερμικών περιοχών. Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, σελ 227-232.

Κούκουρα, Ζ. (2004). Τα σπουδαιότερα λιβαδικά φυτά της Ελλάδας. Θεσσαλονίκη: Υπηρεσία δημοσιευμάτων Α.Π.Θ.

Koukoura, Z., Kyriazopoulos, A., Karmiris, I. (2007). "Herbaceous plant cover establishment on highway roadsides". In: Stokes A., I. Spanos, J. E. Norris and E. Cammeraat (eds). Eco-and Ground Bio-Engineering: The Use of Vegetation to Improve Slope Stability. Developments in Plant and Soil Sciences Vol. 103, pp. 387 – 391.

Κυριαζόπουλος, Α., Τσιουβάρας Κ.Ν. (2006). "Δυνατότητα εγκατάστασης ποωδών ειδών με χρήση αδρανών υλικών διαφορετικού διαμετρήματος σε ανενεργά λατομεία". Στο: Νάστης Α. Σ. και Τσιουρής (εκδ). Τα Περιβαλλοντικά Προβλήματα της Θεσσαλονίκης και της Ευρύτερης Περιοχής: Οι Απόψεις του Α.Π.Θ. Πρακτικά 2ου Συνεδρίου Συμβουλίου Περιβάλλοντος Α.Π.Θ. σελ 508-514.

Κυριαζόπουλος, Α., Χορμόβα, Ε., Φωτιάδης, Γ., Παρίση, Ζ.Μ., Αβραάμ, Ε. (2008). "Εναλλακτικές χρήσεις ποωδών λιβαδικών φυτών της οικογένειας Gramineae". Στο: Μαντζανάς Κ. Θ. και Παπαναστάσης Β. Π. (εκδ). Λιβαδοπονία και προστατευόμενες περιοχές. Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, σελ. 147-152.

Μακέδος, Ι. (1998). "Εθνική Διαχείρισης Λιβαδιών". Πρακτικά επιστημονικής ημερίδας της Ελληνικής Λιβαδοπονικής Εταιρείας «Στρατηγική ορθολογικής διαχείρισης λιβαδικών πόρων, Θεσμικό πλαίσιο» σελ. 17-30.

Μέρου, Θ., Φωτιάδης Γ., Τσίφτης, Σ., Βιδάκης, Κ., Βραχνάκης, Μ., Τσιριπίδης, Ι., Παπαναστάσης Β.Π. (2007). Τα ψυχανθή της Βόρειας Ελλάδας. 222 σελ. Εποπτεία έκδοσης Θ. Μέρου. Δράμα: Έκδοση Photo/Graphs Studio, Ο.Ε.

Manandhar, N.P. (2002). Plants and People of Nepal Timber Press. Oregon.

Νάστης Α.Σ. (1994α). Η συμβολή των λιβαδιών στην ανάπτυξη της κτηνοτροφίας της Ελλάδος. Πρακτικά επιστημονικής ημερίδας «Λιβάδια και αγροτική ανάπτυξη» Ελληνικής Λιβαδοπονικής Εταιρείας. Φεβρουάριος 1994, Θεσσαλονίκη.

Νάστης, Α.Σ. (1994β). Παραγωγικότητα και δυνατότητες βελτίωσης των φυσικών λιβαδιών. Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος. Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου για την

κτηνοτροφία : «Κτηνοτροφική πολιτική: Θέσεις-Προσανατολισμοί». Ιωάννινα, σελ. 146-159.

Παπαναστάσης Β. (1985). Ορθολογική διαχείριση των λιβαδιών. Πρακτικά Συνεδρίου «Βοσκότοποι και Ορεινή Οικονομία». Γεωτεχνικά, σελ. 34-40.

Παπαχρήστου Θ.Γ. (2002). Ελληνικά Λιβάδια. ΕΘΙΑΓΕ. Φάκελος Λιβάδια και Λειμώνες. Διαχείριση, Προστασία, Βελτίση. Τεύχος 8 (21).

Παπαχρήστου Θ.Γ., Ισπικούδης, Ι.Π.. (2003). Πολύλειτουργικότητα λιβαδιών και ανάπτυξη ορεινών και μειονεκτικών περιοχών. Στο: Πλατής Π., και Παπαχρήστου Θ. (εκδ). Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών. Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. σελ 13-23.

Τζαφειροπούλου, Α., Ρακήμπη, Π., Αβραάμ, Ε., Παρίση, Ζ., Καραγιαννίδης, Α., Κ. Τσιουβάρας, Κ., Νάστης, Α., Μουσιόπουλος, Ν. (2006). Μελέτη του φυτοκαλύμματος στην ανεξέλεγκτη χωματερή της Ευκαρπίας κατά τη φάση της αποκατάστασής της. Στο: Νάστης Α. Σ. και Τσιουρής Σ. (εκδ). Τα Περιβαλλοντικά Προβλήματα της Θεσσαλονίκης και της Ευρύτερης Περιοχής: Οι Απόψεις του Α.Π.Θ. Πρακτικά 2ου Συνεδρίου Συμβουλίου Περιβάλλοντος Α.Π.Θ. σελ 557-563.

ΙΧΘΥΟΠΟΝΙΔΑ ΓΛΥΚΕΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Ιωάννης Κυρκούδης
Διδάσκων Π.Δ. 407/80
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: gkirkoud@yahoo.com

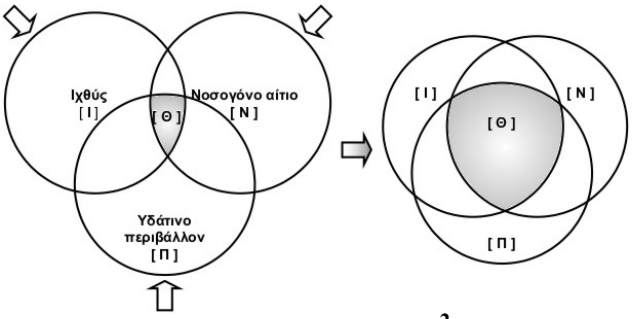
Ευστάθιος Τσαχαλίδης
Αναπληρωτής Καθηγητής
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: tsaxal@fmenr.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μέρος της προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος αποτελεί και η διατήρηση της βιοποικιλότητας των ιχθύων που ζουν στα γλυκά νερά. Τα τελευταία χρόνια, αναφέρεται μείωση των φυσικών πληθυσμών ιχθύων στα γλυκά νερά, με αποτέλεσμα αρκετά είδη να απειλούνται με εξαφάνιση και συνεπώς να απαιτούνται διαχειριστικά μέτρα για την προστασία τους. Ο διεθνής οργανισμός για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος (IUCN) έχει συντάξει μία κόκκινη λίστα, η οποία περιλαμβάνει τα απειλούμενα είδη ιχθύων. Στην Ελλάδα, περισσότερα από είκοσι είδη ιχθύων απειλούνται με εξαφάνιση.

Λέξεις κλειδιά: *Ιχθυοπανίδα, προστατευόμενα είδη, γλυκά νερά, IUCN, Ελλάδα*

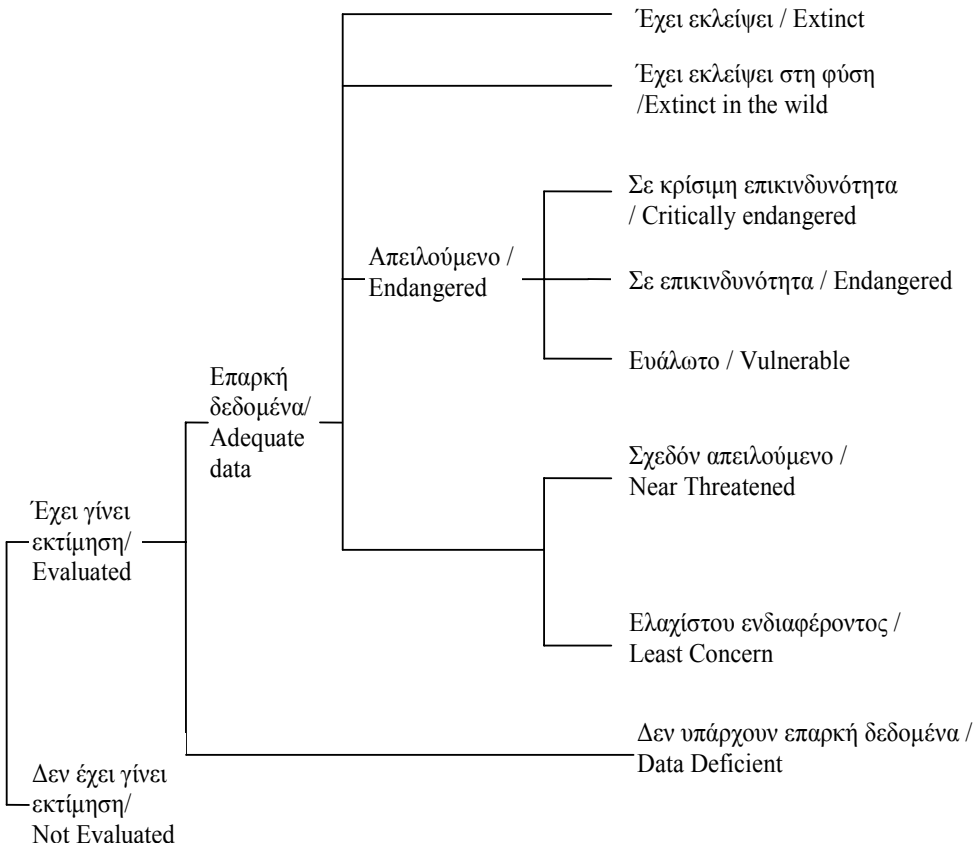
Η προστασία και η βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των ιχθύων, επιτυγχάνονται με την λήψη των κατάλληλων ιχθυοπονικών διαχειριστικών μέτρων. Η ιχθυοπονία περιλαμβάνει τη μελέτη των ιχθύων καθώς και την ιχθυολογική διαχείριση, δηλαδή τη διαχείριση των φυσικών πληθυσμών ιχθύων, σε συνδυασμό με την ορθή διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος (Νεοφύτου 1997). Για το διαχειριστή, ως επιστήμονα που διαχειρίζεται το φυσικό περιβάλλον, έχει ιδιαίτερη σημασία η γνώση της βελτίωσης της ποιότητας του υδάτινου περιβάλλοντος, ώστε αυτό να είναι κατάλληλο για τη διαβίωση των ιχθύων. Με βάση το παρακάτω μαθηματικό υπόδειγμα, το υδάτινο περιβάλλον αξιολογείται ως παράγοντας ιδιαίτερης σημασίας για την επιβίωση των ιχθύων. Οποιοσδήποτε παράγοντας προκαλεί «πίεση» στους ιχθείς, όπως έλλειψη τροφής, ύπαρξη παθογόνων οργανισμών και κυρίως η κακή ποιότητα του υδάτινου περιβάλλοντος (π.χ. έλλειψη οξυγόνου), οδηγεί σε αύξηση της δυσμενούς επίδρασης στους υδρόβιους οργανισμούς, δηλαδή αυξάνει η κοινή επιφάνεια τομής των κύκλων (σκιασμένη επιφάνεια), η οποία αντιπροσωπεύει τη θνησιμότητα.



$$\Theta = [\,I\,] + [\,N\,] + [\,\Pi\,]^2$$

Σχήμα 1. Αλληλοεπίδραση νοσογόνου αιτίου [Ν], υδάτινου περιβάλλοντος [Π] και ιχθύος [Ι] (Φώτης και Αγγελίδης, 2001, τροποποιημένο).

Για το λόγο αυτό, οι συνθήκες διαβίωσης για τους ιχθείς πρέπει να είναι βέλτιστες, γεγονός που προϋποθέτει άριστη γνώση και κατανόηση της βιολογίας, των διατροφικών συνηθειών και των ιδανικών συνθηκών αναπαραγωγής των ιχθύων αυτών. Οι ανθρώπινες παρεμβάσεις στο υδάτινο περιβάλλον (παρεμπόδιση φυσικής ροής του νερού με τη δημιουργία φραγμάτων, η υπερβολική άντληση υδάτων, η μόλυνση – ρύπανση, κ. ά) έχουν μειώσει σημαντικά τους φυσικούς πληθυσμούς ψαριών στα γλυκά νερά (Kottelat and Freyhof 2007). Ο διεθνής οργανισμός για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος (International Union for the Conservation of Nature, IUCN), στα πλαίσια της διατήρησης της βιοποικιλότητας, έχει διαμορφώσει μία «κόκκινη λίστα» για τα απειλούμενα φυτικά και ζωικά είδη, στην οποία περιλαμβάνονται και τα ψάρια. Οι ειδικές κατηγορίες της κόκκινης λίστας απεικονίζονται στο *σχήμα 2*. Σημειώνεται ότι, η κόκκινη λίστα χρησιμοποιείται ως διαχειριστικό εργαλείο, για την εκτίμηση της πιθανότητας, αν κάποιο είδος κινδυνεύει να εκλείψει από τη φύση ή όχι για να τεθούν προτεραιότητες και να λάβουμε τα κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης (Kottelat and Freyhof 2007).



Σχήμα 2.
Κατηγορίες απειλούμενων ειδών ψαριών στην κόκκινη λίστα της IUCN (έκδοση 3.1 του 2001, τροποποιημένο από τους συγγραφείς).

Στην Ελλάδα, όσο αφορά στα γλυκά νερά, έχουν βρεθεί 130 είδη ψαριών (έξι από τα οποία προτείνονται ως νέα είδη) που ανήκουν σε 19 οικογένειες. Είκοσι τουλάχιστο είδη από αυτά αναφέρονται ως είδη σε κρίσιμη επικινδυνότητα ή σε επικινδυνότητα (Economidis 1991, 1995, Kottelat and Freyhof 2007, Κυρκούδης και Τσαχαλίδης 2008).

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΕΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΟ ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΟ ΕΙΔΟΣ

Οικογένεια: ***Petromyzodontidae***

Τα είδη της οικογένειας αυτής, οι λάμπραινες, δεν έχουν γνάθους, ενώ ο σκελετός τους είναι χόνδρινος (Παπαναστασίου 1976). Έχουν σχήμα οφιοειδές και το σώμα δεν καλύπτεται από λέπια. Το ραχιαίο πτερύγιο μπορεί να είναι διπλό και απουσιάζουν τα ζυγά πτερύγια. Τα ενήλικα άτομα έχουν πολύ καλά ανεπτυγμένους οφθαλμούς. Τα βράγχια έχουν τη μορφή σάκων και δεν διαθέτουν βραγχιακές αψίδες. Στο κυκλικό στόμα τους και στη γλώσσα είναι τοποθετημένα κερατοειδή δόντια, η διάταξη των οποίων χρησιμεύει για τη συστηματική ταξινόμηση των ειδών της οικογένειας. Τα μέλη της οικογένειας αυτής έχουν 164-175 χρωμοσώματα (Nelson 2006). Οι λάμπραινες είναι τα πιο πρωτόγονα σπονδυλωτά που έχουν διασωθεί. Απολιθώματα τις τοποθετούν 280 εκατομμύρια χρόνια στο παρελθόν (Hardisty 1986).

Στην Ελλάδα, εντοπίζεται το γκαβόχελο, *Eudontomyzon hellenicus* (Economidis 1991, 1995, Kottelat and Freyhof 2007). Είναι βραχύβιο, μη παρασιτικό είδος των γλυκών νερών. Ζει σε ρηχά, καθαρά, σχετικά γρήγορα κινούμενα ρέματα με αμμώδη πυθμένα, λίγες πέτρες και υδρόβια φυτά. Οι νύμφες είναι διηθηματοφάγοι οργανισμοί και διατρέφονται με μικροοργανισμούς, συμπεριλαμβανομένων και των πράσινων μικροφυκών. Η αναπαραγωγή λαμβάνει χώρα από Ιανουάριο μέχρι Μάιο. Πρόκειται για απειλούμενο είδος (κρίσιμη επικινδυνότητα - Critically endangered, IUCN 2008) από τη μόλυνση – ρύπανση των νερών, καθώς και την παρεμπόδιση της φυσικής ροής του νερού με τη δημιουργία τεχνητών εμποδίων. Βρέθηκε στο Στρυμόνα κοντά στις εκβολές στο Αιγαίο (Vladykov et al. 1982, Economidis 1991, Kottelat and Freyhof 2007).

Οικογένεια: ***Acipenseridae***

Τα ψάρια της οικογένειας *Acipenseridae* παρουσιάζουν στο σώμα πέντε σειρές από πλάκες (λέπια). Στο στόμα, που βρίσκεται σε κοιλιακή θέση, υπάρχουν τέσσερις μύστακες (2 ζεύγη). Φτάνουν σε μήκος τα 4,2 m ή και περισσότερο. Το κρέας και το χαβιάρι τους έχουν αυξημένη εμπορική αξία. Σχεδόν όλα τα είδη της οικογένειας είναι απειλούμενα (Nelson 2006, Kottelat and Freyhof 2007).

Στην Ελλάδα αναφέρεται ο οξύρρυγχος, *Acipenser sturio* (Economidis 1991, 1995, Kottelat and Freyhof 2007). Είναι αμφίαλο και ποταμόδρομο ψάρι, αν και εντοπίζεται συχνά σε παραθαλάσσιες ζώνες. Ζει μεγάλο μέρος της ζωής του στη θάλασσα, αλλά εισέρχεται στα ποτάμια για αναπαραγωγή. Διατρέφεται με καρκινοειδή, μαλάκια, πολύχαιτους σκώληκες και μικρά ψάρια. Είναι απειλούμενο είδος (Κρίσιμη επικινδυνότητα - Critically endangered, IUCN 2008) και ψαρεύεται τυχαία μαζί με άλλα είδη ψαριών ή λαθραία. Λόγω της ιδιαίτερης εμπορικής αξίας του οξύρρυγχου, η διακίνηση ψαριών και των αυγών του (μαύρο χαβιάρι) επιτρέπεται μόνο με ειδικές προϋποθέσεις και με χρήση ειδική σήμανσης για τη χώρα προέλευσης και το είδος (CITES 2008). Απειλείται από την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος (θέσεις αναπαραγωγής, διαβίωσης των νεαρών ιχθυδίων), καθώς και από την ύπαρξη φυσικών εμποδίων που δεν επιτρέπουν την είσοδο των ψαριών στα ποτάμια όπου αναπαράγονται. Φτάνει τα 500-600 cm και μπορεί να ζήσει μέχρι και 100 έτη. Ωριμάζει γενετικά στα 7-9 έτη. Γεννά τα αυγά του σε βάθη 2-10 m σε πετρώδεις πυθμένες. Τα θηλυκά παράγουν 800.000-2.400.000 σκουρόχρωμα, γκρι, κολλώδη αυγά που προσκολλούνται σε πέτρες ή χαλίκι. Τα νεαρά ιχθύδια που προκύπτουν από την εκκόλαψη των αυγών εντοπίζονται τόσο σε εκβολές ποταμών όσο και στη θάλασσα. Στην Ελλάδα εντοπίστηκε στον Έβρο, στο Νέστο, στο Στρυμόνα, στον Πηνειό και τον Αχελώο (Economidis 1991, Maitland and Linsell 2006, Kottelat and Freyhof 2007).

Οικογένεια: ***Clupeidae***

Η οικογένεια αυτή έχει παγκόσμια εξάπλωση (κυρίως όμως εντοπίζεται σε τροπικές περιοχές από 70° βόρεια έως 60° νότια). Περιλαμβάνει κυρίως θαλασσινά είδη που σχηματίζουν ομάδες κοντά στις ακτές, όμως, μερικά είδη εντοπίζονται στα γλυκά νερά ή είναι ανάδρομα. Το σώμα τους είναι ατρακτοειδές, κυλινδρικό μέχρι έντονα πλευρικά πιεσμένο. Η κεφαλή δεν έχει λέπια και όταν υπάρχουν δόντια στο στόμα είναι μικρά ή πολύ μικρά. Το ραχιαίο πτερύγιο είναι μονό, μικρό και τοποθετημένο στο μέσο του σώματος. Τα κοιλιακά πτερύγια είναι τοποθετημένα περίπου κάτω από το ραχιαίο πτερύγιο. Το ραχιαίο και τα κοιλιακά πτερύγια μπορεί να λείπουν σε ορισμένα είδη, ενώ αποτελούνται μόνο από μαλακές ακτίνες. Η πλευρική γραμμή αποτελείται από λίγα λέπια πίσω από την κεφαλή, ενώ μπορεί να λείπει σε ορισμένα είδη. Τα λέπια είναι κυκλοειδή και μαλακά στην αφή. Πολλά ψάρια της οικογένειας αυτής χρησιμοποιούνται για τη διατροφή του ανθρώπου, ιδιαίτερα τα θαλασσινά όπως η σαρδέλα. Λόγω διατροφής τους με φυτοπλαγτονικούς οργανισμούς, η σάρκα τους παρουσιάζει αυξημένη περιεκτικότητα σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα. Δυστυχώς, όμως, τα είδη των γλυκών νερών απειλούνται (Nelson 2006, Maitland and Linsell 2006, Kottelat and Freyhof 2007).

Ένα από τα απειλούμενα είδη που ανήκουν στην οικογένεια αυτή είναι η θρίτσα, *Alosa vistonica*. Διακρίνεται από άλλα είδη του γένους *Alosa*, γιατί φέρει 78-97 βραγχιακές άκανθες. Το είδος *Alosa vistonica* εντοπίζεται αποκλειστικά στη Θράκη, στη λίμνη Βιστωνίδα (Economidis 1991, 1995, Kottelat and Freyhof 2007). Παλαιότερα πιστευόταν ότι το είδος είχε εκλείψει από τη φύση, αλλά τοπικοί αλιείς αναφέρουν την παρουσία του στη Βιστωνίδα. Στην κόκκινη λίστα της IUCN, αναφέρεται ως είδος σε κρίσιμη επικινδυνότητα (Critically endangered). Διαβιώνει κύρια σε γλυκά ρηχά νερά, ενώ μπορεί να εντοπιστεί και σε υφάλμυρα νερά. Απειλείται από τα αστικά και βιομηχανικά λύματα που καταλήγουν στη Βιστωνίδα, από την διατάραξη ή και καταστροφή των θέσεων αναπαραγωγής από τη γεωργική δραστηριότητα, καθώς και την αύξηση της αλατότητας που παρατηρείται στη λίμνη αυτή (γίνεται εκτεταμένη διάνοιξη των στομίων επικοινωνίας με τη θάλασσα) (Kottelat and Freyhof 2007).

Οικογένεια: ***Salmonidae***

Είναι διαδεδομένα ψάρια του βορείου ημισφαιρίου, αλλά έχουν εισαχθεί σε ψυχρά νερά για ερασιτεχνική αλιεία και ιχθυοκαλλιέργεια. Πολλά είδη είναι ανάδρομα, περνούν μεγάλο μέρος της ζωής τους στη θάλασσα, όμως επιστρέφουν στα γλυκά νερά για να γεννήσουν. Για την απόθεση των αυγών προτιμούν πυθμένες με χαλίκι και τα περισσότερα είδη πεθαίνουν μετά την αναπαραγωγή. Χαρακτηριστικό της οικογένειας είναι η ύπαρξη λιπώδους πτερυγίου. Το σώμα καλύπτεται από μικρά κυκλοειδή λέπια. Οι τρεις τελευταίοι σπόνδυλοι στρέφονται προς τα άνω. Το μέγιστο μήκος φτάνει το 1,5 m (ίσως και 2 m). Η οικογένεια *Salmonidae* παρουσιάζει ιδιαίτερη σημασία για την ερασιτεχνική αλιεία, αλλά και την ιχθυοκαλλιέργεια. Υπάρχουν διαφωνίες ως προς την ταξινόμηση γενών και ειδών της οικογένειας. Για τη διάκριση των διαφόρων ειδών πέστροφας σε αρκετές περιπτώσεις δεν επαρκούν οι μορφολογικοί χαρακτήρες και είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν μοριακές μέθοδοι ταυτοποίησης (Nelson 2006, Kottelat and Freyhof 2007).

Στην Ελλάδα, ένα από τα απειλούμενα είδη που ανήκουν στην οικογένεια αυτή, είναι η πέστροφα Πρέσπας, *Salmo peristericus*. Η πέστροφα Πρέσπας αναφέρεται στην κόκκινη λίστα της IUCN, ως είδος σε επικινδυνότητα (EN-Endangered). Το είδος αυτό αναφέρεται στο ρέμα του Αγίου Γερμανού που εκβάλλει στη μεγάλη Πρέσπα (Economidis 1991, 1995). Αναφέρεται ότι, παλαιότερα το είδος εντοπιζόταν αποκλειστικά στη μικρή και μεγάλη Πρέσπα, ενώ μετανάστευε σε ρέματα για την αναπαραγωγή του. Οι διάφορες παρεμβάσεις στο περιβάλλον διαβίωσής του και η παρεμπόδιση της φυσικής ροής του νερού στα κατώτερα τμήματα των ρεμάτων, είχαν ως αποτέλεσμα το είδος να παραμείνει στα ανάντη και σήμερα είναι πιθανόν εντοπίζεται σε δύο το πολύ ρέματα. Μεγάλα άτομα (έως 600mm SL) στις

Πρέσπες πιθανόν να ανήκουν στο είδος *Salmo letnica* το οποίο εκτρεφόταν παλαιότερα στη FYROM (Delling 2003, Kottelat and Freyhof 2007).

Οικογένεια: ***Esocidae***

Τα ψάρια της οικογένειας αυτής εντοπίζονται στο βόρειο ημισφαίριο, στα ψυχρότερα τμήματα της Ευρώπης και της Ασίας, καθώς και στη βόρεια Αμερική. Έχουν στόμα που μοιάζει με της πάπιας. Το ουραίο πτερύγιο είναι διχαλωτό με 40-50 μαλακές ακτίνες (λείπουν οι σκληρές), από τις οποίες οι 17 είναι διακλαδισμένες. Το σώμα καλύπτεται από μικρά κυκλοειδή λέπια. Η πλευρική γραμμή είναι πλήρης. Στα βραγχιακά καλύμματα υπάρχουν 10-20 ακτίνες. Οι δυο ρώθωνες είναι καλά ανεπτυγμένοι. Οι σπόνδυλοι είναι 43-67. Το μέγιστο μήκος φτάνει το 1,8 m. Οι τούρνες είναι αρπακτικά ψάρια και διατρέφονται με ποικίλα είδη ψαριών και άλλων σπονδυλωτών (Nelson 2006).

Στην Ελλάδα, αναφέρεται η τούρνα*, Esox lucius* (Economidis 1991). Η τούρνα δεν καταγράφεται στην κόκκινη λίστα. Οι Kottelat and Freyhof (2007), όμως, προτείνουν την ένταξη του είδους στην κατηγορία LC (Least concern – ελαχίστου ενδιαφέροντος), καθώς απειλείται τοπικά από παρεμβάσεις του ανθρώπου στο περιβάλλον. Η τούρνα απαντάται σε καθαρές λίμνες με πλούσια βλάστηση ή σε βαθιά ποτάμια. Είναι ψάρι που ζει μόνο. Τα ενήλικα διατρέφονται κυρίως με ψάρια, αλλά μερικές φορές τρώνε βατράχια και καραβίδες. Τα νεαρά άτομα και τα αυγά της τούρνας αποτελούν τροφή για νύμφες υδρόβιων εντόμων, για πτηνά και υδρόβια θηλαστικά (Scott and Crossman 1973). Τα κόπρανα της τούρνας περιέχουν φερομόνες που προειδοποιούν τα ψάρια-θηράματα και για αυτό το λόγο η τούρνα αποθέτει τα κόπρανά της σε συγκεκριμένες τοποθεσίες, μακριά από την περιοχή που διατρέφεται (Kottelat and Freyhof 2007). Γενικά δεν μεταναστεύει, αλλά ορισμένα άτομα μπορεί να μετακινηθούν σε μεγάλες αποστάσεις. Μπορεί να μολυνθούν με ταινίες (κεστώδη παράσιτα), των οποίων αποτελούν ενδιάμεσο ξενιστή και αν δεν ψηθούν καλά μπορεί να μολυνθεί και ο άνθρωπος. Το κρέας του είναι εξαιρετικό. Δεν έχει επιτευχθεί η εκτροφή του είδους γιατί δεν καταναλώνει σύνθετη τροφή του εμπορίου. Γεννά κολλώδη αυγά και αναφέρεται στη Βόλβη, στο Στρυμόνα και στον Έβρο. Απουσιάζει από τη νότια και δυτική Ελλάδα (Maitland and Linsell 2006, Kottelat and Freyhof 2007).

Οικογένεια: ***Anguillidae***

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει κυρίως κατάδρομα (μετακινούνται από τα γλυκά νερά στη θάλασσα για αναπαραγωγή) ψάρια τροπικών και εύκρατων περιοχών. Έχουν οφιοειδές σώμα και στέρεα συνδεδεμένα με το δέρμα λέπια. Τα μονά πτερύγια (ραχιαίο, ουραίο, εδρικό) σχηματίζουν μία ενιαία πτυχή που καλύπτει το σώμα. Τα πλευρικά πτερύγια είναι μικρά, αλλά καλά ανεπτυγμένα. Στην οικογένεια *Anguillidae* περιλαμβάνονται σημαντικά είδη για την ιχθυοκαλλιέργεια και τη διατροφή του ανθρώπου. Υπάρχουν σημαντικές διαφωνίες για την ταξινόμηση των 15 ειδών που αναφέρονται από ερευνητές (Nelson 2006).

Στην Ελλάδα, αναφέρεται το ευρωπαϊκό χέλι, *Anguilla anguilla*. Αν και δεν αναφέρεται στην κόκκινη λίστα της IUCN, οι Kottelat and Freyhof (2007) προτείνουν την ένταξη του είδους στην κατηγορία CR (Critically endangered-σε κρίσιμη επικινδυνότητα). Η κυριότερη αιτία για την κατάταξη του χελιού στα απειλούμενα είδη είναι η εμφανής μείωση των γεννητόρων παγκοσμίως (Dekker 2003). Η μείωση στους φυσικούς πληθυσμούς οφείλεται κύρια στην υπερ-αλίευση ή και στην προσβολή τους από το παράσιτο *Anguillicola crassus*, το οποίο εντοπίζεται στη νηκτική κύστη και διατρέφεται με το αίμα αυτής. Το παράσιτο *Anguillicola crassus* έφτασε στην Ευρώπη από την Ιαπωνία με την εισαγωγή του ιαπωνικού χελιού *Anguilla japonica* (Φώτης και Αγγελίδης 2001, Dekker 2003). Το χέλι, επιπλέον, παρουσιάζει μία ιδιαιτερότητα στην αναπαραγωγή του. Τα νεαρά χέλια παραμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα στα γλυκά νερά (τα αρσενικά για 6-12 έτη και τα θηλυκά για 9-20 έτη), πριν ωριμάσουν γεννητικά. Στη συνέχεια, μεταναστεύουν στα βαθύτερα νερά της θάλασσας των Σαργασών για να αναπαραχθούν, όπου τα ενήλικα άτομα πεθαίνουν. Για να φτάσει ο γόνος (υαλόχελα) στις ευρωπαϊκές ακτές απαιτείται χρονικό διάστημα 7-11 μήνες έως και 3 έτη.

Λαμβάνοντας υπόψη τόσο τη μείωση των γενητόρων σε πανευρωπαϊκό επίπεδο, όσο και την ιδιαιτερότητα που παρουσιάζει ο χρόνος αναπαραγωγής, το χέλι εντάσσεται στο παράρτημα ΙΙ της συνθήκης CITES από 13 Μαρτίου 2009 (CITES, 2008). Το χέλι εντοπίζεται σε πυθμένες ποταμών, κάτω από πέτρες, σε λάσπη, καθώς και ανάμεσα σε ρωγμές. Διατρέφεται σχεδόν με όλους του οργανισμούς που υπάρχουν στην πανίδα των θαλασσινών και γλυκών νερών, ακόμη και με ζώα που ζουν έξω από το νερό π.χ. με σκώληκες. Εντοπίζεται σχεδόν παντού στην Ελλάδα, σε ποταμούς (Αχέροντας, Αλφειός, Αώος, Ενιπέας, Εύηνος, Έβρος, Ευρώτας, Γαλλικός, Καλαμάς, Νέστος, Παμησσός, Στρυμόνας, Βοϊδομάτης), σε λίμνες (Παμβώτιδα) και σε νησιά (Κέρκυρα, Σάμο, Μυτιλήνη, Ρόδο) (Kottelat and Freyhof 2007, Fishbase 2008).

Οικογένεια: ***Percidae***

Εντοπίζονται στο βόρειο ημισφαίριο. Το ραχιαίο πτερύγιο είναι διπλό και τα δύο τμήματά του είναι διακριτά ή συνδεδεμένα μεταξύ τους. Στο εδρικό πτερύγιο υπάρχουν 1-2 σκληρές ακτίνες (η δεύτερη είναι λιγότερο σκληρή συνήθως). Τα κοιλιακά πτερύγια βρίσκονται σε θωρακική θέση. Υπάρχουν 1 σκληρή ακτίνα και 5 μαλακές στα κοιλιακά πτερύγια. Στα βραγχιακά καλύμματα υπάρχουν 5-8 ακτίνες. Ο σκελετός αποτελείται από 32-50 σπονδύλους. Μέγιστο αναφερόμενο μήκος είναι τα 90 cm. Ορισμένα είδη εισέρχονται σε εκβολές ποταμών (Nelson, 2006).

Στην οικογένεια *Percidae* ανήκει το ποταμολάβρακο, *Sander lucioperca*. Αναφέρεται στον Έβρο και στον Άρδα (Economidis 1991, Kottelat and Freyhof 2007). Δεν απειλείται και εντάσσεται στην κατηγορία LC της κόκκινης λίστας (Least Concern – Ελαχίστου ενδιαφέροντος, IUCN 2008). Εντοπίζεται σε βαθιά, ήρεμα νερά λιμνών, τάφρων και ποταμών. Το είδος αυτό, μεταναστεύει ανάλογα με τη θερμοκρασία του νερού. Το φθινόπωρο προτιμά πυθμένες με βότσαλα και βάθος 1,20 με 1,80 m. Το χειμώνα, όταν η θερμοκρασία πέφτει στους 5°C, το είδος *S. lucioperca* εντοπίζεται σε βαθιά νερά, σε κοιλότητες, όπου διαχειμάζει. Όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 28°C την άνοιξη, μεταναστεύουν στα ανώτερα τμήματα των ποταμών. Γεννούν όταν η θερμοκρασία είναι περίπου 11°C (την άνοιξη) σε πυθμένες με μεγάλα βότσαλα και σε θέσεις όπου η ταχύτητα ροής του νερού είναι 1,40-1,50 m/sec. Διατρέφεται κύρια με ψάρια. Δημοφιλές ψάρι για ερασιτεχνική αλιεία, με εξαιρετική σάρκα (Maitland and Linsell 2006, Kottelat and Freyhof 2007).

Οικογένεια: ***Cobiidae***

Περιλαμβάνονται είδη που ζουν κύρια σε θαλασσινά και υφάλμυρα νερά, ενώ κάποια είδη είναι κατάδρομα. Εντοπίζονται κυρίως σε τροπικές και υποτροπικές περιοχές. Τα κοιλιακά πτερύγια συνενώνονται και έχουν τη μορφή δίσκου, σε ορισμένες περιπτώσεις. Έχουν διπλό ραχιαίο πτερύγιο και τα κοιλιακά πτερύγια βρίσκονται ακριβώς κάτω από τα πλευρικά. Στο ραχιαίο πτερύγιο μπορεί να υπάρχουν σκληρές ακτίνες ή να απουσιάζουν. Όταν υπάρχουν 2-8 σκληρές εύκαμπτες ακτίνες διακόπτονται από μία μαλακή. Τα λέπια υπάρχουν σχεδόν πάντα και είναι κυκλοειδή ή κτενοειδή. Ορισμένα είδη της οικογένειας φέρουν μύστακες. Στην οικογένεια αυτή δεν υπάρχει ο αγωγός της πλευρικής γραμμής στο σώμα, ενώ υπάρχουν αγωγοί του συστήματος της πλευρικής γραμμής στην κεφαλή. Το μέγιστο μήκος φτάνει τα 50 cm, ενώ τα περισσότερα είδη έχουν μέγεθος κάτω από 10 cm. Ορισμένα είδη είναι δημοφιλή ως καλλωπιστικά (Nelson 2006, Kottelat and Freyhof 2007).

Στην Ελλάδα, ένα από τα είδη που ανήκουν στην οικογένεια *Cobiidae* είναι ο νανογωβιός, *Economidichthys trichonis* (Economidis 1991). Είναι το πιο μικρό ψάρι των γλυκών νερών στην Ευρώπη (το ενήλικο θηλυκό έχει σταθερό μήκος 18 mm). Οι νανογωβιοί σχηματίζουν μικρές ομάδες στις εισόδους μικρών παραπόταμων κοντά στην επιφάνεια του νερού, καθώς και σε ανοιχτές περιοχές που έχουν πυθμένα από άμμο ή πέτρα. Διατρέφονται με ασπόνδυλα. Γεννούν από Φεβρουάριο μέχρι Μάιο. Το είδος απειλείται από την παρεμπόδιση ροής του νερού (ανθρωπογενείς παρεμβάσεις) και από τη μόλυνση-ρύπανση. Απειλή αποτελεί και ο ευτροφισμός, λόγω εντατικοποίησης της αγροτικής παραγωγής (λιπάσματα) (Crivelli 1996).

Στην κόκκινη λίστα της IUCN, αναφέρεται ως είδος σε επικινδυνότητα (Endangered). Ενδημεί στη λίμνη Τριχωνίδα που επικοινωνεί με τη λίμνη Λυσιμαχεία και στον Αχελώο ποταμό (Kottelat and Freyhof 2007).

Οικογένεια: ***Gasterosteidae***

Τα ψάρια της οικογένειας αυτής εντοπίζονται στο βόρειο ημισφαίριο. Το σώμα μπορεί να είναι επίμηκες και καλυμμένο πλήρως ή όχι από οστέινα λέπια. Τα λέπια έχουν τη μορφή επίπεδων πλακών. Στο ραχιαίο πτερύγιο υπάρχουν τρεις με δεκαέξι, καλά σχηματισμένες, μονήρεις σκληρές ακτίνες που ακολουθούνται από 6-14 μαλακές ακτίνες. Πρόσθια και ανάμεσα στα κοιλιακά πτερύγια μπορεί να φέρει εντομή ή το πρόσθιο όριο της περιοχής αυτής να είναι ευθύ ή στρογγυλεμένο. Στο ουραίο πτερύγιο υπάρχουν 12-13 ακτίνες. Στα κοιλιακά πτερύγια υπάρχει μία σκληρή ακτίνα και 1-2 μαλακές. Τα βραγχιακά καλύμματα φέρουν τρεις ακτίνες. Στο εδρικό πτερύγιο υπάρχει μία μόνο σκληρή ακτίνα. Οι σπόνδυλοι είναι 28-42. Τα ψάρια της οικογένειας αυτής χρησιμοποιούνται ευρέως σε επιστημονικές έρευνες. Οι ερευνητές αναφέρουν αρκετά υποείδη και η οικογένεια αυτή επανεξετάζεται ως προς την ταξινόμηση των ειδών της (Nelson 2006, Kottelat and Freyhof 2007).

Στην Ελλάδα, ένα από τα είδη που ανήκουν στην οικογένεια *Gasterosteidae*, είναι ο ελληνοπυγόστεος, *Pungitius hellenicus* (Economidis 1991, 1995). Πρόκειται για βραχύβιο είδος (το πιο γηραιό άτομο που έχει συλληφθεί ήταν 18 μηνών), που εντοπίζεται κοντά σε πηγές και μικρές υδατοσυλλογές, όπου η θερμοκρασία συνήθως δεν ξεπερνά τους 20° C. Προτιμά περιοχές όπου η βλάστηση είναι πυκνή. Αναπαράγεται Μάιο με Ιούνιο. Για την αναπαραγωγή, τα αρσενικά κατασκευάζουν «φωλιές» από φυτά και προφυλάσσουν τα αυγά μέχρι να εκκολαφθούν. Είναι απειλούμενο είδος (κρίσιμη επικινδυνότητα - Critically endangered, IUCN 2008). Απειλείται από την παρεμπόδιση της φυσικής ροής του νερού και την καταστροφή των βιοτόπων του. Αναφέρεται στον ποταμό Σπερχειό (Λαμία) και ειδικότερα στο κατώτερο τμήμα του (Economidis 1991, Kottelat and Freyhof 2007, Maitland and Linsell 2006, Fishbase 2008).

Οικογένεια: ***Cyprinidae***

Τα είδη της οικογένειας αυτής εντοπίζονται στη βόρειο Αμερική (βόρειο Καναδά έως νότιο Μεξικό), στην Αφρική, στην Ευρώπη και στην Ασία. Διαθέτουν 1 με 3 σειρές από φαρυγγικά δόντια και ο μέγιστος αριθμός δοντιών σε κάθε σειρά είναι οκτώ. Τα χείλη είναι συνήθως λεπτά και το στόμα έχει σε ορισμένες περιπτώσεις τη μορφή μυζητήρα. Μπορεί να φέρουν μύστακες. Συνήθως προέχει η άνω γνάθος. Το ραχιαίο πτερύγιο φέρει σκληρές ακτίνες σε ορισμένα είδη. Έχουν διπλοειδή αριθμό χρωμοσωμάτων (2n=50 ή 48), αλλά είναι πιθανό να υπάρχει πολυπλοειδία. Το μέγιστο μήκος φτάνει τουλάχιστο τα 2,5 m και πιθανά τα 3 m, ενώ σε άλλα είδη το μήκος είναι μικρότερο από 5 cm. Συνήθως δεν προφυλάσσουν τα αυγά τους, αλλά ορισμένα είδη κατασκευάζουν φωλιές ή και προφυλάσσουν τα αυγά τους (Nelson 2006, Maitland and Linsell 2006, Fishbase 2008).

Κυριότερος αντιπρόσωπος της οικογένειας *Cyprinidae* είναι ο κυπρίνος, *Cyprinus caprio*. Αναφέρεται σχεδόν παντού στην Ελλάδα, σε μεγάλα ποτάμια (Αλφειό, Αχελώο, Αλιάκμονα, Αξιό, Γαλλικό, Έβρο, Κηφισό, Νέστο, Στρυμόνα) και σε λίμνες (Αγίου Βασιλείου, Μπεσικίας, Χειμαδίτη, Κορώνειας-Βόλβης, Παμβώτιδας, Ζάζαρης, Μικρή και Μεγάλη Πρέσπα) (Fishbase 2008). Πρόκειται για είδος που επιβιώνει σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών του νερού (3-35°C). Προτιμά μεγάλα ποτάμια με αργά κινούμενα ή στάσιμα θερμά, θολά νερά με ιλυώδη πυθμένα. Τα νεαρά άτομα αποτελούν τροφή για τούρνες και ποταμολάβρακα. Τα ενήλικα άτομα ξεριζώνουν την υδρόβια βλάστηση και αυτό μπορεί να είναι επιζήμιο για τις πάπιες και τους αυτόχθονες πληθυσμούς ψαριών (Kottelat and Freyhof 2007). Ο κυπρίνος εκτρέφεται παγκόσμια. Γεννά την Άνοιξη και το καλοκαίρι κολλώδη αυγά πάνω σε ρηχή βλάστηση. Η ωοτοκία είναι τμηματική και ξεκινά όταν η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από 18°C. Ένα θηλυκό άτομο 47 cm παράγει περίπου 300.000 αυγά. Είναι παμφάγο είδος, και διατρέφεται με υδρόβια έντομα, καρκινοειδή, σκουλήκια (annelids), μαλάκια, χόρτα,

σπόρους δέντρων, άγριο ρύζι, υδρόβια φυτά και φύκη, ψάχνοντας την τροφή του στα ιζήματα βούρκων (Steffens 1958, Maitland and Linsell 2006). Αν και είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό είδος ψαριού, λίγοι ελεύθεροι πληθυσμοί παραμένουν γενετικά «καθαροί», καθώς υφίσταται «μόλυνση» με ψάρια ιχθυοκαλλιέργειας. Οι πληθυσμοί αυτοί απειλούνται από παρεμβάσεις στους ποταμούς. Οι Kottelat και Freyhof (2007), προτείνουν την ένταξη των ελεύθερων πληθυσμών στην κατηγορία VU της κόκκινης λίστας (Vulnerable-ευάλωτο είδος, IUCN 2008).

Οικογένεια: ***Siluridae***

Τα ψάρια της οικογένειας αυτής εντοπίζονται στην Ευρώπη και στην Ασία. Στο ραχιαίο πτερύγιο υπάρχουν λιγότερες από 7 ακτίνες, όταν αυτό υπάρχει, ενώ δεν φέρει σκληρές ακτίνες. Τα κοιλιακά πτερύγια είναι μικρά ή λείπουν. Το εδρικό πτερύγιο είναι πολύ ευρύ με 41-110 ακτίνες. Δεν υπάρχουν μύστακες στη μύτη, υπάρχουν ένα με δύο ζεύγη μυστάκων στην κάτω σιαγόνα, ενώ οι μύστακες που βρίσκονται στη άνω σιαγόνα έχουν μεγάλο μήκος. Αυτό το ευρωπαϊκό είδος μπορεί να εισέλθει και σε υφάλμυρα νερά (Nelson 2006).

Στην οικογένεια αυτή ανήκει και ο γουλιανός, *Silurus glanis*. Πρόκειται για ένα από τα πιο μεγαλόσωμα ψάρια (μέγιστο μήκος 5 m και βάρος 330 kg). Ζει σε βαθιές λίμνες και ποτάμια, ενώ περιστασιακά μπορεί να εισέλθει σε υφάλμυρα νερά. Είναι σαρκοφάγο ψάρι και διατρέφεται αποκλειστικά τη νύχτα με μικρά ψάρια, καραβίδες, ακόμη και πάπιες ή αρουραίους. Δεν απειλείται άμεσα και εντάσσεται στην κατηγορία LC της κόκκινης λίστας (Least Concern – Ελαχίστου ενδιαφέροντος, IUCN 2008). Αναφέρεται στην βόρεια Ελλάδα και ειδικότερα στον Έβρο ποταμό, καθώς και στους υδάτινους όγκους μεταξύ Στρυμόνα και Σπερχειού (Economidis 1991, Maitland and Linsell 2006, Kottelat and Freyhof 2007).

Βιβλιογραφία

CITES (2008). Ανακτήθηκε στις 20 Οκτωβρίου 2008 από http://www.cites.org

Crivelli, A.J. (1996). The Freshwater Fish Endemic to the Mediterranean Region. An Action Plan for Their Conservation. Arles: Tour du Valat Publication.

Dekker, W. (2003). "Did lack of spawners cause the collapse of the European eel (*Anguilla anguilla*)?". Fisheries Management and Ecology. Vol. 10, pp. 365-376.

Delling, B. (2003). Species diversity and phylogeny of Salmo with emphasis on southern trouts (Teleostei, Salmonidae). Stockholm: Stockholm University notes.

Economidis, P.S. (1991). Check list of freshwater fishes of Greece (recent status of threats and protection). Thessaloniki: Hellenic Society for the Protection of Nature, Special publication.

Economidis, P.S. (1995). "Endangered freshwater fishes of Greece". Biological Conservation 72, pp. 201–211.

Fishbase (2008). Ανακτήθηκε στις 20 Οκτωβρίου 2008 από http://www.fishbase.org

Hardisty, M.W. (1986). A general introduction to lampreys. In: Holcvk, J. (ed.). The Freshwater fishes of Europe. Vol. 1, Part 1. Petromyzontiformes. Wiesbaden: AULA-Verlag GmbH.

IUCN (2008). Ανακτήθηκε στις 20 Οκτωβρίου 2008 από http://www.iucnredlist.org

Kottelat, M., Freyhof, J. (2007). Handbook of European Freshwater Fishes. Switzerland: Publications Kottelat.

Maitland, P.S., Linsell, K. (2006). Guide to freshwater fishes of Britain and Europe. London: Octopus Publishing Group.

Nelson, J.S. (2006). Fishes of the world. Fourth edition. New York: John Wiley & Sons Inc.

Scott, W.B., Crossman, E.J. (1973). "Freshwater fishes of Canada". Bulletin of Fisheries Res. Board Can. 184, pp. 1-966.

Steffens, W. (1958). Der Karpfen. Wittenberg Lutherstadt: Ziemsen Verlag.

Vladycov, V.D., Renaud, C.B., Kott, E., Economidis, P.S. (1982). "A new non-parasitic species of Holoarctic lamprey genus *Eudontomyzon,* Regan, 1911 (*Petromyzontidae*), from Greece". Can J. Zool. 60, pp. 2897-2915.

Κυρκούδης, Ι., Τσαχαλίδης, Ε. (2008). Ψάρια του γλυκού νερού στην Ελλάδα. Ορεστιάδα: Μονογραφία (υπό εκτύπωση).

Νεοφύτου, Χ. (1997). Ιχθυολογία. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Παπαναστασίου, Δ.Π. (1976). Αλιεύματα. Τόμος Α'. Περιστέρι: Εκδόσεις ΙΩΝ.

Φώτης, Γ., Αγγελίδης, Π. (2001). Εκτροφή και παθολογία ιχθύων. Τόμος Α'. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία.

Η ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Ιωάννης Κυρκούδης
Διδάσκων Π.Δ. 407/80
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: gkirkoud@yahoo.com

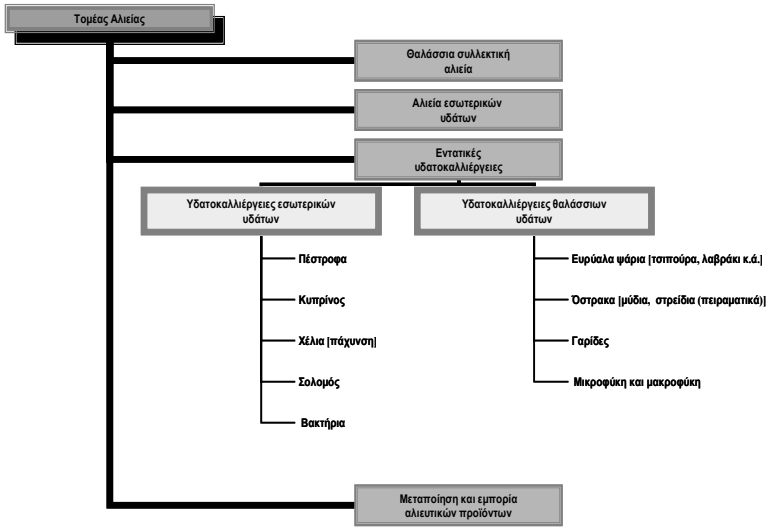
Ευστάθιος Τσαχαλίδης
Αναπληρωτής Καθηγητής
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: tsaxal@fmenr.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παγκόσμια, παρατηρείται αύξηση στη ζήτηση ψαριών, ως φυσικό επακόλουθο της πληθυσμιακής αύξησης και της προτίμησης των καταναλωτών για υγιεινές τροφές με υψηλή βιολογική αξία. Οι διατροφικές ανάγκες για αλιεύματα δεν μπορούν να καλυφθούν από την συλλεκτική αλιεία και η μόνη εναλλακτική λύση είναι η ιχθυοκαλλιέργεια. Στην Ελλάδα, την τελευταία εικοσαετία η ιχθυοκαλλιέργεια παρουσιάζει αξιοσημείωτη ανάπτυξη και η χώρα μας είναι πρώτη στην παραγωγή τσιπούρας και λαβρακιού στη Μεσόγειο. Εκτός από αυτά τα ευρύαλα είδη, στον Ελλαδικό χώρο, εκτρέφονται η ιριδίζουσα πέστροφα, ο κυπρίνος, το χέλι. Ανάλογα με το εκτρεφόμενο είδος εφαρμόζεται και η κατάλληλη μέθοδος και τεχνολογία παραγωγής.

Λέξεις κλειδιά: *Ιχθυοκαλλιέργεια, μέθοδοι εκτροφής, κλειστά κυκλώματα, Ελλάδα*

Ο αλιευτικός τομέας, τα τελευταία χρόνια σημειώνει υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης, σε σχέση με άλλους τομείς παραγωγής σε παγκόσμιο επίπεδο. Ο τομέας αυτός, όπως είναι γνωστό, περιλαμβάνει τους επιμέρους τομείς της θαλάσσιας συλλεκτικής αλιείας, τις εντατικές υδατοκαλλιέργειες, την αλιεία εσωτερικών υδάτων, καθώς επίσης και τη μεταποίηση και εμπορία αλιευτικών προϊόντων (*Διάγραμμα 1.*, Μπάτζιος 1999).



Διάγραμμα 1.
Αλιευτικός τομέας παραγωγής και επιμέρους κλάδοι
(τροποποίηση από Μπάτζιος, 1999)

Η σημαντική αυτή ανάπτυξη του αλιευτικού τομέα οφείλεται στην ανάπτυξη της υδατοκαλλιέργειας. Η συμμετοχή των υδατοκαλλιεργειών στην παγκόσμια παραγωγή αλιευμάτων έχει αυξηθεί από 3,22% το 1950 σε περισσότερο από 34% το 2001 (Τσελάς 2004). Η παραγωγή της συλλεκτικής αλιείας έχει παραμείνει σταθερή τα τελευταία χρόνια (γύρω στους 90 εκατομμύρια τόνους), ενώ η παραγωγή των υδατοκαλλιεργειών αυξήθηκε ταχύτερα (από 11,3 εκατομμύρια τόνους το 1985 αυξήθηκε σε 41,9 εκατομμύρια τόνους το 2003) (Τσελάς 2004, FAO 2004, 2006). Η παγκόσμια αλιευτική παραγωγή και η χρήση του παραγόμενου προϊόντος παρουσιάζονται στον παρακάτω *πίνακα 1*. Σημειώνεται ότι δεν συμπεριλαμβάνεται η παραγωγή υδρόβιων φυτών (φύκη κ.λπ.).

Πίνακας 1.
Παγκόσμια αλιευτική παραγωγή και κατανάλωση (εκατ. τόνοι, FAO 2004, 2006).

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005*
Παραγωγή								
Εσωτερικών υδάτων								
Αλιείας	8,1	8,5	8,8	8,9	8,8	9,0	9,2	9,6
Ιχθυοκαλλιεργειών	18,5	20,2	21,2	22,5	23,9	25,4	27,2	28,9
Θαλάσσιων υδάτων								
Αλιείας	79,6	85,2	86,8	84,2	84,5	81,5	85,8	84,2
Ιχθυοκαλλιεργειών	12,0	13,3	14,3	15,4	16,5	17,3	18,3	18,9
Σύνολα								
Αλιείας	87,7	93,7	95,6	93,1	93,3	90,5	95,0	93,8
Ιχθυοκαλλιεργειών	30,5	33,5	35,5	37,9	40,4	42,7	45,5	47,8
Γενικό σύνολο	118,2	127,2	131,1	131,0	133,7	133,2	140,5	141,6
Χρήσεις								
Κατανάλωση	93,6	95,4	96,9	99,7	100,2	102,7	105,6	107,2
Άλλες χρήσεις	24,6	31,8	34,2	31,3	33,5	30,5	34,8	34,4
Πληθυσμός (δις)	5,9	6,0	6,1	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5
Κατανάλωση κατά κεφαλή (kg)	15,8	15,9	16,0	16,2	16,1	16,3	16,6	16,6

* εκτιμήσεις

Σύμφωνα με τα στοιχεία του *πίνακα 1*, την τελευταία πενταετία, παρουσιάζεται σχετική αύξηση της κατανάλωσης προϊόντων του τομέα της αλιείας, ως φυσικό επακόλουθο της πληθυσμιακής αύξησης. Αυτή την αύξηση στη ζήτηση καλείται να καλύψει ο κλάδος των ιχθυοκαλλιεργειών. Αύξηση της παραγωγής της ιχθυοκαλλιέργειας προβλέπει και ο διεθνής οργανισμός F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations 2004).

Πίνακας 2.
Εκτιμώμενη εξέλιξη του παγκόσμιου αλιευτικού τομέα (εκατ. τόνοι, FAO, 2004).

	Έτος			
	2000	2010	2020	2030
Συλλεκτική θαλάσσια αλιεία	86	87	87	87
Συλλεκτική αλιεία εσωτερικών υδάτων	9	6	6	6
Συλλεκτική αλιεία (σύνολο)	95	93	93	93
Υδατοκαλλιέργεια	36	53	70	83
Συνολική παραγωγή αλιευμάτων	131	146	163	176

Στον *πίνακα 2*, παρουσιάζονται οι σχετικές προβλέψεις για το μέλλον του αλιευτικού τομέα. Τόσο η θαλάσσια αλιεία όσο και η αλιεία των εσωτερικών υδάτων προβλέπεται να

παραμείνουν σε σταθερά επίπεδα, ενώ η ζήτηση σε αλιεύματα θα αυξάνεται. Μοναδική λύση για να ανταποκριθεί η προσφορά στην αυξημένη ζήτηση αποτελεί η ιχθυοκαλλιέργεια και γενικότερα η υδατοκαλλιέργεια.

Στην Ελλάδα, η συμμετοχή του αλιευτικού τομέα στη διαμόρφωση του Α.Γ.Π. (ακαθάριστο γεωργικό προϊόν) εκτιμάται στο 4,8% περίπου, ενώ η συμμετοχή του στο Α.Ε.Π. (ακαθάριστο εθνικό προϊόν) εκτιμάται περίπου στο 0,9% (Μπάτζιος 1999). Ο τομέας της αλιείας συμβάλλει στην εθνική οικονομία με την υποκατάσταση εισαγωγών αλιευτικών προϊόντων, με εξαγωγές προϊόντων υδατοκαλλιέργειας, με παροχή πρώτων υλών στη μεταποιητική βιομηχανία και γενικά με την κάλυψη σημαντικού μέρους της ζήτησης πρωτεϊνών υψηλής διατροφικής αξίας (Μπάτζιος 1999). Οι υδατοκαλλιέργειες, επιπλέον, αποτελούν σημαντική πηγή προσφοράς εργασίας. Ο αριθμός των άμεσα απασχολούμενων στον τομέα της αλιείας ανήλθε στα 7004 άτομα για το 2002 (5.330 στις θαλάσσιες ιχθυοκαλλιέργειες, 1.174 στις λιμνοθάλασσες και τα γλυκά νερά, και 500 άτομα στην αλιεία εσωτερικών υδάτων). Επιπλέον, υπάρχει ένας μεγαλύτερος αριθμός έμμεσα απασχολούμενων στον τομέα (βιομηχανίες, βιοτεχνίες, Δημόσιες Υπηρεσίες) που ανέρχεται σε περισσότερα από 8.500 άτομα σύμφωνα με εκτιμήσεις (Τσελάς 2004).

Πίνακας 3.
Ελληνικό ισοζύγιο εισαγωγών και εξαγωγών ψαριών σε ευρώ
(ΥΠ. Α.Α.Τ., ΕΣΥΕ, έτος 2003).

Εμπόριο ψαριών Ελλάδας	Εισαγωγές (€)	Εξαγωγές (€)	Ισοζύγιο (€)
Με την ευρωπαϊκή ένωση	145.337.948	258.381.178	113.043.230
Με όλο τον κόσμο	330.428.368	281.402.699	-49.025.669

Σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου αγροτικής ανάπτυξης και τροφίμων, η Ελλάδα παρουσιάζει έλλειμμα στο ισοζύγιο ψαριών (*πίνακας 3*). Σε σχέση με την Ευρωπαϊκή Ένωση εμφανίζει πλεόνασμα, ενώ σε παγκόσμιο επίπεδο παρουσιάζει σημαντικό έλλειμμα. Αυτό σημαίνει ότι, η εγχώρια παραγωγή τόσο της αλιείας όσο και της ιχθυοκαλλιέργειας, σε συνολικούς όρους, δεν μπορούν να καλύψουν την εγχώρια ζήτηση. Η χώρα μας κάθε χρόνο εισάγει 40.000 με 50.000 τόνους εδώδιμα αλιεύματα για την κάλυψη της εγχώριας ζήτησης (Πνευματικάτου 2000). Η ζήτηση των καταναλωτών, για ψάρια υψηλών ποιοτικών προδιαγραφών, δεν είναι εφικτό να καλυφθεί αποκλειστικά με την παραδοσιακή συλλεκτική δραστηριότητα της αλιείας (Pillay 1990, Μπάτζιος 1999, Πνευματικάτου 2000). Στη ζήτηση αυτή πρέπει να ανταποκριθεί η ιχθυοκαλλιέργεια με αύξηση της παραγωγής. Συνεπώς, είναι απαραίτητη η «γαλάζια επανάσταση», δηλαδή η εφαρμογή νέων τεχνολογιών για την αύξηση της παραγωγικότητας των υδάτινων οικοσυστημάτων, με στόχο την παραγωγή πρωτεϊνών υψηλής βιολογικής αξίας (Lucas 2006).

Η παραγωγή της ιχθυοκαλλιέργειας στην Ελλάδα, σύμφωνα με στοιχεία που ανακοινώνει ο Ευρωπαϊκός Σύνδεσμος Ιχθυοπαραγωγών (FEAP, Federation of European Aquaculture Producers) παρουσιάζεται στον *πίνακα 4*. Είναι εμφανές ότι, η τσιπούρα και το λαβράκι αποτελούν τον κύριο όγκο του παραγόμενου προϊόντος της ιχθυοκαλλιέργειας στην Ελλάδα, γεγονός που ευνοείται από το εκτεταμένο μέγεθος των ακτών (περίπου 15.000 χιλιόμετρα) και γενικότερα την καταλληλότητα του υδάτινου περιβάλλοντος (Πνευματικάτου 2000). Η Ελλάδα κατέχει, περίπου, το 50% της συνολικής παραγωγής τσιπούρας και λαβρακιού στη Μεσόγειο (Πνευματικάτου 2000, Κυρκούδης 2006). Η παραγωγή σε ψάρια των γλυκών νερών υπολείπεται σημαντικά. Ειδικότερα, τα τελευταία χρόνια παράγονται μόλις 3.000 τόνοι ιριδίζουσας πέστροφας και 500 τόνοι χελιού, ενώ δεν υπάρχουν επιβεβαιωμένα

δεδομένα για την παραγωγή κυπρίνου (κυμαίνεται κάτω από τους 50 τόνους) (FEAP, Aquamedia, 2008).

Πίνακας 4.
Ελληνική παραγωγή ιχθυοκαλλιεργειών σε τόνους (FEAP, Aquamedia 2008).

Είδος ψαριού	Έτος								
	1998	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006***
Κυπρίνος	60	50							
Χέλι	500	500	300	550	500	500	500	500	
Λαβράκι	17.000	20.000	23.000	24.000	28.000	26.000	30.000	36.100	34.000
Τσιπούρα	19.000	28.000	36.000	37.000	42.000	49.000	46.000	44.000	49.000
Φαγκρί		100							
Χιόνα		1.000							
Πέστροφα	2.334	2.800	2.500	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	
Σύνολα	**38.954**	**52.450**	**61.800**	**64.550**	**73.500**	**78.500**	**79.500**	**83.600**	**83.000**

*κατ' εκτίμηση

Οι μέθοδοι εκτροφής ψαριών ταξινομούνται με βάση την πυκνότητα του πληθυσμού των ψαριών ανά μονάδα υδάτινου όγκου, καθώς και τη χορήγηση συμπληρωματικής τροφής (Ανανιάδης 1978, Φώτης και Αγγελίδης 2001). Κατά την εκτατική εκτροφή, δεν υπάρχουν ανθρώπινες παρεμβάσεις στο υδάτινο περιβάλλον, οι πληθυσμοί των ψαριών είναι μικροί και δε χορηγείται σύνθετη βιομηχανική τροφή. Τα εκτρεφόμενα ψάρια διατρέφονται με ζωοπλαγτονικούς οργανισμούς, φύκη, μαλάκια που βρίσκουν στο υδάτινο περιβάλλον. Στην Ελλάδα, η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για την εκτροφή κέφαλου, γλώσσας, χελιού, τσιπούρας και λαβρακιού σε λιμνοθάλασσες. Ο γόνος των ψαριών αυτών εισέρχεται στις λιμνοθάλασσες Φεβρουάριο με Μάιο και παγιδεύεται με κλείσιμο των ιχθυοφραγμών που υπάρχουν στα εσοδευτικά στόμια των λιμνοθαλασσών (Πνευματικάτος 1996).

Στην ημι-εντατική εκτροφή, η πυκνότητα του πληθυσμού ψαριών είναι ενδιάμεση και παρέχεται βιομηχανική σύνθετη τροφή καθ' όλη τη διάρκεια του παραγωγικού κύκλου ή σε μία ορισμένη εποχή του έτους (Φώτης και Αγγελίδης 2001). Η μέθοδος αυτή, στην Ελλάδα, εφαρμόζεται στην εκτροφή του κυπρίνου. Η σύνθετη τροφή (σύμπηκτα) χορηγείται όταν η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από 15° C, δύο με τρεις φορές την εβδομάδα. Οι χρησιμοποιούμενες δεξαμενές είναι χωμάτινες, με κλίση 0,3-0,6% για την εύκολη κένωση τους, ενώ για να αυξηθεί η παραγωγικότητά τους λιπαίνονται (με φωσφορικά και αζωτούχα λιπάσματα) πριν την πλήρωση με νερό (Appleford et al. 2006). Οι δεξαμενές αυτές αποφεύγεται να κατασκευάζονται σε αμμώδη ή αργιλώδη εδάφη, ώστε να αποφεύγονται οι απώλειες νερού, λόγω διήθησης (Παπαγεωργίου 1986a). Χωμάτινες δεξαμενές περιορισμένης επιφάνειας (20-200 m^2) χρησιμοποιούνται και για την αναπαραγωγή, ο οποίες ονομάζονται δεξαμενές *Dubish* (Ανανιάδης 1978, Φώτης και Αγγελίδης 2001). Μετά τη λίπανσή τους αναπτύσσονται σε αυτές φυτά όπως η ήρα η πολυετής (*Lollium perenne*) στα οποία προσκολλώνται τα παραγόμενα αυγά. Οι δεξαμενές αυτές έχουν βάθος 25 cm και περιφερικά υπάρχει αύλακα βάθους 30 cm. Τα νερά αποστραγγίζονται αμέσως μετά τη γονιμοποίηση και τα ψάρια γεννήτορες αλιεύονται άμεσα από την περιφερική αύλακα, ώστε να μην καταβροχθίσουν τα γονιμοποιημένα αυγά. Εναλλακτικά, γονιμοποιημένα αυγά συλλέγονται από τις δεξαμενές και εκκολάπτονται σε ιχθυογεννητικό σταθμό, σε ειδικές κωνικές φιάλες

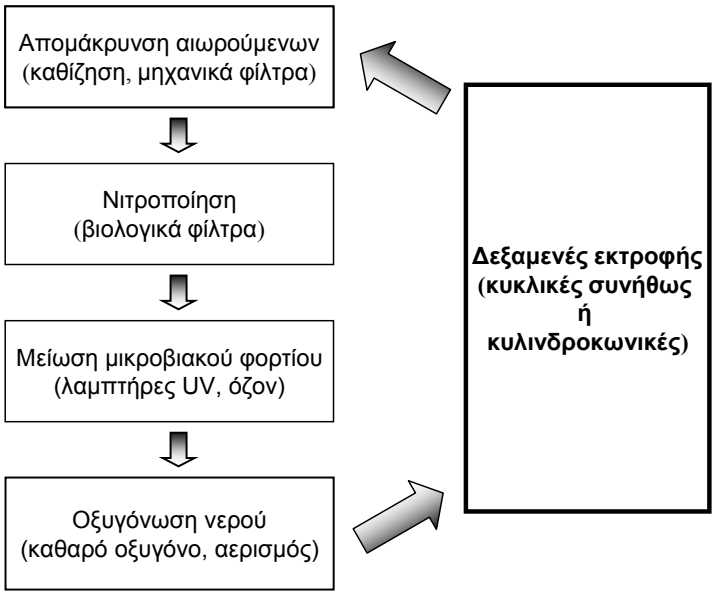
(φιάλες *Zuger*) (Φώτης και Αγγελίδης 2001, De Silva 2006). Για την πρόκληση ωοτοκίας μπορεί να γίνει ενδομυϊκή έγχυση εκχυλίσματος υπόφυσης κυπρίνου ή σκευασμάτων με ανάλογα γοναδοτροπίνης ανθρώπου ή σολομού (GnRHa ή sGnRHa), σε συνδυασμό με ανταγωνιστές της ντοπαμίνης (Φώτης και Αγγελίδης 2001, De Silva 2006). Σε ορισμένες περιπτώσεις, όταν υπάρχει έλλειψη οξυγόνου, χρησιμοποιείται και τεχνητός αερισμός (παροχή αέρα ή καθαρού οξυγόνου) για την καλύτερη οξυγόνωση του νερού (Appleford et al. 2006).

Η εντατική ή υπερ-εντατική η εκτροφή πραγματοποιείται, κυρίως, σε τεχνητά υδροστάσια με συστηματική χορήγηση σύνθετης βιομηχανικής τροφής και μεγάλες πυκνότητες ψαριών (Ανανιάδης 1978, Φώτης και Αγγελίδης 2001, Appleford et al. 2006). Οι απώλειες στην παρεχόμενη τροφή ελαχιστοποιούνται και επιτυγχάνονται μικροί δείκτες μετατρεψιμότητας. Στην εντατική εκτροφή, ο τεχνητός αερισμός είναι απαραίτητος (Appleford et al. 2006). Στη χώρα μας, οι χρησιμοποιούμενες δεξαμενές, συνήθως είναι κατασκευασμένες από σκυρόδεμα και έχουν σχήμα ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου. Οι δεξαμενές αυτές προτείνεται να έχουν βάθος μεταξύ 1,5-2 m, ώστε να είναι δυνατή η αποτελεσματική οξυγόνωση του νερού (Φώτης και Αγγελίδης 2001). Το μήκος τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 m, για την αποφυγή των «νεκρών ζωνών», δηλαδή περιοχών που δεν πραγματοποιείται ανανέωση του νερού (Χώτος και Ρογδάκης 1992). Συνήθως η σχέση μήκους πλάτους είναι 2-3:1 (Appleford et al. 2006). Στην Ελλάδα, τέτοιου τύπου δεξαμενές χρησιμοποιούνται για την εκτροφή πέστροφας. Οι δεξαμενές αυτές έχουν το πλεονέκτημα του εύκολου καθαρισμού και γενικότερα της πιο αποτελεσματικής διαχείρισης σε σχέση με τις χωμάτινες, όμως παρουσιάζουν αυξημένο κόστος κατασκευής. Οι δεξαμενές αυτές μπορεί να είναι διατεταγμένες σε σειρά, (δηλαδή η μία πίσω από την άλλη) ή παράλληλα (να τοποθετούνται η μία δίπλα στην άλλη). Στην παράλληλη διάταξη απαιτείται μεγάλη παροχή νερού για την τροφοδοσία των δεξαμενών και το κόστος κατασκευής είναι μεγαλύτερο. Αντίθετα, στη διάταξη σε σειρά απαιτείται μικρότερη παροχή νερού, όμως σε περίπτωση νοσημάτων υπάρχει αυξημένος κίνδυνος άμεσης εξάπλωσης της ασθένειας σε όλες τις δεξαμενές (Φώτης και Αγγελίδης 2001). Στη χώρα μας, εκτρέφεται η ιριδίζουσα πέστροφα, *Oncorhynchus mykiss*, η οποία αναπαράγεται μόνο με σε ιχθυογεννητικούς σταθμούς, με της μέθοδο της μάλαξης των κοιλιακών τοιχωμάτων (Παπαγεωργίου 1986b, Φώτης και Αγγελίδης 2001).

Για την εντατική εκτροφή τσιπούρας και λαβρακιού στην Ελλάδα, και ειδικότερα για την πάχυνση (για ψάρια 1g και άνω), χρησιμοποιούνται οι ιχθυοκλωβοί. Οι ιχθυοκλωβοί αποτελούνται από τους πλωτήρες, το βασικό σκελετό, τα δίχτυα και την αγκύρωση (Appleford et al. 2006). Οι ιχθυοκλωβοί έχουν μικρό κόστος κατασκευής και μπορούν να εγκατασταθούν εύκολα. Συνήθως, προτιμούνται προστατευμένες περιοχές, όπως υπήνεμοι κόλποι, όπου ο κυματισμός δεν είναι έντονος (Πνευματικάτος 1996). Το βάθος τους είναι πέντε μέτρα και ο πυθμένας του κλωβού πρέπει να απέχει τουλάχιστο τρία μέτρα από τον πυθμένα, για να είναι δυνατή η απομάκρυνση των υπολειμμάτων της τροφής και των κοπράνων από τα θαλάσσια ρεύματα. Για το σκοπό αυτό κρίνεται απαραίτητη η περιοδική μετακίνηση των κλωβών (Cripps and Kumar 2006).

Ιδιαιτερότητα παρουσιάζει η εντατική εκτροφή του χελιού. Το χέλι απαιτεί αυξημένη θερμοκρασία (20-25° C) για τη γρήγορη ανάπτυξή του. Για τον λόγο αυτόν, η εντατική εκτροφή του χελιού στην Ελλάδα πραγματοποιείται σε εντατικά συστήματα που έχουν τη μορφή θερμοκηπίου (Παπαγεωργίου 1986a). Οι χρησιμοποιούμενες δεξαμενές στην περίπτωση αυτή είναι, συνήθως, σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου και κατασκευασμένες από σκυρόδεμα. Την τελευταία δεκαετία, όμως, για την εκτροφή του χελιού χρησιμοποιούνται τα κλειστά κυκλώματα. Στη βόρεια Ελλάδα υπάρχει μία μονάδα παραγωγής χελιού του τύπου αυτού. Τα κλειστά κυκλώματα εκτροφής έχουν το πλεονέκτημα ότι με την ανακύκλωση του νερού δαπανάται λιγότερη ενέργεια για τη διατήρηση της θερμοκρασίας του στους 25° C, καθώς ο ρυθμός ανανέωσής του είναι μόλις 10% ημερησίως (Φώτης και Αγγελίδης 2001, Appleford et al. 2006). Στο *Διάγραμμα 2* παρουσιάζονται τα

βασικά τμήματα που αποτελούν ένα κλειστό κύκλωμα. Το νερό φιλτράρεται από μηχανικά φίλτρα για την απομάκρυνση των υπολειμμάτων της τροφής και των κοπράνων των ψαριών και στη συνέχεια οδηγείται σε βιολογικά φίλτρα. Τα βιολογικά φίλτρα αποτελούνται από πλαστική ύλη με μεγάλη επιφάνεια, στην οποία αναπτύσσονται μικροοργανισμοί που μετατρέπουν τις τοξικές αζωτούχες ουσίες (αμμωνία, αμμώνιο, νιτρώδη) σε νιτρικά που είναι λιγότερο τοξικά για τα ψάρια (Φώτης και Αγγελίδης 2001, Poxton 2006). Το νερό, στη συνέχεια, περνά από λαμπτήρες υπεριώδους ακτινοβολίας ή προστίθεται σε αυτό όζον, με στόχο τη μείωση του βακτηριακού του φορτίου. Με τη χρήση λαμπτήρων υπεριώδους ακτινοβολίας μπορεί να επιτευχθεί μείωση του βακτηριακού φορτίου κατά 99%, καθώς και η θανάτωση παθογόνων όπως το *Vibrio anguillarum* (Coves et al. 1991, Blancheton and Canaguier 1995). Τέλος, το νερό οξυγονώνεται με παροχή υγρού οξυγόνου ή αέρα και επιστρέφει στις δεξαμενές. Σημειώνεται ότι, η παροχή αέρα μπορεί να γίνει και μέσα στις δεξαμενές μέσω αερόλιθων.



Διάγραμμα 2.
Επεξεργασία του νερού και τα βασικότερα τμήματα ενός κλειστού κυκλώματος (τροποποιημένο, από Losordo et al. 2001).

Για τη διατροφή των ψαριών χρησιμοποιούνται σύνθετες βιομηχανικές τροφές που έχουν τη μορφή συμπήκτων και παρασκευάζονται από καρπούς δημητριακών και ιχθυάλευρα. Αν και παλαιότερα χρησιμοποιούνταν νωπά υποπροϊόντα ζωικής προέλευσης (ήπαρ, σπλήνας, κρεατάλευρα) (Παπαγεωργίου 1986a, 1986b, Φώτης και Αγγελίδης 2001), σύμφωνα με τον κοινοτικό κανονισμό 999/2001 απαγορεύεται η χρησιμοποίηση αυτών για τη διατροφή ζώων και ψαριών που προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο, με στόχο την αποφυγή μετάδοσης σπογγόμορφων εγκεφαλοπαθειών. Τα εκκολαπτόμενα ιχθύδια της ιριδίζουσας πέστροφας μπορούν να λάβουν άμεσα σύνθετη τροφή μετά την απορρόφηση των δύο τρίτων του λεκιθικού σάκου, όμως αυτό δε συμβαίνει με τον κυπρίνο ή την τσιπούρα και το λαβράκι (De Silva 2006, Κυρκούδης 2006). Στην περίπτωση του κυπρίνου, με τη λίπανση των δεξαμενών αναπτύσσονται στο νερό ζωοπλαγκτονικοί οργανισμοί, με τους οποίους διατρέφεται ο γόνος στα αρχικά στάδια ανάπτυξης ή αυτοί αλιεύονται με ειδικά δίχτυα από το φυσικό περιβάλλον (Delbare et al. 1996). Για την τσιπούρα και το λαβράκι απαιτείται η καλλιέργεια των ζωοπλαγκτονικών οργανισμών, δηλαδή παραγωγή «ζωντανής» τροφής. Ειδικότερα, από την τρίτη έως τη δέκατη πέμπτη ημέρα από την εκκόλαψη χορηγούνται τροχόζωα (*Branchionus* spp.) που καλλιεργούνται με φυτοπλαγκτόν ή μαγιά. Στη συνέχεια, από τη δέκατη πέμπτη ημέρα έως την εξηκοστή χορηγούνται ναύπλιοι και μεταναύπλιοι *Artemia* που εκκολάπτονται από κύστεις (αυγά διαρκείας, εισαγωγής από τη Great Salt Lake

των Η.Π.Α.). Ο «απογαλακτισμός» από τη ζωντανή τροφή, δηλαδή η χορήγηση σύνθετης τροφής, ξεκινά από την εξηκοστή ημέρα και έπειτα, όταν τελειοποιείται το πεπτικό σύστημα των ιχθυδίων (Coves et al. 1991, Χώτος και Ρογδάκης 1992, Κυρκούδης 2006).

Βιβλιογραφία

Appleford, P., Lucas, J., Southgate, P. (2006). General principles. In: Lucas, J.S. and Southgate, P.C. (eds). Aquaculture. Farming aquatic animals and plants. Oxford: Blackwell publishing.

Blancheton, J.P., Canaguier, B. (1995). "Bacteria and particulate materials in recirculating seabass (*Dicentrarchus labrax*) production system". Aquaculture 133, pp. 215-224.

Coves D., Dewavrin G., Breuil G., Devauchelle N., (1991). Culture of seabass (*Dicentrarchus labrax*). In: Mc Vey J. (editor). CRC Handbook of Mariculture. Florida: CRC Press.

Cripps, S., Kumar, M. (2006). Environmental and other impacts of aquaculture. In: Lucas, J.S. and Southgate, P.C. (eds). Aquaculture. Farming aquatic animals and plants. Oxford: Blackwell publishing.

De Silva, S. (2006). Carps. In: Lucas J.S. and Southgate, P.C. (eds). Aquaculture. Farming aquatic animals and plants. Oxford: Blackwell publishing.

Delbare, D., Dhert, P., Lavens, P. (1996). Zooplankton. In: Lavens, P., Sogeloos P. (eds). Manual on the production and use of live food for aquaculture. Rome: FAO.

FAO (2004). The state of World Fisheries and Aquaculture. Rome: Editorial Production and Design Group Publishing Management Service. FAO.

FAO (2006). The state of world fisheries and aquaculture. Rome: Electronic Publishing Policy and Support Branch, FAO

FEAP (2008). Aquamedia. Ανακτήθηκε στις 1 Νοέμβριου 2008 από www.aquamedia.org

Losordo, T.M., Masser M.P., Racocy, J. (2001). "Recirculating aquaculture tanks production systems. An overview of critical considerations". World aquaculture 32, pp. , 18-22.

Lucas, J. (2006). The blue revolution. In: Lucas J.S. and Southgate, P.C. (eds). Aquaculture. Farming aquatic animals and plants. Oxford: Blackwell publishing.

Pillay, T.V.R., Kutty M.N. (2005). Aquaculture principles and practices. Second edition. Oxford: Blackwell publishing.

Poxton, M. (2006). Water quality. In: Lucas, J.S. and Southgate, P.C. (eds). Aquaculture. Farming aquatic animals and plants. Oxford: Blackwell publishing.

Ανανιάδης, Κ. (1978). Υδατοκαλλιέργειες. Εφαρμοσμένη υδροβιολογία. Αθήνα: Ανανιάδης Κ.Ι.

Ευρωπαϊκή κοινότητα (2001). Κανονισμός 999/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη θέσπιση κανόνων πρόληψης, καταπολέμησης και εξάλειψης ορισμένων μεταδοτικών σπογγωδών εγκεφαλοπαθειών. Ανακτήθηκε στις 1 Νοέμβριου 2008 από http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?ori= OJ:L: 2001:147-:0001 :0040:EL:PDF

Κυρκούδης, Ι. (2006). Συμβολή στη μελέτη της μικροβιακής χλωρίδας σε ιχθυογεννητικούς σταθμούς τσιπούρας και λαβρακιού στην Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη: Κτηνιατρική Σχολή.

Μπάτζιος, Χ. (1999). Η Οικονομία των Θαλάσσιων Υδατοκαλλιεργειών στη Ελλάδα-Χρηματοοικονομική προσέγγιση. Θεσσαλονίκη: Εισήγηση στο ΤΕΙ Καβάλας, Μάιος 1999.

Παπαγεωργίου, Ν. (1986a). Εκτροφή κυπρίνου και χελιού. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων.

Παπαγεωργίου, Ν. (1986b). Η πέστροφα και η εκτροφή της. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων.

Πνευματικάτος, Γ.Η. (1996). Ιχθυοτροφία και ιχθυοπαθολογία. Θεσσαλονίκη: Εκδοτικός οίκος αδερφών Κυριακίδη.

Πνευματικάτου, Α. (2000). Διερεύνηση των συναρτήσεων παραγωγής και κόστους στις θαλάσσιες ιχθυοκαλλιέργειες. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη: Κτηνιατρική Σχολή.

Τσελάς, Στ. (2004). "Η πορεία της Ελληνικής υδατοκαλλιέργειας προς το 2013". Αλιευτικά Νέα, Οκτώβριος 2004, σελ. 38-46.

Φώτης, Γ., Αγγελίδης, Π. (2001). Εκτροφή και παθολογία ιχθύων. Τόμος Α'. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία.

Χώτος, Γ.Ν., Ρογδάκης, Ι.Γ. (1992). Υδατοκαλλιέργειες ευρύαλων ψαριών. Λαυράκι και τσιπούρα. Τεχνικές της αναπαραγωγής και πάχυνσης. Αθήνα: Εκδόσεις ΙΩΝ.

ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Γεώργιος Ε. Μαλλίνης
Διδάσκων Π.Δ. 407/80
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: gmallin@for.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα φυσικά οικοσυστήματα, σήμερα περισσότερο από ποτέ βρίσκονται στο επίκεντρο της κοινής γνώμης. Ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας αλλά και διεθνώς έχει αναγνωριστεί πως τα φυσικά οικοσυστήματα εμπεριέχουν πλήθος αξιών και ωφελειών. Η κατανόηση της σημασίας των φυσικών οικοσυστημάτων στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και η λειτουργία τους ως αναχώματα στην περιβαλλοντική υποβάθμιση του πλανήτη, οδήγησε ταυτόχρονα και στη συνειδητοποίηση της ανάγκης για νέες πρακτικές στη διαχείριση των φυσικών οικοσυστημάτων.

Για την υλοποίηση αυτών των πρακτικών απαιτείται η ύπαρξη ακριβέστερων και έγκυρων χρονικά πληροφοριών για την κατάσταση, τα χαρακτηριστικά και το γεωγραφικό εύρος των φυσικών οικοσυστημάτων. Σύγχρονες τεχνολογίες όπως η τηλεπισκόπηση και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών μπορούν να συμβάλλουν προς αυτή τη κατεύθυνση.

Λέξεις κλειδιά: *Τηλεπισκόπηση, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, διαχείριση, προστασία, φυσικά οικοσυστήματα, δασικά οικοσυστήματα*

1. Εισαγωγή

Τα φυσικά οικοσυστήματα είναι ένας ανανεώσιμος πόρος ο οποίος έχει σημαντικές οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές ιδιότητες και χαρακτηριστικά. Οι αυξανόμενες όμως ανάγκες του ανθρώπου σε προϊόντα, σε συνδυασμό με την ιδιαίτερη ευαισθησία του ως προς το περιβάλλον εξαιτίας της σημαντικής ρύπανσης αυτού, καθιστούν ολοένα πιο αναγκαία την υιοθέτηση μιας πιο ολοκληρωμένης επιστημονικής προστασίας, διατήρησης και ανάπτυξης των οικοσυστημάτων αυτών.

Είναι γνωστό ότι υπάρχει μια άμεση σχέση μεταξύ της ύπαρξης και διαθεσιμότητας πληροφοριών απαραίτητων στη λήψη αξιόπιστων αποφάσεων και της αποτελεσματικότητας τακτικών και στρατηγικών σεναρίων διαχείρισης των φυσικών οικοσυστημάτων. Ωστόσο, όσο η πολυπλοκότητα τέτοιων διαχειριστικών αποφάσεων αυξάνει, τόσο περισσότερο απαιτούνται αξιόπιστες διαχρονικές πληροφορίες, για τη συλλογή των οποίων χρειάζεται κόπος, κόστος και χρόνος. Εξαιτίας αυτού, η ανάπτυξη ολοκληρωμένων πληροφοριακών συστημάτων, τα οποία θα περιλαμβάνουν σύγχρονες τεχνικές, μεθόδους και τεχνολογίες παρακολούθησης και ανάλυσης, είναι απαραίτητη προϋπόθεση η οποία αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο των διαδικασιών διαχείρισης των φυσικών οικοσυστημάτων.

2. Τηλεπισκόπηση

2.1 *Ορισμός της Τηλεπισκόπησης*

Η επιστήμη της Τηλεπισκόπησης (remote sensing) συνίσταται, από την ερμηνεία των μετρήσεων της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας που αντανακλάται ή εκπέμπεται από ένα στόχο, από ένα πλεονεκτικό σημείο το οποίο απέχει από τον στόχο. Ο όρος Τηλεπισκόπηση

επινοήθηκε το 1961 για να περιγράψει το θέμα μιας συνδιάσκεψης που έλαβε χώρα στο Πανεπιστήμιο του Michigan, με θέμα "Τηλεπισκόπηση του Περιβάλλοντος".

Η παρατήρηση της Γης (earth observation), μέσω της τηλεπισκόπησης είναι η επεξήγηση και η κατανόηση των μετρήσεων της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας που αντανακλάται ή εκπέμπεται από την επιφάνεια της Γης ή την ατμόσφαιρα, και την εγκαθίδρυση σχέσεων μεταξύ αυτών των μετρήσεων και της φύσης και της κατανομής των φαινομένων πάνω στην επιφάνεια της Γης ή μέσα στην ατμόσφαιρα (Mather 1999). Η πλέον χαρακτηριστική και διαδεδομένη περίπτωση συλλογής δεδομένων τηλεπισκόπησης είναι αυτή της δορυφορικής τεχνολογίας (Καρτέρης 2006).

Απαραίτητη προϋπόθεση για την συλλογή δεδομένων τηλεπισκόπησης είναι η ύπαρξη μιας πηγής ενέργειας. Η ενέργεια σε μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας αφού φτάσει στο αντικείμενο-στόχο (εκτός και αν η ανιχνευμένη ενέργεια εκπέμπεται από το στόχο) μετά από μια σειρά αλληλεπιδράσεων με την ατμόσφαιρα, το αντικείμενο-στόχο, αλλά και άλλα γειτονικά προς αυτό αντικείμενα, θα καταγραφεί από τον αισθητήρα τηλεπισκόπησης, από τον οποίο θα προκύψουν τα δεδομένα είτε σε αναλογική (αεροφωτογραφίες) είτε σε ψηφιακή μορφή (εικόνες).

2.2 *Πλεονεκτήματα από τη χρήση της τηλεπισκόπησης*

Η χρησιμοποίηση των δορυφορικών δεδομένων, παρουσιάζει ορισμένα πλεονεκτήματα, τα οποία συνοπτικά είναι τα εξής (Καρτέρης 2004):

- Συνοπτική κάλυψη της γης: Μια δορυφορική εικόνα καλύπτει μια ευρεία περιοχή, πολλών χιλιομέτρων
- Επαναλαμβανόμενη κάλυψη: Οι δορυφόροι καταγράφουν τη γήινη επιφάνεια σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Διακριτική κατά χώρο ικανότητα: Αυτή, όπως είναι φυσικό, επιδρά στην αξιοπιστία των αποτελεσμάτων που παίρνονται από τη χρήση των δορυφορικών εικόνων.
- Πολυφασματικά δεδομένα: Οι εικόνες λαμβάνονται σε διάφορες ζώνες του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.
- Ψηφιακή μορφή δεδομένων: Οι εικόνες λαμβάνονται υπό ψηφιακή μορφή. Η παρουσίαση τους υπό αυτή τη μορφή, επιτρέπει τη χρησιμοποίηση Η/Υ για την πιο αποτελεσματική και αντικειμενική επεξεργασία τους.
- Ελάχιστη παραμόρφωση: Τα δορυφορικά δεδομένα παρουσιάζουν πολύ μικρή παραμόρφωση λόγω ανάγλυφου.
- Τα δεδομένα αποκτούνται χωρίς περιορισμούς: Η παραγγελία και η αγορά των δορυφορικών δεδομένων δεν συναντάει τα εμπόδια της απόκτησης αεροφωτογραφιών.
- Ευκολότερη και φθηνότερη αναπαραγωγή και παρουσίαση σε οποιοδήποτε τύπο και κλίμακα χάρτη μέσω των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.
- Φθηνότερη υλικοτεχνική υποδομή σε σύγκριση με αυτήν της παραγωγής ορθοφωτογραφιών και ορθοφωτοχαρτών.
- Εύκολη χρήση άλλων θεματικών πληροφοριών: Η ψηφιακή μορφή των δεδομένων καθιστά εύκολη την ενσωμάτωση και χρήση τοπογραφικών και άλλων θεματικών πληροφοριών κατά την ανάλυση.
- Δυνατότητα δυναμικής επεξεργασίας των δεδομένων: Μετατροπή, μετασχηματισμοί, ενσωμάτωση με άλλες πληροφορίες, αυτόματη αλλαγή κλίμακας κ.λπ.

2.3 *Προβλήματα στη χρήση της τηλεπισκόπισης*

Παρά τη μεγάλη πρόοδο που έχει πραγματοποιηθεί από την περίοδο που πρωτοεμφανίστηκε η τηλεπισκόπηση, υπάρχει ένας σημαντικός αριθμός προβλημάτων που παραμένει σχετικά με την χρήση της, σε περιβαλλοντικούς τομείς.

Ένα από τα πιο σοβαρά προβλήματα είναι πως τα δορυφορικά δεδομένα περιέχουν προβλήματα που οφείλονται στις ατμοσφαιρικές συνθήκες, στην τοπογραφία (ανάγλυφο) της

περιοχής και στον τρόπο που κάθε δέκτης λειτουργεί. Τα σφάλματα αυτά έχουν σχέση με τις διαφορές μεταξύ της πραγματικής και της καταγραφόμενης από τον δέκτη ακτινοβολίας των αντικειμένων. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται για διαχρονικές αναλύσεις με τη χρήση δορυφορικών εικόνων.

Ένα άλλο πρόβλημα που συναντούν οι επιστήμονες που ασχολούνται με περιβαλλοντικά θέματα, είναι η δυσκολία τους να κατανοήσουν ακόμα και απλές σχέσεις μεταξύ της καταγραφόμενης ακτινοβολίας και του αντικειμένου που την εκπέμπει.

2.4 *Χαρακτηριστικά των δεδομένων τηλεπισκόπησης*

Ανάμεσα στα χαρακτηριστικά των δορυφορικών δεδομένων, τέσσερα είναι τα σημαντικότερα και τα οποία τους προσδίδουν ένα ιδιαίτερο κάθε φορά χαρακτήρα: η χωρική, η φασματική, η ραδιομετρική και η διαχρονική διακριτική ικανότητα ή διακριτότητα (Jensen 2000).

- ***Χωρική διακριτότητα ή χωρική διακριτική ικανότητα (spatial resolution)***

Η χωρική διακριτότητα μπορεί να ορισθεί απλά ως η ελάχιστη απόσταση μεταξύ δύο αντικειμένων που μπορεί διακρίνει ο δέκτης ή αλλιώς το μικρότερο αντικείμενο που μπορεί να καταγραφεί από το σύστημα τηλεπισκόπησης. Παρατηρώντας για παράδειγμα διαφορετικά δεδομένα τηλεπισκόπησης, διαπιστώνεται πώς όσο βελτιώνεται η χωρική διακριτότητα αυξάνονται οι δυνατότητες εξαγωγής χωρικής πληροφορίας για το αστικό οδικό δίκτυο, τους ελεύθερους χώρους και τους χώρους πρασίνου κ.λπ.

- ***Φασματική διακριτότητα (spectral resolution)***

Η φασματική διακριτότητα ενός συστήματος τηλεπισκόπησης σχετίζεται γενικότερα με το τμήμα (ή τα τμήματα) του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, τα οποία το σύστημα καταγράφει για τη δημιουργία των εικόνων.. Οι ψηφιακές εικόνες που αποκτούνται συνήθως από δορυφορικούς δέκτες είναι συνήθως πολυφασματικές. Αυτό σημαίνει ότι απλές εικόνες έχουν καταγραφεί χωριστά σε διαφορετικές διακριτές περιοχές του φάσματος (δίαυλοι) (Mather 1999).

- ***Ραδιομετρική διακριτότητα (radiometric resolution)***

Η ραδιομετρική διακριτότητα ή ευαισθησία αναφέρεται στο πλήθος των ψηφιακών επιπέδων (δυαδικά ψηφία -bits-)που χρησιμοποιούνται για να εκφράσουν τα δεδομένα που συλλέγονται από ένα δέκτη. Γενικά μεγαλύτερο πλήθος επιπέδων αποδίδει και περισσότερες λεπτομέρειες στην πληροφορία (Mather 1999).

- ***Διαχρονική διακριτότητα και εύρος (multitemporal resolution and extent)***

Η διαχρονική διακριτική ικανότητα αναφέρεται στο χρονικό διάστημα που απαιτείται έτσι ώστε ο δορυφόρος, να ξαναπεράσει και να κάνει λήψη εικόνας από το ίδιο τοπίο, ενώ το εύρος στα έτη για τα οποία υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα. Σε εφαρμογές όπως η παρακολούθηση της εξέλιξης της αναγέννησης μετά από μια πυρκαγιά ή στη μελέτη της αστικής εξάπλωσης, ο χρόνος που μεσολαβεί για την απόκτηση των δεδομένων τηλεπισκόπησης είναι σημαντικός παράγοντας.

Σήμερα υπάρχει μια πλειάδα συστημάτων τηλεπισκόπησης, από τα οποία, τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1.
Χαρακτηριστικά των ευρύτερα χρησιμοποιούμενων δορυφορικων συστημάτων τηλεπισκόπησης.

Όνομα δορυφόρου	Είδος εικόνας	Αριθμός διαύλων	Χωρική διακριτική ικανότητα (μ)
Landsat (5)	Πολυφασματική	4	82
	Πολυφασματική	6	30
		1	120
NOAA (15)	Πολυφασματική	5	1100
Landsat (7)	Πολυφασματική	6	30
		2	60
	Παγχρωματική	1	15
SPOT-5	Πολυφασματική	3	10
		1	20
	Παγχρωματική	1	5
IKONOS	Πολυφασματική	4	4
	Παγχρωματική	1	1
Quickbird	Πολυφασματική	4	4
	Παγχρωματική	1	1

3. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Σύμφωνα με έναν ευρύ ορισμό του Goodchild (1985) ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα συλλογής, αποθήκευσης, διαχείρισης, ανάλυσης και απεικόνισης πληροφοριών σχετικών με ζητήματα γεωγραφικής φύσης.

Ένας πιο επιστημονικός ορισμός δίνεται από την ESRI (1995), η οποία αναφέρει ότι: Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών Γ.Σ.Π. είναι μια οργανωμένη συλλογή από φυσικά εξαρτήματα υπολογιστή, λογισμικό, γεωγραφικά δεδομένα και προσωπικό, σχεδιασμένα έτσι ώστε, να λαμβάνουν, αποθηκεύουν, ενημερώνουν, επεξεργάζονται, αναλύουν και εκθέτουν όλες τις μορφές γεωγραφικών πληροφοριών που αποτελούν τον πραγματικό κόσμο (Εικόνα 9.1).

Η αυτοματοποιημένη επεξεργασία των χωρικών δεδομένων χρησιμοποιείται σήμερα ευρέως από κυβερνήσεις και ιδιωτικούς οργανισμούς σαν εργαλείο στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Επίσης, μπορεί να βοηθήσει στη λύση διαφόρων προβλημάτων των διαχειριστών φυσικών πόρων. Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών είναι ένα διαχειριστικό εργαλείο το οποίο εφοδιάζει τις διάφορες ομάδες λήψης αποφάσεων με νέες προοπτικές και δυνατότητες (Παρασχάκης 1993).

3.1 *Διάρθρωση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών*

Οι τρεις μεγάλες γενικότερες ομάδες λειτουργιών και εργαλείων από τα οποία αποτελείται ένα Γ.Σ.Π είναι (Καρτέρης 2004):

1. Το ηλεκτρονικό σύστημα οργάνων
2. Το λογισμικό υποστήριξης των λειτουργιών του Γ.Σ.Π
3. Τα δεδομένα

Στον πυρήνα ενός ΓΣΠ, εδράζεται η Βάση Γεωγραφικών Δεδομένων (ΒΓΔ) και το Σύστημα Διαχείρισης της Βάσης Γεωγραφικών Δεδομένων (ΣΔΒΓΔ) (Στεφανάκης 2003).

Μια Βάση Δεδομένων αποτελείται από πεδία και εγγραφές (Johnston 2005). Ένα παράδειγμα βάσης δεδομένων αποτελούν οι συστάδες ενός δασικού συμπλέγματος. Για παράδειγμα οι συστάδες ενός δάσους (εγγραφές), που είναι χωρικά προσανατολισμένα δεδομένα, συνδέονται με άλλα δεδομένα που αντιστοιχούν στα γνωρίσματα των συστάδων και τα οποία αποτελούν τα πεδία της βάσης δεδομένων (π.χ. ζωτικότητα, ξυλαπόθεμα, δασοπονική και διαχειριστική μορφή, κ.λπ.).

Τα ΣΔΒΓΔ μας βοηθούν στην αποθήκευση και διαχείριση των δεδομένων έτσι ώστε να υπάρχει αποτελεσματική αποθήκευση, επιλογή και ενημέρωση των στοιχείων και να αποφεύγονται οι πολλαπλές καταγραφές των ίδιων στοιχείων.

4. Εφαρμογές της τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στη διαχείριση των φυσικών οικοσυστημάτων

Είναι γνωστό ότι με δεδομένο το μέγεθος, την κατανομή και την ποικιλομορφία των φυσικών οικοσυστημάτων, τις σύνθετες οικολογικές, δασοκομικές και περιβαλλοντικές συνέπειες των ανθρωπίνων επεμβάσεων, τον τεράστιο όγκο των σχετικών δεδομένων και πληροφοριών κ.λπ., η ανάπτυξη ολοκληρωμένων συστημάτων παρακολούθησης και διαχείρισης των φυσικών οικοσυστημάτων, μπορεί να προσφέρει ένα μηχανισμό επίλυσης προβλημάτων δια μέσου της διαχείρισης της πολυπλοκότητας.

Παρακάτω αναφέρονται πολύ περιληπτικά διάφορες εφαρμογές της τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στη διαχείριση και προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων.

4.1 *Περιβάλλον*

- Εντοπισμός, παρακολούθηση και ανάλυση σημειακών και επιφανειακών πηγών μόλυνσης
- Εντοπισμός, παρακολούθηση και ανάλυση διαβρώσεων, ερημοποίησης κ.λπ.
- Επίδραση περιβαλλοντικών φαινομένων (π.χ. όξινη βροχή) επί της βλάστησης κ.λπ.
- Διαχρονική παρακολούθηση ευαίσθητων περιβαλλοντικών περιοχών
- Χαρτογράφηση ζωνών περιβαλλοντικής ευαισθησίας-εκτίμηση επικινδυνότητας
- Εκτίμηση φυσικών καταστροφών (π.χ. πλημμύρες, κατολισθήσεις, πυρκαγιές, εκρήξεις ηφαιστείων κ.λπ.)
- Διασυνοριακή παρακολούθηση και ανάλυση περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Εκτίμηση των δυνατοτήτων και των επιδράσεων αναπτυξιακών προγραμμάτων

4.2 *Δάση-Δασικές εκτάσεις*

- Αναγνώριση, ταξινόμηση και χαρτογράφηση δασών, λιβαδιών και άλλων δασικών εκτάσεων
- Δασικές απογραφές-πολυεπίπεδη δειγματοληψία
- Εκτίμηση βιομάζας
- Εκτίμηση και χαρτογράφηση βιοτόπων άγριας πανίδας, υγροτόπων, εθνικών πάρκων κ.λπ.
- Παρακολούθηση και εκτίμηση διαχρονικών αλλαγών και εξελίξεων
- Χαρτογράφηση βλάστησης λεκανών απορροής-μοντελοποίηση παραγωγής νερού
- Επιπτώσεις ανθρωπογενών επιδράσεων επί των δασικών οικοσυστημάτων

- Αποτελεσματικό εργαλείο για τη λήψη ορθολογικότερων αποφάσεων διαχείρισης των δασών και των λιβαδίων
- Περιφερειακός σχεδιασμός ανάπτυξης και προστασίας δασικών περιοχών
- Τρισδιάστατες απεικονίσεις για καθορισμό θέσεων αναψυχής
- Σχεδιασμός υποδομών (οδικό δίκτυο, δίκτυο μεταφοράς ξυλείας κ.λπ.)
- Εκτίμηση υποβάθμισης οικοσυστημάτων από ασθένειες, έντομα, ξηρασία, ανέμους, όξινη βροχή, εκτεταμένες λαθροϋλοτομίες κ.λπ.
- Χαρτογράφηση καύσιμης ύλης, καμμένων εκτάσεων κ.λπ.
  Εύκολος και γρήγορος ψηφιακός συνδυασμός άλλων βοηθητικών δεδομένων (χάρτες, αεροφωτογραφίες κ.λπ.) δια μέσου των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών

4.3 *Χαρτογραφία*

- Κατασκευή νέων θεματικών χαρτών (παγκόσμια χαρτογραφική κάλυψη 45%)
- Ανανέωση παλαιών θεματικών χαρτών (υπάρχοντες χάρτες παλαιοί, πολλοί είναι αναξιόπιστοι, έχουν λάθη)
- Γεωμετρική βελτίωση τοπογραφικών χαρτών με στερεο-δορυφορικές εικόνες
- Κατασκευή εικονοχαρτών
- Κατασκευή χαρτών αλλαγών χρήσεων/κάλυψης γης
- Τρισδιάστατα μοντέλα αναγλύφου με ή χωρίς το ύψος της βλάστησης (radar interferometry)
- Χάρτες εκθέσεων, κλίσεων, λεκανών απορροής, αντιπυρικών ζωνών, δασικού οδικού δικτύου κ.λπ.

4.4 *Υδάτινοι πόροι*

- Παρακολούθηση, χαρτογράφηση και ανάλυση ποταμών, λιμνών και υγροτόπων
- Εντοπισμός πηγών πόσιμου νερού
- Σχεδιασμός αρδευτικού δικτύου
- Παρακολούθηση εδαφικής υγρασίας, εξατμισιδιαπνοής κ.λπ.
- Διαχείριση υδατικών οικοσυστημάτων
- Καταγραφή πλημμυρών, εκτίμηση ζημιών κ.λπ.
- Χαρτογράφηση κατανομής χιονιού
- Παρακολούθηση και ανάλυση λεκανών απορροής (χρήσεις, διαβρώσεις κ.λπ)

Βιβλιογραφία

Καρτέρης Μ.Α. (2004). Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών Περιβάλλοντος. Παν/κες Σημειώσεις, Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο.

Καρτέρης Μ.Α. (2006). Τηλεπισκόπηση Περιβάλλοντος. Παν/κές Σημειώσεις, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο.

Παρασχάκης, Ι. Παπαδοπούλου, Μ. και Πατιάς, Π. (1993). Αυτοματοποιημένη Χαρτογραφία. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.

Στεφανάκης Ε. (2003). Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών, Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

ESRI, (1995). ARC/INFO online documentation. Redlands CA: Environmental Systems Research Incorporated.

Goodchild, M.F. (1993) The state of GIS for environmental problem solving. Environmental modeling with GIS. New York: Oxford University Press.

Jensen, J.R. (2000) Introductory digital image processing-A Remote Sensing Perspective. New York: Prentice-Hall.

Mather, P. (1999). Computer Processing of Remotely Rensing Images-An introduction. New York : John Wiley and Sons.

ΟΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΩΣ ΜΕΣΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Ευάγγελος Ι. Μανωλάς
Επίκουρος Καθηγητής
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: emanolas@fmenr.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή ασχολείται με τις παρουσιάσεις ως μέσο διδασκαλίας του μαθήματος της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης. Η εργασία επικεντρώνεται στο έργο που έχει επιτευχθεί κατά τα ακαδημαϊκά έτη 2005-06, 2006-07 και 2007-08. Στην εργασία καταγράφονται τα πλεονεκτήματα της παρουσίασης ως διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας, συζητείται ο τρόπος προετοιμασίας των φοιτητών, καταγράφονται και αναλύονται τα θέματα που έχουν παρουσιαστεί καθώς και ο τρόπος επιλογής των θεμάτων αυτών, παρουσιάζεται και συζητείται ο τρόπος αξιολόγησης των παρουσιάσεων και τέλος επιχειρείται μια αποτίμηση του έργου που έχει επιτευχθεί τα τρία τελευταία χρόνια.

Λέξεις κλειδιά: *Παρουσιάσεις, περιβαλλοντική εκπαίδευση, τριτοβάθμια εκπαίδευση*

Εισαγωγή

Το μάθημα της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης εντάχθηκε για πρώτη φορά στο πρόγραμμα σπουδών του Τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης το ακαδημαϊκό έτος 2001-02. Από το έτος ένταξής του μέχρι σήμερα είναι μάθημα επιλογής στο 4^{ο} από τα 10 συνολικά εξάμηνα σπουδών του Τμήματος. Τα τρία πρώτα χρόνια το μάθημα είχε περισσότερο δασκαλοκεντρικό χαρακτήρα. Η παρουσίαση ως μέσο διδασκαλίας και μάθησης χρησιμοποιούνταν και τότε αλλά είχε προαιρετικό χαρακτήρα και προσμετρούνταν λιγότερο στην τελική βαθμολογία (10% έως 20% του τελικού βαθμού ανάλογα με την επίδοση του εκπαιδευόμενου).

Τα τρία τελευταία χρόνια η παρουσίαση είναι υποχρεωτική και οι σπουδαστές δεν μπορούν να συμμετάσχουν στις γραπτές εξετάσεις του μαθήματος αν προηγουμένως δεν έχουν παρουσιάσει κάποιο θέμα. Επιπλέον, από το ακαδημαϊκό έτος 2005-06 και μετά η επίδοση του φοιτητή στην παρουσίαση αποτελεί το 30% της τελικής βαθμολογίας του μαθήματος. Επιπρόσθετα, τα τελευταία τρία χρόνια αφιερώνονται δύο διδακτικοί μήνες για τις παρουσιάσεις (συμπεριλαμβανομένης και της προετοιμασίας) πράγμα που σημαίνει ότι σε σχέση με τα τρία πρώτα χρόνια έχει μειωθεί η ποσότητα της εξεταστέας ύλης για τις γραπτές εξετάσεις του μαθήματος προς όφελος των παρουσιάσεων. Κατά συνέπεια, λόγω της αυξημένης βαρύτητας που έχει δοθεί στις παρουσιάσεις από το ακαδημαϊκό έτος 2005-06 και μετά η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στο έργο της τελευταίας τριετίας αποκλειστικά. Κατά την τελευταία τριετία ο αριθμός των φοιτητών που έκαναν παρουσιάσεις έχει ως εξής: Το έτος 2005-06 έκαναν παρουσιάσεις 22 φοιτητές, το έτος 2006-07 παρουσίασαν 39 φοιτητές ενώ το έτος 2007-08 παρουσίασαν 17 φοιτητές. Όλοι από τους παραπάνω φοιτητές ολοκλήρωσαν το μάθημα με επιτυχία.

Στην εργασία αυτή καταγράφονται τα πλεονεκτήματα της παρουσίασης ως διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας, συζητείται ο τρόπος προετοιμασίας των φοιτητών, καταγράφονται και αναλύονται τα θέματα που έχουν παρουσιαστεί καθώς και ο τρόπος επιλογής των

θεμάτων αυτών, παρουσιάζεται και συζητείται ο τρόπος αξιολόγησης των παρουσιάσεων και τέλος επιχειρείται μια αποτίμηση του έργου που έχει επιτευχθεί τα τρία τελευταία χρόνια.

Πλεονεκτήματα παρουσιάσεων

Η εμπλοκή των σπουδαστών σε παρουσιάσεις έχει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Αποτελεί καλή ευκαιρία για τον ομιλούντα σπουδαστή να εξασκηθεί στη δημόσια παρουσίαση ενός θέματος
- Αποτελεί καλή ευκαιρία για άλλους σπουδαστές να καλλιεργήσουν / βελτιώσουν δεξιότητες προσεκτικής ακρόασης
- Αυξάνει την αυτοπεποίθηση του σπουδαστή που παρουσιάζει
- Αποτελεί καλή εξάσκηση για πραγματικές καταστάσεις στο μέλλον
- Αποτελεί καλή μέθοδο παραγωγής ιδεών για συζήτηση ή θεμάτων για συνθετικές-δημιουργικές εργασίες (Ivanova 2008).

Προετοιμασία παρουσιάσεων

Στους φοιτητές διδάσκεται και δίνεται ως πρότυπο το ακόλουθο σχήμα παρουσίασης ενός θέματος το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τον ίδιο τρόπο για διάφορα οπτικά ή άλλα μέσα που είναι απαραίτητα για την επιτυχία της παρουσίασης τους. Στους φοιτητές συνίσταται να επιλέγουν ένα μόνο τέτοιο μέσο για την παρουσιασή τους μια και ο χρόνος των 15 λεπτών που διατίθεται για κάθε παρουσίαση δεν επιτρέπει τη χρήση περισσότερων μέσων:

- Σημείο αναφοράς κάθε παρουσίασης αποτελεί η διατύπωση των στόχων της παρουσίασης αυτής. Το βασικό ερώτημα που πρέπει να θέτει ο ομιλών στον εαυτό του είναι «Τι πρέπει να μπορεί να κάνει το ακροατήριο στο τέλος της συγκεκριμένης δραστηριότητας;» Οι στόχοι πρέπει να διατυπώνονται με σαφήνεια και συντομία. Η επιτυχής διατύπωση των στόχων μιας παρουσίασης αποτελεί το 25% της επιτυχίας της (Module 2: Helping People to Learn 1991).
- Το μέσο που θα επιλεγεί δεν πρέπει να χρησιμοποιείται πολλές φορές. Εάν, για παράδειγμα, το μέσο που έχει επιλεγεί για χρήση είναι η φωτογραφία τότε μερικές καλά επιλεγμένες φωτογραφίες είναι περισσότερο αποτελεσματικές απ' ότι ο βομβαρδισμός φωτογραφιών. Αρκεί μια φωτογραφία για κάθε ένα από τα κύρια σημεία που πρέπει να θιχθούν (Module 2: Helping People to Learn 1991).
- Το μέσο που χρησιμοποιείται πρέπει να συνοδεύεται από σύντομη λεκτική επεξήγηση του περιεχομένου του. Στην επεξήγηση αυτή, πρέπει να συμπεριλαμβάνεται η διασαφήνιση νέων όρων, εννοιών, αρχών κλπ., που πιθανότατα είναι άγνωστες στο ακροατήριο (Goldsmid and Wilson 1980, Module 2: Helping People to Learn 1991).
- Κάθε είδους προφορική επεξήγηση είναι σημαντικό να ακολουθείται από συζήτηση για το πώς το ακροατήριο μπορεί να ωφεληθεί από το συγκεκριμένο μέσο που χρησιμοποιήθηκε και τη λεκτική επεξήγηση που ακολούθησε. Σημαντική προϋπόθεση για την επιτυχία της συζήτησης αυτής αποτελεί η ποιότητα των ερωτήσεων που χρησιμοποιούνται. Οι καλές ερωτήσεις είναι σαφείς, σύντομες, χρησιμοποιούν γλώσσα προσιτή, προκαλούν τη σκέψη και προωθούν την αξιοποίηση της πληροφόρησης που παρέχεται (Good and Brophy 1973).
- Μετά το τέλος της συζήτησης, είναι σημαντικό να προταθούν στους ακροατές ερωτήσεις ή δραστηριότητες ενδυνάμωσης των πρώτων εντυπώσεων από τη συγκεκριμένη διαδικασία. Υπάρχει, επομένως, αναγκαιότητα για ερωτήσεις και δραστηριότητες που θα υποβοηθούν στη σύνδεση παλαιότερης και νέας γνώσης και στην αξιοποίηση της εμπειρίας που υπάρχει για να προχωρήσει το άτομο σε νέους ορίζοντες (Θεοφιλίδης 1988).

Μετά την παρουσίαση του παραπάνω σχήματος παρουσίασης ενός θέματος ακολουθεί εφαρμογή του σχήματος με διάφορα οπτικά ή άλλα μέσα όπως φωτογραφία (Μανωλάς 1998, Manolas, Leal Filho και Maris 2004), σατιρικό σκίτσο (Manolas και Leal Filho 2004), ηθικό δίλημμα (Manolas και Leal Filho 2004), παράθεμα (Manolas και Littledyke 2008), αποτελέσματα δειγματοληπτικών ερευνών (Μανωλάς, Leal Filho, Ταμπάκης και Καρανικόλα 2008). Τα πλήρη κείμενα των παραπάνω εργασιών συνοδευόμενα από την παρουσίαση τους σε μορφή power point διανέμονται στους φοιτητές για πληρέστερη προετοιμασία τους όσον αφορά την δική τους παρουσίαση.

Επιλογή θέματος για παρουσίαση

Μετά την παρουσίαση στους φοιτητές του παραπάνω σχήματος παρουσίασης ζητείται από τους εκπαιδευόμενους να σκεφτούν το θέμα που θα παρουσιάσουν. Για την υποβολή του θέματος δίνεται προθεσμία ενός μηνός. Το τελικό θέμα πρέπει να υποβληθεί τουλάχιστον 15 μέρες πριν την έναρξη των παρουσιάσεων. Συνήθως οι φοιτητές εξαντλούν την προθεσμία για την υποβολή του θέματος. Ο διδάσκων προτείνει κάποια θέματα αλλά η τελική επιλογή του θέματος εξαρτάται από τους εκπαιδευόμενους. Ακολουθεί κατάλογος με τα θέματα που έχουν παρουσιαστεί την τελευταία τριετία. Ο κατάλογος αποτελείται από δύο κατηγορίες θεμάτων, αυτά που προτάθηκαν από τον διδάσκοντα και επιλέχθηκαν από τους φοιτητές και αυτά που προτάθηκαν από τους φοιτητές και εγκρίθηκαν από τον διδάσκοντα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.
Θέματα παρουσιάσεων στο μάθημα της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης κατά τα ακ. έτη 2005-06, 2006-07, 2007-08.

Θέματα που προτάθηκαν από τον διδάσκοντα	Θέματα που προτάθηκαν από τους φοιτητές
Αναδάσωση	Απειλούμενα είδη*
Ανακύκλωση*	Αποξήρανση λιμνών
Ανανεώσιμες μορφές ενέργειας*	Βιολογικές καλλιέργειες
Αποδάσωση	Βιολογικός καθαρισμός
Ατμοσφαιρική ρύπανση*	Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα*
Δασικές πυρκαγιές*	Εθνικοί δρυμοί
Λειψυδρία	Επίδραση τεχνολογίας στο περιβάλλον
Όξινη βροχή*	Ευτροφισμός
Ρύπανση υδάτων*	Ηχορύπανση
Τρύπα του όζοντος*	Λαθροθηρία
Φαινόμενο του θερμοκηπίου*	Οικολογικά εγκλήματα πολέμου
	Οικολογική συνείδηση
	WWF*

Τα θέματα με αστερίσκο έχουν παρουσιαστεί περισσότερο από μια φορά ενώ τα θέματα χωρίς αστερίσκο μια φορά μόνο. Από τα θέματα με αστερίσκο τα πλέον δημοφιλή κατά σειρά προτίμησης είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η ατμοσφαιρική ρύπανση, η ανακύκλωση, οι ανανεώσιμες μορφές ενέργειας, η τρύπα του όζοντος, η ρύπανση των υδάτων, η όξινη βροχή, τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα, οι δασικές πυρκαγιές, τα απειλούμενα είδη, η οργάνωση WWF.

Οι φοιτητές σπάνια ζητούν να μάθουν τι θέματα παρουσίασαν οι συμφοιτητές τους σε προηγούμενα έτη. Αυτό πιθανότητα οφείλεται στο γεγονός ότι καλύπτονται από τα κείμενα και τις παρουσιάσεις power point του γράφοντος τα οποία τους διανέμονται από πολύ νωρίς και τα οποία χρησιμοποιούν ως πρότυπο. Οι λίγοι φοιτητές που έχουν ζητήσει τη θεματολογία των προηγούμενων ετών το έχουν κάνει σε ατομική βάση. Ο σχετικός κατάλογος είναι διαθέσιμος και δίνεται πρόθυμα σε όσους τον ζητούν.

Τα θέματα που μέχρι τώρα έχουν επιλεγεί δείχνουν το εύρος των ενδιαφερόντων των εκπαιδευόμενων. Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει σε αυτά που προτάθηκαν από τους φοιτητές και που μέχρι τώρα έχουν παρουσιαστεί μόνο μια φορά, μια και αυτό δείχνει τον ενθουσιασμό αυτών των εκπαιδευόμενων να παρουσιάσουν κάτι που θεωρούν πρωτότυπο. Αλλά και για τις παρουσιάσεις που αφορούν θέματα που έχουν παρουσιαστεί περισσότερο από μια φορά πρέπει να ειπωθεί ότι παρά κάποιες αναπόφευκτες ομοιότητες, οι συγκεκριμένες παρουσιάσεις διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους είτε ως προς το περιεχόμενο είτε ως προς τα οπτικά ή άλλα μέσα που χρησιμοποιούν.

Αξιολόγηση

Συνήθης τρόπος αξιολόγησης μιας προφορικής παρουσίασης είναι η χρήση κλίμακας αξιολόγησης. Τα κριτήρια αξιολόγησης μιας προφορικής παρουσίασης πρέπει να είναι σαφή και κατανοητά στους σπουδαστές. Οι φοιτητές θα γνωρίζουν πώς να προετοιμαστούν αλλά και πώς να αξιολογήσουν τους εαυτούς τους αν είναι εκ των προτέρων ενήμεροι για τα κριτήρια με τα οποία θα αξιολογηθούν. Πριν τις παρουσιάσεις γίνεται ανάλυση των κριτηρίων σύμφωνα με τα οποία θα κριθούν οι προφορικές τους παρουσιάσεις ενώ, όπου απαιτείται, χρησιμοποιούνται και παραδείγματα για το τι πρέπει να κάνουν αλλά και να μην κάνουν οι ομιλητές. Επιπλέον, η κλίμακα αξιολόγησης που θα χρησιμοποιηθεί διανέμεται στους σπουδαστές σε έντυπη μορφή.

Υπάρχουν διάφορες κλίμακες αξιολόγησης προφορικών παρουσιάσεων (Alshare και Hindi 2004, Martin 2005, Dankel II και Ohlrich 2007, Moon 2008). Η κλίμακα που ακολουθεί έχει δημιουργηθεί για τις ανάγκες του συγκεκριμένου μαθήματος αλλά είναι, ταυτόχρονα, αρκετά αντιπροσωπευτική αυτών που χρησιμοποιούνται. Στη στήλη αριστερά καταγράφονται τα κριτήρια που θα χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της επίδοσης ενός σπουδαστή. Στη δεξιά στήλη καταγράφεται η βαθμολογία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.
Κλίμακα αξιολόγησης προφορικής παρουσίασης

Κριτήρια	Βαθμολογία
Έγινε καλό «άνοιγμα» της ομιλίας;	
Αναπτύχθηκε επαρκώς το θέμα;	
Στο τέλος της ομιλίας δόθηκε έμφαση στα πιο σημαντικά σημεία της παρουσίασης;	
Τέθηκαν από τον ομιλούντα ερωτήματα στο τέλος της παρουσίασης για συζήτηση αλλά και περαιτέρω προβληματισμό;	
Απαντήθηκαν ικανοποιητικά τα ερωτήματα που τέθηκαν από το ακροατήριο;	
Υπήρξε συμμετοχή του ακροατηρίου;	
Χρησιμοποιήθηκαν τα κατάλληλα παραδείγματα;	
Χρησιμοποιήθηκαν τα κατάλληλα οπτικά μέσα;	
Τηρήθηκαν τα προβλεπόμενα χρονικά όρια;	
Είχε ο ομιλητής την απαιτούμενη οπτική επαφή με το ακροατήριο;	
Μιλούσε ο παρουσιαστής αρκετά δυνατά και καθαρά αλλά και με τις απαραίτητες παύσεις ώστε να είναι κατανοητός στο ακροατήριο;	
Έδειξε ο ομιλητής νευρικότητα, άγχος, ανασφάλεια ή έλλειψη αυτοπεποίθησης;	

Κάθε σπουδαστής αξιολογείται με κλίμακα από ένα έως δέκα, όπου το ένα είναι ο χαμηλότερος βαθμός και δέκα ο υψηλότερος.

Μετά την ολοκλήρωση κάθε παρουσίασης ο γράφων βαθμολογεί την κάθε παρουσίαση ενώπιον όλων όσων παρευρίσκονται στην αίθουσα εξηγώντας τους λόγους για τους οποίους δόθηκε η συγκεκριμένη βαθμολογία. Όταν ολοκληρωθούν οι παρουσιάσεις γίνεται συζήτηση με όλους τους φοιτητές που συμμετείχαν για το τι έμαθαν από την όλη διαδικασία. Επιπλέον, στις γραπτές εξετάσεις του μαθήματος η συμμετοχή στις παρουσιάσεις ή σε κάποια διάσταση των παρουσιάσεων είναι συχνά ένα από τα θέματα που μπορούν να επιλέξουν οι φοιτητές για ανάπτυξη. Αξίζει να σημειωθεί ότι το θέμα που αναφέρεται ή έχει σχέση με τις παρουσιάσεις αναπτύσσεται κατά μέσο όρο από το 70% των εξεταζομένων. Η απόπειρα αποτίμησης που ακολουθεί αντλεί υλικό από την παρατήρηση των παρουσιάσεων από τον διδάσκοντα, από τις συζητήσεις με τους φοιτητές αλλά και από τα σχόλια των φοιτητών που επέλεξαν το σχετικό με τις παρουσιάσεις θέμα στις γραπτές εξετάσεις του μαθήματος.

Μια απόπειρα αποτίμησης

Γενικά, οι παρουσιάσεις είναι πολύ καλές παρά το γεγονός ότι οι φοιτητές διανύουν μόλις το δεύτερο έτος των σπουδών τους χωρίς ταυτόχρονα να έχουν σημαντικές προηγούμενες εμπειρίες – οι περισσότεροι παρουσιάζουν πρώτη φορά – και όσον αφορά ομιλία ενώπιον κοινού και όσον αφορά επεξεργασία περιβαλλοντικών θεμάτων. Αξίζει να σημειωθεί ότι η επιλογή των θεμάτων που παρουσιάζονται είναι εξαιρετικά εντυπωσιακή, υπάρχει οπτική επαφή με το ακροατήριο, χρησιμοποιείται γλώσσα προσιτή και κατανοητή χωρίς να θυσιάζεται το επιστημονικό μέρος, ενώ τηρούνται και τα απαιτούμενα χρονικά όρια.

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στη επιλογή και χρήση οπτικών μέσων από τους σπουδαστές. Τα οπτικά μέσα έχουν τεράστια σημασία για την αποτελεσματικότητα της παρουσίασης γιατί συμβάλλουν στην προσοχή του ακροατηρίου, εικονογραφούν σημεία τα οποία είναι δύσκολο να αναπλάσει η φαντασία, υποστηρίζουν κύριες ιδέες, εμπλέκουν τους ακροατές και δημιουργούν κίνητρα για μάθηση (Ivanova 2008). Η χρήση οπτικών μέσων είναι συνήθως το πιο απολαυστικό κομμάτι της παρουσίασης. Τα πλέον συνήθη οπτικά μέσα που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι κατά σειρά συχνότητας οι φωτογραφίες, τα σατιρικά σκίτσα και οι γραφικές απεικονίσεις. Οι ομιλητές είναι συνήθως αρκετά καλοί στην λεκτική περιγραφή και ερμηνεία των οπτικών μέσων που χρησιμοποιούν.

Ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι σπουδαστές που εμπλέκονται σε παρουσιάσεις είναι νευρικότητα, άγχος, ανασφάλεια, έλλειψη αυτοπεποίθησης. Τα προβλήματα αυτά υπάρχουν και σε άλλα άτομα που πρόκειται να μιλήσουν σε κοινό και που εκτός της περίπτωσης αυτής χαρακτηρίζονται ως άτομα με αυτοπεποίθηση και σιγουριά στον εαυτό τους (King 1973). Η νευρικότητα και το άγχος είναι συχνά οι σημαντικότεροι λόγοι για τους οποίους μερικοί εκπαιδευτικοί δυσανασχετούν όταν πρόκειται να κάνουν μάθημα (Murphy 1992). Είναι, κατά συνέπεια, εύκολο να κατανοήσει κανείς πως νοιώθουν άτομα που δεν έχουν σχεδόν καθόλου εμπειρίες ομιλίας σε κοινό. Αυτό εξηγεί, για παράδειγμα, γιατί, όταν συντάσσεται το πρόγραμμα των παρουσιάσεων είναι πολύ δύσκολο να βρεθούν οι φοιτητές που θα μιλήσουν πρώτοι. Οι φοιτητές που παρουσιάζουν τελευταίοι επωφελούνται τα μέγιστα από τις προηγούμενες παρουσιάσεις και τα σχόλια που έγιναν στους σπουδαστές που παρουσίασαν πριν απ' αυτούς. Γι' αυτό και είναι δίκαιο να δίνεται υψηλότερη βαθμολογία στους φοιτητές που παρουσιάζουν νωρίτερα (Cote 1987).

Κατά τη διάρκεια των παρουσιάσεων το κομμάτι στο οποίο οι φοιτητές αισθάνονται περισσότερη ανασφάλεια είναι αυτό που αφορά τις ερωτήσεις-απαντήσεις αμέσως μετά τις παρουσιάσεις. Αυτό επίσης αποτελεί πρόβλημα ακόμα και για πεπειραμένους ομιλητές όπως εκπαιδευτικούς με πολύχρονη εμπειρία σε τέτοιου είδους δραστηριότητες. Στις περιπτώσεις αυτές είναι σημαντικό να υπενθυμίζεται ότι δεν υπάρχει πρόβλημα αν δεν γνωρίζουν την απάντηση. Κάτι που λέχθηκε κατά τη διάρκεια μιας παρουσίασης είναι δυνατόν να εγείρει σε κάποιο μέλος του ακροατηρίου ερωτήματα που είναι απίθανο να προβλεφτούν. Όμως, όταν τίθενται ερωτήματα αυτό σημαίνει ότι η παρουσίαση είχε ενδιαφέρον για το ακροατήριο.

Είναι σημαντικό να κατανοηθεί το ερώτημα και να απαντηθεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Εάν ο ερωτώμενος δεν γνωρίζει την απάντηση δεν υπάρχει πρόβλημα να το δηλώσει (Ivanova 2008) ή και να δεσμευτεί ότι θα προσπαθήσει να αναζητήσει την απάντηση που πρέπει να δοθεί.

Ένας άλλος τρόπος για να καταπολεμηθεί η νευρικότητα των σπουδαστών είναι να εμπλέκονται οι εκπαιδευόμενοι σε ασκήσεις αυτοσχεδιασμού κατά τη διάρκεια των μαθημάτων πολύ πριν τις επίσημες παρουσιάσεις. Ζητείται από τους φοιτητές να μιλήσουν για δύο συνεχόμενα λεπτά χωρίς προετοιμασία για κάποιο περιβαλλοντικό θέμα που επιλέγεται τυχαία. Οι εκπαιδευόμενοι ενθαρρύνονται να χειριστούν τη δραστηριότητα αυτή με τη μεγαλύτερη δυνατή σοβαρότητα. Για κάθε φοιτητή που θα μιλήσει έχει οριστεί ένας άλλος φοιτητής που πρέπει να παίξει το ρόλο του σχολιαστή. Αρχικά, οι εκπαιδευόμενοι μπορεί να δείξουν απροθυμία να συμμετάσχουν στη συγκεκριμένη άσκηση αλλά στην πορεία θα αντιληφθούν ότι η τεχνική αυτή τους εξασκεί στο να σκέφτονται γρήγορα και αποτελεσματικά, προσομοιάζει στην πραγματική κατάσταση που θα ακολουθήσει ενώ, ταυτόχρονα, έχει και ψυχαγωγικό χαρακτήρα (Cote 1987).

Οι φοιτητές ενθαρρύνονται να δείχνουν τις παρουσιάσεις τους στον διδάσκοντα κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας τους αλλά πολλοί λίγοι το πράττουν. Αυτοί που το κάνουν έχουν περισσότερο οργανωμένες παρουσιάσεις την ημέρα της παρουσίασης χωρίς αυτό να σημαίνει ότι αυτοί που δεν ζητούν προέλεγχο δεν αποδίδουν εξίσου καλά. Βέβαια, υπάρχουν και πολλές που θα μπορούσαν να είναι καλύτερες αν γινόταν αυτός ο προέλεγχος. Ίσως θα πρέπει ο προέλεγχος να γίνεται υποχρεωτικά τουλάχιστον τέσσερις μέρες πριν την παρουσίαση για να δίνονται συμβουλές εάν αυτό απαιτείται. Επιπλέον, αποφεύγεται να ετοιμάζονται οι παρουσιάσεις την τελευταία στιγμή από τους ομιλούντες.

Μια άλλη πρόταση για βελτίωση είναι να βιντεοσκοπούνται οι παρουσιάσεις έτσι ώστε να μπορούν οι φοιτητές να βλέπουν τις καλές και κακές πλευρές των παρουσιάσεων τους. Το να τους γνωστοποιείται προφορικά μετά την παρουσίαση σε ποια σημεία πήγαν καλά και σε ποια όχι είναι χρήσιμο αλλά το να δουν τι ακριβώς έκαναν είναι περισσότερο σημαντικό και μπορεί να οδηγήσει σε περισσότερη βελτίωση στο μέλλον (Dankel II και Ohlrich 2007). Ο εκπαιδευόμενος βλέποντας τη σχετική βιντεοταινία με την ατομική του προσπάθεια, έχει την ευκαιρία να σκεφτεί για τις λανθασμένες ενέργειες που διέπραξε και να εκτιμήσει τις συνέπειες, ώστε σε άλλες ατομικές του προσπάθειες να μην υποπέσει στα ίδια λάθη. Η σκέψη αυτή αποτελεί τη βάση για περαιτέρω μάθηση.

Μέχρι στιγμής το μάθημα έχει σχεδιαστεί για μια παρουσίαση από κάθε φοιτητή το Μάϊο, στο τέλος του εξαμήνου. Φαίνεται δύσκολο να ζητηθεί από τους φοιτητές να κάνουν περισσότερες από μια παρουσιάσεις κατά τη διάρκεια του εξαμήνου κυρίως λόγω του φόρτου των απαιτήσεων σε άλλα μαθήματα. Όμως είναι δυνατόν οι παρουσιάσεις να γίνονται νωρίτερα κατά τη διάρκεια του εξαμήνου και όχι στο τέλος. Αυτό θα σημαίνει περισσότερο χρόνο για συζήτηση μεταξύ διδάσκοντος και σπουδαστών αλλά και μεταξύ σπουδαστών για τα αποτελέσματα των παρουσιάσεων. Επιπλέον, θα υπάρχει χρόνος να ζητηθεί από όλους τους φοιτητές να υποβάλλουν ένα σύντομο κείμενο (800-1200 λέξεις) για το τι έμαθαν από τη συμμετοχή τους στις παρουσιάσεις. Το κείμενο αυτό, σε αντίθεση με τα σχετικά ερωτήματα που αποτελούν θέματα επιλογής στις γραπτές εξετάσεις του μαθήματος, θα είναι υποχρεωτικό για όλους και επιπλέον δεν θα συντάσσεται κάτω από τις πιεστικές συνθήκες των γραπτών εξετάσεων του μαθήματος.

Βιβλιογραφία

Ι. Ελληνόγλωσση

Θεοφιλίδης, Χ. (1988). Η Τέχνη των Ερωτήσεων. Τρίτη Έκδοση, Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Μανωλάς, Ε.Ι. (1998). "Η χρήση της φωτογραφίας στη δασική εκπαίδευση: η περίπτωση της τροπικής αποδάσωσης". Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Τόμος ΜΑ/2 (Αφιέρωμα στον ομότιμο καθηγητή Λουκά Γ. Αρβανίτη), σελ. 1165-1171.

Μανωλάς, Ε., Leal Filho, W., Ταμπάκης, Σ., Καρανικόλα, Π. (2008). "Ποιος πρέπει να επωμιστεί το κόστος προστασίας του περιβάλλοντος; Η χρήση αποτελεσμάτων δειγματοληπτικών ερευνών στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση". Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης. 1ος Τόμος, (Αφιέρωμα στη μνήμη του Κωνσταντίνου Σίδερη), σελ. 471-480.

ΙΙ. Ξενόγλωσση

Alshare, K., Hindi, N.M. (2004). "The importance of Presentation Skills in the Classroom: Students and Instructors Perspectives". Journal of Computing Sciences in Colleges. Vol. 19, No. 4, pp. 6-15.

Cote, V. (1987). "Teaching Oral Communication in Computer Science". *SIGCSE Bulletin.* Vol. 19, No. 2, pp. 58-64.

Dankel II, D.D., Ohlrich, J. (2007). "Students Teaching Students: Incorporating Presentations into a Course". *SIGCSE Bulletin,* March 7-10, pp. 96-99.

Goldsmid, C. A., Wilson, E. K. (1980). Passing on Sociology: The Teaching of a Discipline. American Sociological Association / Teaching Resources Center, Washington, D. C.

Good, T., Brophy, J. (1973). Looking in Classrooms. New York: Harper & Row.

Ivanova, S. (2008). "Teaching Oral Presentation Skills". Διαθέσιμο σε: http://www.it.uom.gr-/elu/director/Ivanova/Teaching%20Oral%20Presentation%20skills.doc

King, M. (1973). "The Anxiety of University Teachers". Universities Quarterly. Vol. 28, No. 1, pp. 69-83.

Manolas, E.I., Leal Filho, W. (2004). "The use of cartoons in environmental education: A case study of a learning approach". Discursos. Special Issue, pp. 399-405.

Manolas, E.I., Leal Filho, W. (2004). "Using cases to promote environmental issues in the training of future business leaders". Environmental Awareness. Vol. 27, No. 2, pp. 61-66.

Manolas, E.I., Leal Filho, W., Maris, F.P. (2004). "The Use of Photography in Environmental Education: The Case of Soil Erosion". Proceedings of the Seminar on Water and Aquatic Ecosystems, Alexandroupolis, Greece, 12-13 November, pp. 36-40.

Manolas, E.I., Littledyke, M. (2008). "The use of excerpts in environmental education: the principles of deep ecology". Paper presented at the 8th International Conference on Current Issues of Sustainable Development. Opole, Poland, April 7-8.

Martin, D.S. (2005). "Evaluating Oral Presentations". Journal of Computing Sciences in Colleges. Vol. 20, No. 3, pp. 48-54.

Module 2: Helping People to Learn (1991). Slough: Polytechnic of West London.

Moon, J. (2008). "Assessing Oral Presentations". Διαθέσιμο σε: http://www.liv.ac.uk/cepd-/DOCUMENTS/AssessingOralPresentations.doc

Murphy, E. (1992). "Coping with lecturing fear: The lecture as a public performance". In: C. Latchem and A. Herrmann (Eds). *Higher Education Teaching and Learning: The Challenge.* Perth: Teaching Learning Group, Curtin University of Technology, pp. 63-68.

ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ

Ηλίας Μήλιος
Επίκουρος Καθηγητής
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: emilios@fmenr.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Δασοκομία ή εφαρμοσμένη Δασοκομική είναι ο κλάδος της δασολογικής επιστήμης ο οποίος ασχολείται με τη διαμόρφωση μιας κατάλληλης και σκόπιμης δομής των δασοσυστάδων, ώστε αυτές να ανταποκρίνονται πάντοτε πληρέστερα και κατά τον πιο ορθολογικό τρόπο στις ανάγκες της ανθρώπινης κοινωνίας. Ο βασικός σκοπός της Δασοκομίας είναι η δημιουργία οικολογικά υγιών δασών, ικανών για μια διηνεκή παραγωγή της μέγιστης, κατά το δυνατόν, ποσότητας και άριστης ποιότητας ξύλου σε συνδυασμό με μια πολύ υψηλή κοινωφελή επίδραση. Πιο συγκεκριμένα, η προστασία του εδάφους από τη διάβρωση και την υποβάθμιση, η ρύθμιση της κίνησης του νερού και η αποθήκευσή του στο δασικό έδαφος, η αναψυχή και η ρυθμιστική επίδραση του δάσους πάνω στη γενικότερη οικολογική ισορροπία του περιβάλλοντος αποτελούν κάποιες από τις κοινωφελείς επιδράσεις του δάσους. Για την επίτευξη των στόχων της η Δασοκομία χρησιμοποιεί, στις περισσότερες περιπτώσεις, ως μέσο τη ρύθμιση του αυξητικού χώρου των επιμέρους δέντρων αλλά και ολόκληρων ομάδων δέντρων ή και μεγαλύτερων σχηματισμών. Η Δασοκομία είναι η παλαιότερη συνειδητή εφαρμογή της επιστήμης της οικολογίας, σε εποχές μάλιστα πολύ πριν εμφανιστεί ο όρος <<οικολογία>>. Η Δασοκομία στο μέλλον, με την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας, καλείται να αντιμετωπίσει σημαντικές προκλήσεις. Η ευγενέστερη όμως αποστολή της θα παραμείνει η εξυπηρέτηση της ανθρώπινης ευημερίας.

Λέξεις κλειδιά: *Δασοκομία, εφαρμοσμένη οικολογία, υλοτομία, ξύλο, κοινωφελείς επιδράσεις*

Εισαγωγή

Η σχέση του ανθρώπου με το δάσος έχει μεταβληθεί στη μακραίωνη παρουσία του στον πλανήτη. Αρχικά, η επίδραση του ανθρώπινου είδους στα δασικά οικοσυστήματα ήταν μικρή, αφού οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν το δάσος ως κυνηγοί ή συλλογείς καρπών. Με το πέρασμα του χρόνου, όμως, την ανάπτυξη της γεωργίας και του πολιτισμού, η έκταση, η μορφή, η σύνθεση και η δομή των δασών επηρεαζόταν ολοένα και περισσότερο από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Σε τέτοιο βαθμό μάλιστα, ώστε στις περισσότερες των περιπτώσεων να γίνεται ο άνθρωπος ο κυριότερος ρυθμιστής του δάσους (Ντάφης 1986).

Το ξύλο αποτέλεσε για πολλές χιλιετηρίδες μια από τις κυριότερες πρώτες ύλες που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος για την ανάπτυξη του πολιτισμού του (Mathews 1989). Αυτό είχε ως αποτέλεσμα λίγους αιώνες πριν, να εμφανιστεί μια έλλειψη ξύλου στις πυκνοκατοικημένες περιοχές της Ευρώπης, αφού μέχρι τότε οι υλοτομίες γίνονταν χωρίς επιστημονικό σχεδιασμό ή υπόβαθρο οδηγώντας σε υποβάθμιση των δασών. Εξάλλου αυτή ήταν η αιτία δημιουργίας της Δασολογικής επιστήμης (Ντάφης 1986).

Το ξύλο και το δάσος αποτελούν ανανεώσιμους φυσικούς πόρους. Η δυνατότητα συνεχούς απόληψης ξύλου από το δάσος μπορεί να επιτευχθεί μόνο αν εφαρμοσθεί η αρχή της αειφορίας των καρπώσεων. Σύμφωνα με αυτήν την αρχή: <<πρέπει τα δάση να διαχειρίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η απόληψη της ίδιας ποσότητας ξύλου κάθε χρόνο και

στο διηνεκές>> (Ντάφης 1986). Σε αυτήν την αρχή στηρίχτηκε η επιστήμη της Δασολογίας (Ντάφης 1986).

Ορισμός της Δασοκομίας

Σύμφωνα με τον Ντάφη (1989): **<<Με τον όρο Δασοκομία ή εφαρμοσμένη Δασοκομική εννοούμε εκείνον τον κλάδο της δασολογικής επιστήμης και τεχνικής, ο οποίος ασχολείται με τη διαμόρφωση μιας κατάλληλης και σκόπιμης δομής των δασοσυστάδων σε τρόπο που να ανταποκρίνονται αυτές πάντοτε πληρέστερα και κατά τον πιο ορθολογικό τρόπο στις ανάγκες της ανθρώπινης κοινωνίας>>**.

Οι Smith κ.ά. (1997) μεταξύ άλλων αναφέρουν ότι η Δασοκομία είναι η θεωρία και η πρακτική του ελέγχου της εγκατάστασης, της σύνθεσης σε δασοπονικά είδη, της δομής και της αύξησης του δάσους. Επίσης ο Nyland (1996) υποστηρίζει ότι η Δασοκομία περιλαμβάνει τις μεθόδους εγκατάστασης και διατήρησης των κοινοτήτων των δέντρων αλλά και άλλων ειδών της βλάστησης τα οποία έχουν αξία για τους ανθρώπους.

Ποιος όμως είναι ο σκοπός της Δασοκομίας; <<**Ο βασικός σκοπός της δασοκομίας είναι η δημιουργία οικολογικά υγιών δασών με μια επιθυμητή δομή, τα οποία να είναι ικανά για μια διηνεκή παραγωγή της μέγιστης, κατά το δυνατόν, ποσότητας και άριστης ποιότητας ξύλου διάφορων κατηγοριών σε συνδυασμό με μια πολύ υψηλή κοινωφελή επίδραση>>** (Ντάφης 1986).

Παρατηρούμε ότι, αν και η παραγωγή ξύλου αποτελεί έναν κύριο σκοπό της Δασοκομίας, παράλληλα σημαντικό ρόλο εμφανίζουν και οι κοινωφελείς επιδράσεις.

Πιο συγκεκριμένα, η προστασία του εδάφους από τη διάβρωση και την υποβάθμιση, η ρύθμιση της κίνησης του νερού και η αποθήκευσή του στο δασικό έδαφος, η αναψυχή και η ρυθμιστική επίδραση του δάσους πάνω στη γενικότερη οικολογική ισορροπία του περιβάλλοντος αποτελούν κάποιες από τις κοινωφελείς επιδράσεις του δάσους (Ντάφης 1986, Nyland 1996, Smith κ.α. 1997).

Τα τελευταία χρόνια οι κοινωφελείς επιδράσεις κερδίζουν συνεχώς έδαφος, και στο μέλλον μάλιστα η σημασία τους θα είναι ακόμη σημαντικότερη.

Τρεις είναι οι βασικές αρχές που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το δασοκομικό χειρισμό των δασών, οι οποίες μάλιστα αποτελούν και τους επιμέρους σκοπούς του δασοκομικού χειρισμού (Ντάφης 1989):

1) Η διατήρηση του δάσους ως δάσος, η διατήρηση δηλαδή του δασικού οικοσυστήματος. Οπότε η ανανέωση του δάσους, φυσικά ή τεχνητά, αποτελεί βασική φροντίδα του δασοκομικού χειρισμού.

2) Η διατήρηση και κατά το δυνατόν βελτίωση του παραγωγικού δυναμικού του σταθμού. Ως σταθμό θεωρούμε το σύνολο των βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων που επιδρούν σε έναν τόπο. Για να τηρηθεί αυτή η αρχή, απαραίτητη είναι η σωστή εκλογή των δασοπονικών ειδών, η διαμόρφωση του κατάλληλου δασογενούς περιβάλλοντος και η κατάλληλη περιποίηση του δασικού εδάφους.

3) Η πραγματοποίηση τη μέγιστης δυνατής διηνεκούς παραγωγής σε αξία και κοινωφελείς επιδράσεις. Η αρχή αυτή είναι η αρχή της αειφορίας. Για να επιτευχθεί η τρίτη αρχή πρέπει να τηρηθούν αυστηρά οι δύο προηγούμενες αρχές, ενώ παράλληλα θα πρέπει να γίνεται μια σκόπιμη και ορθολογική καλλιέργεια του ξυλαποθέματος (το ξύλο που υπάρχει σε ένα δάσος).

Η σχέση της Δασοκομίας με την οικολογία

Το δάσος δεν είναι απλά ένα άθροισμα από δέντρα και θάμνους. Είναι ένα οικοσύστημα που αποτελείται από αλληλεπιδρώντα είδη μαζί με το φυσικό περιβάλλον στο οποίο ζουν. Το φυσικό αυτό περιβάλλον επιδρά στα μέλη της βιοκοινότητας και η βιοκοινότητα (φυτικά και ζωικά είδη) επιδρά σε αυτό (Perry 1994, Barnes κ.α 1997). Ο Ντάφης (1986) αναφέρει ότι **<<για δάσος μιλάμε όταν τα δέντρα και οι θάμνοι συζούν πάνω σε μια μεγάλη επιφάνεια σε στενή γειτονική σχέση μεταξύ τους και σε τόση απόσταση, ώστε με τη συγκόμωσή τους να δημιουγούν ένα ξεχωριστό περιβάλλον – το δασογενές περιβάλλον – και όταν μαζί με άλλα είδη από το φυσικό και ζωικό βασίλειο δημιουργούν μια ξεχωριστή βιοκοινότητα την οποία ονομάζουμε δασοβιοκοινότητα και αν λάβουμε υπόψη μας και το βιότοπο την ονομάζουμε δασική βιογεωκοινότητα ή δασικό οικοσύστημα>>.**

Οι σχέσεις αλληλεπίδρασης και αλληλεξάρτησης (σε ορισμένες περιπτώσεις) που αναπτύσσονται ανάμεσα στα δέντρα, τους άλλους οργανισμούς που ζουν στο δάσος, το δασικό έδαφος και το κλίμα δεν ήταν γνωστές και δε λήφθηκαν υπόψη στις πρώτες προσεγγίσεις διαχείρισης των δασών. Στις πρώτες αυτές προσεγγίσεις εφαρμόστηκαν καθαρά γεωργικές και δενδροκομικές μέθοδοι. Το αποτέλεσμα ήταν απογοητευτικό έως καταστροφικό σε πολλές περιπτώσεις, αφού εμφανίστηκαν προβλήματα, όπως εξασθένηση της υγείας των δασοσυστάδων, επιδημίες και μείωση της παραγωγικότητας του εδάφους (Ντάφης 1986).

Η λύση του προβλήματος βρισκόταν στην απάντηση του ερωτήματος: πώς ζει το δάσος ανεπηρέαστο από τον άνθρωπο; Από τις έρευνες που έγιναν για να δοθεί απάντηση σε αυτό το ερώτημα δημιουργήθηκε μια νέα επιστήμη, η Δασική οικολογία. <<Δασική Οικολογία είναι ο κλάδος της δασικής επιστήμης και τεχνικής που ασχολείται με την ανάλυση και σπουδή των δασικών οικοσυστημάτων σαν βάση για την ενάσκηση ορθολογικής δασοπονίας>> (Ντάφης 1986).

Ουσιαστικά το αντικείμενο της Δασοκομίας εμπεριέχει την επιστήμη της Δασικής οικολογίας, αφού στηρίζεται σε αυτήν, ώστε να χειριστεί τα δασικά οικοσυστήματα και να επιτύχει τους στόχους της. Οι Smith κ.ά. (1997) μάλιστα αναφέρουν, σε ένα ορισμό τους, την Δασοκομία ως την εφαρμογή της γνώσης της δασικής οικολογίας στο χειρισμό των δασών. Οι ίδιοι προσδιορίζουν τη Δασοκομία ως εφαρμοσμένη οικολογία και πρεσβεύουν ότι η Δασοκομία είναι η παλαιότερη συνειδητή εφαρμογή της επιστήμης της οικολογίας, σε εποχές μάλιστα πολύ πριν εμφανιστεί ο όρος <<οικολογία>>.

Σήμερα, μετά την ανάπτυξη της επιστήμης της δασικής οικολογίας, υπάρχουν τρεις τάσεις στη Δασοκομία (Ντάφης 1989):

1) Η <<φυσική>> Δασοκομία, όπου χρησιμοποιείται η φυσική αναγέννηση και η συνεχής καλλιέργεια του ξυλαποθέματος. Η φυσική Δασοκομία μπορεί να εφαρμοστεί μόνο εκεί όπου υπάρχουν φυσικά δάση.

2) Η <<τεχνητή>> Δασοκομία, η οποία χαρακτηρίζεται από την τεχνητή επανίδρυση του δάσους. Αυτού του είδους η Δασοκομία επιτρέπει σε μεγάλο βαθμό τη μηχανοποίηση των εργασιών συγκομιδής και τη χρήση γεωργικών μεθόδων βελτίωσης του εδάφους. Η σύγχρονη τεχνητή Δασοκομία χρησιμοποιεί γενετικά επιλεγμένο και ελεγμένο υλικό ίδρυσης του δάσους.

3) Η <<ταχύρρυθμη>> Δασοκομία, η οποία χρησιμοποιεί καθαρά γεωργικές μεθόδους στη συντήρηση και βελτίωση της παραγωγικότητας του εδάφους. Παράλληλα, χρησιμοποιεί ταχυαυξή είδη κι γενετικά άψογο υλικό.

Σε όλες τις τάσεις της Δασοκομίας η ανάπτυξη της Δασικής οικολογίας διαδραμάτισε καταλυτικό ρόλο.

Το ποιο σύστημα θα εφαρμοστεί κάθε φορά εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η ύπαρξη φυσικών δασών ή όχι, η ικανότητά τους να παράγουν τεχνικό ξύλο καλής ποιότητας, η ύπαρξη γεωργικών γόνιμων εδαφών διαθέσιμων για παραγωγή ξύλου (Ντάφης 1989), οι κοινωνικές συνθήκες και ανάγκες κ.ά.

Χαρακτηριστικά της Δασοκομίας

Όπως όλο το οικοδόμημα της δασοπονίας, έτσι και η Δασοκομία διέπεται από δύο αρχές. Την οικολογική αρχή, κατά την οποία τα δάση πρέπει να τα χειριζόμαστε με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει μια υψηλή οικολογική ισορροπία και σταθερότητα, και την τεχνικοοικονομική αρχή, σύμφωνα με την οποία τα δάση πρέπει να χειρίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποδίδουν το μέγιστο δυνατό οικονομικό αποτέλεσμα (Ντάφης 1986).

Όπως είναι εύκολα κατανοητό, η ενδεδειγμένη λύση είναι μια ενδιάμεση προσέγγιση. Ο δασοκομικός χειρισμός θα πρέπει να αποβλέπει στη μέγιστη δυνατή οικολογική ισορροπία και σταθερότητα με ταυτόχρονη επιδίωξη του μέγιστου δυνατού οικονομικού αποτελέσματος ή η επιδίωξη του μέγιστου δυνατού αποτελέσματος να γίνεται μέσα στο πλαίσιο της εξασφάλισης μιας υψηλής οικολογικής ισορροπίας και σταθερότητας (Ντάφης 1986).

Για την επίτευξη των στόχων της η Δασοκομία χρησιμοποιεί, στις περισσότερες περιπτώσεις, ως μέσο τη ρύθμιση του αυξητικού χώρου των επιμέρους δέντρων αλλά και ολόκληρων ομάδων δέντρων ή και μεγαλύτερων σχηματισμών. Ως αυξητικός χώρος θεωρούνται όλοι οι παράγοντες οι οποίοι είναι απαραίτητοι για την αύξηση των φυτών, όπως το φως, το CO_2, το νερό, τα θρεπτικά στοιχεία κ.ά. (Oliver και Larson 1996). Στην πράξη, η ρύθμιση του αυξητικού χώρου σχετίζεται με τη ρύθμιση του χώρου που καταλαμβάνουν τα δέντρα. Ο χώρος αυτός αποτελείται από τον υπέργειο χώρο, που καταλαμβάνουν (κυρίως) οι κόμες των δέντρων, και τον υπόγειο χώρο όπου αναπτύσσεται το ριζικό τους σύστημα. Αν και στις αναδασώσεις και στο στάδιο εγκατάστασης των νεαρών ατόμων σε ένα δάσος είναι δυνατόν να ρυθμίσουμε τον αυξητικό χώρο με την προσθήκη νεαρών φυτών μέσω σποράς ή φύτευσης, στο μεγαλύτερο μέρος του κύκλου ζωής ενός δάσους αυτό δεν είναι εφικτό. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι δασοκομικοί χειρισμοί δε στοχεύουν στην κατάληψη του διαθέσιμου αυξητικού χώρου μέσω σποράς ή φύτευσης, αλλά στην αναδιανομή του αυξητικού χώρου μέσω της απομάκρυνσης επιλεγμένων δέντρων. Για το λόγο αυτό το κύριο εργαλείο της Δασοκομίας είναι η <<λελογισμένη υλοτομία>>, η οποία αποτελεί το κύριο μέσο επέμβασης για τη διαμόρφωση της κατάλληλης δομής σε ένα δάσος (Ντάφης 1986).

Σε όλους σχεδόν τους δασοκομικούς χειρισμούς, τόσο σε αυτούς που σχετίζονται με την καλλιέργεια όσο και σε αυτούς που αποσκοπούν στην αναγέννηση των δασών, η υλοτομία των δέντρων αποτελεί το κυρίαρχο όργανο εφαρμογής τους. Η υλοτομία δηλαδή δεν αποσκοπεί μόνο στην απόληψη ξύλου, όπως πιθανόν πιστεύεται από πολλούς, αλλά είναι το κυρίαρχο, μέσο επίτευξης πολυάριθμων δασοκομικών στόχων.

Η άσκηση της Δασοκομίας απαιτεί συνδυασμό γνώσεων από πλήθος επιστημονικών αντικειμένων, όπως οικολογικών, βιολογικών αλλά και τεχνικών. Σύμφωνα με τους Smith κ.ά. (1997), η Δασοκομία είναι μια εφαρμοσμένη επιστήμη, στο πλαίσιο της οποίας αν δεν υπάρχει η πλήρης γνώση, η Δασοκομική πράξη θα πρέπει να δράσει με βάση την υπάρχουσα γνώση και μετά από αναλυτική σκέψη και κρίση. Παράλληλα, οι δασολόγοι θα πρέπει να παρατηρούν τα δασικά οικοσυστήματα, όπως και την επίδραση προηγούμενων δασοκομικών επεμβάσεων και να ανταλλάσσουν πληροφορίες, ώστε τα ενδεχόμενα λάθη του παρελθόντος να διορθώνονται και νέες δασοκομικές μέθοδοι να δημιουργούνται.

Η Δασοκομία δε δίνει συνταγές ή ακριβείς οδηγίες χρήσεως, ώστε με αυτές οι δασολόγοι να χειριστούν κάθε δασικό οικοσύστημα ή συστάδα. Αντίθετα, μέσω της ανάπτυξης καλλιεργητικών μέτρων και μεθόδων αναγέννησης των συστάδων διατυπώνει βασικές και

επιμέρους αρχές και εκπαιδεύει τους δασολόγους στη σωστή προσαρμογή των δασοκομικών μέτρων στις ιδιαίτερες συνθήκες που δημιουργούνται στις διάφορες συστάδες.

Ως δασική συστάδα θεωρείται μια επιμέρους δασική επιφάνεια η οποία ως προς ορισμένα οικολογικά χαρακτηριστικά διαφέρει από το υπόλοιπο δάσος που την περιβάλλει και έχει τόση έκταση, ώστε να αποτελεί αντικείμενο ιδιαίτερου δασοκομικού χειρισμού (Ντάφης 1986, Nyland 1996, Smith κ.ά. 1997). Κάθε συστάδα αποτελεί <<κάτι το μοναδικό και ανεπανάληπτο>>, οπότε οι δασοκομικοί χειρισμοί θα πρέπει να προσαρμοστούν στις ιδιαίτερες συνθήκες που εμφανίζονται σε καθεμία συστάδα.

Αν και οι μέθοδοι που χρησιμοποιεί η Δασοκομία στο χειρισμό των δασών στηρίχθηκαν στις διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα στα φυσικά ανεπηρέαστα οικοσυστήματα, η δασοκομική εργασία δεν αποβλέπει σε μια απλή μίμηση των φυσικών διεργασιών. Η Δασοκομία χρησιμοποιεί και επεμβαίνει στις φυσικές διαδικασίες, ώστε να επιτύχει τους δικούς της σκοπούς στο μικρότερο δυνατό χρόνο, στο πλαίσιο πάντα της διατήρησης της οικολογικής ισορροπίας και σταθερότητας. Οδηγεί, δηλαδή, την εξέλιξη του δάσους σύμφωνα με τους δικούς της σκοπούς. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι δασοκομικοί σκοποί δε θα ήταν δυνατόν να επιτευχθούν πλήρως ή και στο ελάχιστο, αν στηριζόμασταν απλώς στη φυσική εξέλιξη ενός δάσους. **<<Ο δασοκομικός μας σκοπός μπορεί να επιτευχθεί μόνο με δασοκομική εργασία>>** (Ντάφης 1986).

Αυτό σε καμία περίπτωση δε σημαίνει ότι θα πρέπει να επεμβαίνουμε δασοκομικά παντού και πάντοτε, όπως αναφέρει ο Ντάφης (1986): **<<ότι η φύση μπορεί να πετύχει μόνη της πρέπει να αφεθεί σε αυτήν>>.** Οι δασοκομικές επεμβάσεις πρέπει να σχεδιάζονται και να εκτελούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται ο σκοπός τους με την ελάχιστη δυνατή δαπάνη λαμβάνοντας φυσικά υπόψη την οικολογική ισορροπία και σταθερότητα.

Ο διαχειριστικός σκοπός ενός δάσους ορίζει τους στόχους που επιδιώκουμε από τη διαχείριση ενός δάσους. Αντίθετα, ο δασοκομικός σκοπός ορίζει τη δομή που πρέπει να δημιουργηθεί σε ένα δάσος, ώστε να ανταποκριθεί με τον καλύτερο δυνατό και περισσότερο ορθολογικό τρόπο στο διαχειριστικό σκοπό (Ντάφης 1989).

Η επίτευξη διάφορων παράλληλων σκοπών, όπως η παραγωγή ξύλου και η κάλυψη κοινωφελών αναγκών είναι δυνατή κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις. Οι προϋποθέσεις αυτές σπάνια δημιουργούνται φυσικά, δηλαδή χωρίς την επέμβαση του ανθρώπου. Τις πιο πολλές φορές είναι απαραίτητος ο δασοκομικός χειρισμός.

Δασοκομία και μέλλον

Η δασοκομία στο μέλλον καλείται να αντιμετωπίσει σημαντικές προκλήσεις. Η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας αναμένεται να έχει ιδιαίτερα σημαντικές επιδράσεις στα οικοσυστήματα σε όλη τη γη. Ιδιαίτερα τα δασικά οικοσυστήματα θα επηρεαστούν σε μεγάλο βαθμό. Πολλά είδη της δασικής βιοκοινότητας θα κινδυνέψουν με εξαφάνιση. Τα περισσότερα δασοπονικά είδη του ημισφαιρίου μας θα πρέπει να <<μεταναστέψουν>> σε βορειότερες και ορεινότερες περιοχές, ώστε να αντεπεξέλθουν στις νέες κλιματικές συνθήκες που θα δημιουργηθούν. Σε αυτή τη διαδικασία πολλοί τύποι δάσους θα αντικατασταθούν από άλλους. Σύμφωνα με τον Perry (1994), πιθανόν το πιο σημαντικό καθήκον των δασολόγων στον 21^{ο} αιώνα θα είναι η διευκόλυνση της ομαλής μετάβασης από τον έναν τύπο δάσους στον άλλο ως αποτέλεσμα της υπερθέρμανσης του πλανήτη.

Στη νέα αυτή πραγματικότητα ο ρόλος της Δασοκομίας θα είναι κυρίαρχος και καθοριστικός. Εκτός από τις <<παραδοσιακές>> μεθόδους, νέες δασοκομικές μέθοδοι, προσαρμοσμένες στα νέα κλιματικά δεδομένα, θα πρέπει να δημιουργηθούν, ώστε να είναι δυνατή η επίτευξη των δασοκομικών σκοπών.

Οι δασοκομικοί χειρισμοί, οι οποίοι αποσκοπούν στην προστασία της βιοποικιλότητας στα δασικά οικοσυστήματα, αποτελούν εδώ και αρκετά χρόνια ένα ιδιαίτερο πεδίο δράσης και έρευνας (Lindenmayer and Franklin 2004). Στο μέλλον, η αναγκαιότητά τους θα είναι περισσότερο επιτακτική, αφού σε όλα τα οικοσυστήματα θα υπάρχουν είδη που θα αντιμετωπίζουν προβλήματα προσαρμογής στα νέα κλιματικά και άλλα δεδομένα που θα προκύψουν λόγω της αλλαγής του κλίματος.

Συνολικά, οι κοινωφελείς επιδράσεις του δάσους και η ρυθμιστική επίδρασή του πάνω στη γενικότερη οικολογική ισορροπία του περιβάλλοντος θα αυξάνουν σε σημασία και σπουδαιότητα με το πέρασμα του χρόνου (Ντάφης 1989). Παράλληλα, όμως, η διαρκής κοινωφελής λειτουργία του δάσους εξασφαλίζεται μόνο με τον κατάλληλο δασοκομικό χειρισμό (Ντάφης 1989). Το ξύλο, είτε ως προϊόν είτε ως ένα από τα δομικά συστατικά του δάσους, δε θα σταματήσει να έχει σημαντικό ρόλο στο χειρισμό των δασικών οικοσυστημάτων. Συγκεκριμένα το ξύλο αποτελεί μια <<δεξαμενή>> του διοξειδίου του άνθρακα και η αύξηση της επιφάνειας και του ξυλαποθέματος των δασών συνιστά ένα μέσο μείωσης της περιεκτικότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του άνθρακα. Στην όλη διαδικασία της συμμετοχής του δάσους ως μέσου μείωσης των επιδράσεων του φαινομένου του θερμοκηπίου η Δασοκομία κατέχει μια κυρίαρχη θέση.

Ανεξάρτητα από τις όποιες μελλοντικές εξελίξεις σχετικά με το κλίμα στη γη ή τις ανάγκες της ανθρώπινης κοινωνίας, <<η ευγενέστερη αποστολή της Δασοκομίας αλλά και της Δασοπονίας γενικότερα θα συνίσταται και στο μέλλον στην εξυπηρέτηση της ανθρώπινης ευημερίας>> (Ντάφης 1989). Δεν πρέπει να ξεχνούμε ότι στην ευημερία της ανθρωπότητας η οικολογική ισορροπία και σταθερότητα του οικοσυστήματος που ονομάζεται ‘‘γη’’ διαδραματίζει σημαντικότατο ρόλο.

Βιβλιογραφία

Barnes, B.V., Zak, D. R., Denton, S. R., Spurr, S. H. (1998). Forest Ecology. 4th ed. New York: John Willey & Sons, Inc.

Lindenmayer, D.B., Franklin, J. F. (2002). Conserving Forest Biodiversity, A Comprehensive Multiscaled Approach. Washington: Island Press.

Matthews, J.D. (1989). Silvicultural Systems. Oxford Science Publications

Ντάφης, Σ. (1986). Δασική οικολογία. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη-Γιαπούλη.

Ντάφης, Σ. (1989). Εφηρμοσμένη Δασοκομική. Δασική οικολογία. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη-Γιαπούλη.

Nyland, R.D. (1996). Silviculture. Concepts and Applications. New York: McGraw-Hill.

Oliver C.D., Larson B.C. (1996) Forest Stand Dynamics. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Perry, D.A. (1994). Forest Ecosystems. Baltimore: The Johns Hopkins University.

Smith, D.M., Larson, B.C., Kelty, M.J., Ashton P., Mark, S. (1997). The practice of silviculture. Applied Forest Ecology. New York: John Willey & Sons, Inc.

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ-ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ: ΟΙ ΤΕΛΕΥΤΑΙΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

Αναστασία Κ. Πασχαλίδου
Διδάσκουσα Π.Δ. 407/80
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: apaschal@cc.uoi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία που ακολουθεί γίνεται αρχικά μια ιστορική αναδρομή στην απαρχή και εξέλιξη της επιστήμης της Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας και στη συνέχεια παρατίθενται λεπτομερώς όλες οι τελευταίες εξελίξεις στον τομέα. Έτσι, αναλύονται διεξοδικά οι έννοιες της αριθμητικής προσομοίωσης και περιγράφονται οι μηχανισμοί λειτουργίας των αριθμητικών μοντέλων για την αναπαράσταση των ατμοσφαιρικών διεργασιών. Παράλληλα, περιγράφονται τα είδη των μετεωρολογικών δορυφόρων, τα δεδομένα των οποίων βρίσκονται σήμερα στην καρδιά των ατμοσφαιρικών μοντέλων, ενώ ταυτόχρονα επεξηγούνται τα φασματικά κανάλια και τα τρία είδη των διαθέσιμων δορυφορικών εικόνων. Τέλος, γίνεται αναφορά σε όλες τις σύγχρονες εκφάνσεις της επιστήμης και της συμβολής της στην βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.

Λέξεις Κλειδιά: *Μετεωρολογία. Κλιματολογία, Μοντέλα Αριθμητικής Πρόγνωσης, Δορυφόροι, Πλεγματικά σημεία.*

1. Εισαγωγή – Γενικοί Ορισμοί

Μετεωρολογία καλείται η επιστήμη που εξετάζει την ατμόσφαιρα και τα φαινόμενα που εκτυλίσσονται μέσα σε αυτήν. Αποτελεί κλάδο των Φυσικών Επιστημών και, ως εκ τούτου, εφαρμόζει τους νόμους της Φυσικής και χρησιμοποιεί εξειδικευμένα όργανα Φυσικής. Διαφέρει, ωστόσο, από την Κλασσική Φυσική σε ότι αφορά την τάξη μεγέθους του εργαστηρίου, διότι ως εργαστήριο στη Μετεωρολογία θεωρείται το σύνολο της ατμόσφαιρας, ενώ το πείραμα δεν μπορεί να ελεγχθεί από τον άνθρωπο (Φλόκας 1994).

Συγγενής επιστήμη της Μετεωρολογίας είναι η Κλιματολογία, η οποία επιχειρεί να περιγράψει και να ερμηνεύσει τη φύση του κλίματος. Παράλληλα, η Κλιματολογία μελετά ακραίες ατμοσφαιρικές καταστάσεις καθώς και την πιθανότητα να συμβούν αυτές, όπως επίσης και τις μεταβολές του κλίματος διαχρονικά, τις λεγόμενες «κλιματικές αλλαγές».

2. Ιστορική Αναδρομή

Το ενδιαφέρον του ανθρώπου για τα «μετέωρα», δηλαδή το σύνολο των φαινομένων που λαμβάνουν χώρα μέσα στην κατώτερη ατμόσφαιρα, χάνεται στα βάθη των χιλιετιών. Κατά τους προϊστορικούς χρόνους τα διάφορα έντονα καιρικά φαινόμενα γοήτευσαν αλλά και τρομοκράτησαν τον πρωτόγονο άνθρωπο, ο οποίος έσπευσε να τα αναπαραστήσει πάνω στις βραχογραφίες του, κάποιες από τις οποίες ανακαλύφθηκαν και σώζονται μέχρι και τις μέρες μας. Το ενδιαφέρον, εξάλλου, του ανθρώπου για τα μετέωρα συνεχίστηκε και εντάθηκε με την εξέλιξη του ανθρώπινου είδους και πολιτισμού. Έτσι, αρχαίοι λαοί, όπως οι Αιγύπτιοι, οι Ασσύριοι και οι Βαβυλώνιοι περιέλαβαν τα ατμοσφαιρικά φαινόμενα στις δοξασίες τους και τα θεοποίησαν. Πλούσια σε τέτοιου είδους δοξασίες είναι και η Ελληνική Μυθολογία, από την οποία διατηρούνται μέχρι και τις μέρες μας εκφράσεις που παραπέμπουν σε καιρικά φαινόμενα, όπως οι «Αλκυονίδες Ημέρες» και τα «Σημεία των Καιρών-Διοσημίες», δηλαδή τα φυσικά φαινόμενα που αποδίδονταν ως σημεία στο Θεό Δία.

Η πρώτη, ωστόσο, επιστημονική προσέγγιση της Μετεωρολογίας τοποθετείται στον 5^{ο} αι. π.Χ. στην Αρχαία Ελλάδα, όπου ο «Πατέρας της Μετεωρολογίας», ο Αριστοτέλης δημοσιεύει τα λεγόμενα «Μετεωρολογικά», ένα έργο όπου συγκεντρώνονται όλες οι παρατηρήσεις και γνώσεις της εποχής για την Ατμόσφαιρα αλλά και την Υδρόσφαιρα. Ακολουθεί ο Θεόφραστος, μαθητής του Αριστοτέλη με το έργο «Σημείων», όπου συγκεντρώνονται όλοι οι κανόνες-σημεία για την πρόγνωση του καιρού. Τα δυο αυτά έργα αποτελούν και την ιστορική απαρχή της επιστημονικής συστηματοποίησης των μετεωρολογικών παρατηρήσεων, επιτυγχάνοντας έτσι την πρώτη επιστημονική ερμηνεία των διαφόρων φαινομένων και τις πρώτες επιτυχημένες απόπειρες για στατιστική πρόγνωση του καιρού. Αντικειμενικός στόχος όλων αυτών των προσπαθειών ήταν η σύνταξη των «παραπηγμάτων», ενός είδους αστρονομικού ημερολογίου χαραγμένου σε πέτρινη ή ξύλινη πλάκα, όπου σημειώνονταν αστρονομικά και μετεωρολογικά φαινόμενα για όλες τις ημέρες του μήνα. Από την μελέτη και σύνταξη των παραπηγμάτων, ο Ιπποκράτης καταλήγει στο συμπέρασμα ότι τα μετεωρολογικά φαινόμενα επαναλαμβάνονται, γι' αυτό και θεωρείται σήμερα «Πατέρας της Κλιματολογίας».

Στους αιώνες που ακολούθησαν ελάχιστες ήταν οι εξελίξεις που σημειώθηκαν στη Μετεωρολογία και Κλιματολογία. Με την εφεύρεση όμως του πρώτου θερμομέτρου και βαρομέτρου τον 16^{ο} αι. μ.Χ. ξεκίνησε η συστηματική παρατήρηση και καταγραφή των μετεωρολογικών και κλιματικών στοιχείων και η συνακόλουθη διατύπωση των αρχών και νόμων της Μετεωρολογίας. Σημαντικός σταθμός στην εξέλιξη της επιστήμης είναι και η κατασκευή του πρώτου συνοπτικού χάρτη από το Γερμανό Μετεωρολόγο Brandes το 1820. Ορόσημο, ωστόσο, για τη μετέπειτα εξέλιξη της επιστήμης ήταν ένα τυχαίο γεγονός, αυτό της καταστροφής λόγω κακοκαιρίας του Γαλλικού στόλου έξω από την Σεβαστούπολη το 1854 κατά τη διάρκεια του Κριμαϊκού πολέμου, γεγονός που οδήγησε στην ίδρυση της πρώτης Μετεωρολογικής Υπηρεσίας στη Γαλλία το 1855. Ακολούθησαν σταδιακά και άλλες χώρες με πρώτες τις ΗΠΑ, την Αγγλία και την Ολλανδία, με αποκορύφωμα τη σύσταση του Διεθνούς Μετεωρολογικού Οργανισμού το 1878, από τον οποίο δημιουργήθηκε το 1950 ο Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός (WMO).

Και έτσι, ενώ αρχικά η πρόγνωση του καιρού μέσω συνοπτικών χαρτών ήταν εμπειρική, στα τέλη του 19^{ου} αι διατυπώνεται η θεωρία της Γενικής Κυκλοφορίας της Ατμόσφαιρας που αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της Θεωρητικής Μετεωρολογίας, Ταυτόχρονα την εποχή ατή γίνεται φανερή η ανάγκη για καθ' ύψος μελέτη των παραμέτρων της ατμόσφαιρας, στόχος που εξυπηρετείται σε πρώτη φάση με αερόστατα και μετεωρολογικούς αετούς. Η εφεύρεση του ασύρματου και η πρόοδος της Φυσικής, των Μαθηματικών και της Χημείας δίνουν νέα ώθηση στην εξέλιξη της επιστήμης, ενώ κατά τον 1^{ο} Παγκόσμιο Πόλεμο η χρήση των αεροπλάνων και των χημικών μέσων δημιουργούν την ανάγκη για αναδιοργάνωση των μετεωρολογικών υπηρεσιών και πύκνωση των παρατηρήσεων. Ιδιαίτερα σημαντική κατά την περίοδο αυτή είναι η συμβολή των Σκανδιναβών Μετεωρολόγων, που αναπτύσσουν τις θεωρίες για τις μετωπικές επιφάνειες και τη δημιουργία και εξέλιξη των υφέσεων. Την περίοδο του μεσοπολέμου αναπτύσσονται θεωρίες για το σχηματισμό των αερίων μαζών και των νεφών, τη γενική κυκλοφορία της ατμόσφαιρας, τη θερμοδυναμική της ατμόσφαιρας και των κινηματικών ιδιοτήτων των μετώπων και των υφέσεων. Κατά το 2^{ο} Παγκόσμιο Πόλεμο σημειώνεται αλματώδης ανάπτυξη του κλάδου, εξαιτίας της ανάγκης για όσο το δυνατόν ορθότερες προγνώσεις του καιρού για την επιτυχή έκβαση των πολεμικών επιχειρήσεων.

Ορόσημο στην εξέλιξη του κλάδου αποτελούν η επινόηση και χρήση της αεροβολίδας για την καθ' ύψος μελέτη των παραμέτρων της ατμόσφαιρας, η επινόηση και χρήση των RADAR, η μετέπειτα χρήση των πυραύλων για τη μελέτη της ανώτερης ατμόσφαιρας και η χρήση των τεχνητών δορυφόρων για την έρευνα της γήινης ατμόσφαιρας και της περιοχής κοντά στα όρια του κοσμικού διαστήματος. Το τελευταίο επίτευγμα από τα τέλη της δεκαετίας του 60 μέχρι και σήμερα είναι η χρησιμοποίηση των ηλεκτρονικών υπολογιστών στην αριθμητική πρόγνωση του καιρού μέσω των αριθμητικών μοντέλων, τα οποία μπορούν να προσομοιώνουν τα ατμοσφαιρικά φαινόμενα.

3. Αριθμητικά μοντέλα καιρού

Η αριθμητική προτυποποίηση (μοντελοποίηση) είναι μια προσπάθεια προσομοίωσης των φυσικών φαινομένων με μαθηματικούς όρους, με στόχο καταρχήν τη βαθύτερη κατανόηση των ιδιοτήτων τους και σε δεύτερη φάση την πρόγνωση αντίστοιχων φαινομένων (McLone 1976). Ειδικότερα, στον τομέα των περιβαλλοντικών επιστημών η προτυποποίηση χρησιμοποιείται ευρέως ως εργαλείο για την πρόγνωση του καιρού, τη μελέτη του κλίματος και τις κλιματικές αλλαγές, την πρόγνωση της ποιότητας του αέρα, τον έλεγχο διάφορων υποθετικών σεναρίων, την πρόληψη καταστροφών κλπ. Σε αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιούνται μαθηματικά πρότυπα (μοντέλα), τα οποία επιχειρούν να αναπαραστήσουν το σχηματισμό και την εξέλιξη των διαφόρων φαινομένων μέσα στην ατμόσφαιρα.

Η πρώτη απόπειρα ατμοσφαιρικής μοντελοποίησης τοποθετείται στις αρχές της δεκαετίας του 60 στο MIT (Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασαχουσέτης), όπου ο Λόρεντζ «έτρεξε» στον πρωτόγονο υπολογιστή που διέθετε το πρώτο ατμοσφαιρικό μοντέλο. Η πρώτη, ωστόσο, ολοκληρωμένη προσπάθεια ατμοσφαιρικής μοντελοποίησης στην Ευρώπη τοποθετείται στις αρχές της δεκαετίας του 80 στο ECMWF (Ευρωπαϊκό Κέντρο Μεσοπρόθεσμων Προγνώσεων), όπου οι Ευρωπαίοι Μετεωρολόγοι «τρέχουν» στον υπέρ-υπολογιστή CRAY το πρώτο πλήρες αριθμητικό μοντέλο καιρού. Την ίδια εποχή οι Αμερικανοί Μετεωρολόγοι χρησιμοποιούν τον υπέρ-υπολογιστή Cyber 205 της Control Data, μέσω του οποίου εκτελούνται εκατομμύρια πράξεις το δευτερόλεπτο και επιλύονται σε μικρό σχετικά χρονικό διάστημα τα συστήματα των 500.000 εξισώσεων του μοντέλου.

Στα χρόνια που ακολούθησαν η πρόοδος που σημειώθηκε ήταν αλματώδης, εξαιτίας της εξέλιξης των υπέρ-υπολογιστών, οι οποίοι διαθέτουν πλέον επεξεργαστές τεραστίων δυνατοτήτων. Έτσι, η προσομοίωση της ατμόσφαιρας επιτυγχάνεται με ολοένα και πιο ρεαλιστικό τρόπο, αφού οι αριθμητικές μέθοδοι διαρκώς βελτιώνονται, τα πλεγματικά σημεία γίνονται πυκνότερα, τα υπό μελέτη στρώματα της ατμόσφαιρας αυξάνονται, ενώ ταυτόχρονα εισάγονται στα μοντέλα αναλυτικές πληροφορίες ορεογραφίας, βλάστησης, τύπου εδάφους κλπ.

Θα πρέπει, ωστόσο, να σημειωθεί ότι η ροή μέσα στην ατμόσφαιρα είναι τυρβώδης (Jacovides et al. 1994). Σε μια τέτοια ακανόνιστη και αναταρακτική ροή οι ατμοσφαιρικές παράμετροι μεταβάλλονται διαρκώς. Έτσι, λόγω της φύσης της ροής, υπεισέρχεται σημαντική αβεβαιότητα, η οποία δεν επιτρέπει την πλήρη και ακριβή προσομοίωση (Stewart 1990). Με άλλα λόγια, τα μαθηματικά μοντέλα περιέχουν σημαντική αβεβαιότητα, λόγω της φύσης της ροής μέσα στην ατμόσφαιρα. Επομένως, ένα μαθηματικό μοντέλο, ανεξαρτήτως του πόσο καλά δομημένο είναι από θεωρητικής απόψεως και του πόσο καλά έχει επαληθευτεί με πειραματικές μετρήσεις, δεν μπορεί να περιγράψει πλήρως τη ροή της ατμόσφαιρας. Για τους παραπάνω λόγους είναι απαραίτητο, προτού επιλεγεί και εφαρμοστεί οποιοδήποτε μοντέλο, να γνωρίζουμε τις αρχές, στις οποίες βασίζεται καθώς, επίσης, και τους περιορισμούς που υπάρχουν (Paschalidou & Kassomenos 2008). Τα τελευταία χρόνια δημιουργήθηκαν και εφαρμόστηκαν πολλά νέα μοντέλα, προκειμένου να ξεπεραστούν οι περιορισμοί των προγενέστερων μοντέλων. Ακόμα όμως και τα πιο σύγχρονα μοντέλα περιέχουν αβεβαιότητα, η οποία θα πρέπει πάντοτε να λαμβάνεται υπόψη.

4. Βασικές αρχές των ατμοσφαιρικών μοντέλων

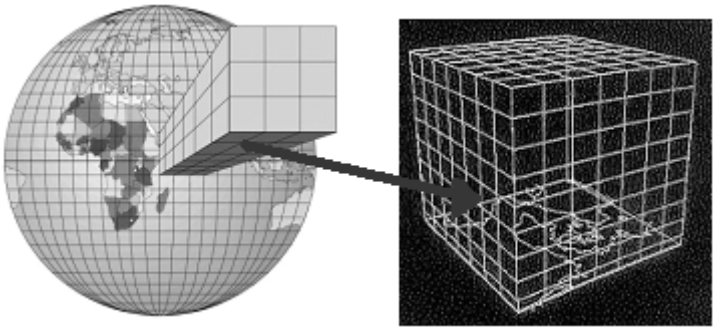
Είναι γνωστό ότι η ατμόσφαιρα είναι ένα συνεχές μέσο. Οι εξισώσεις, ωστόσο, που χρησιμοποιούνται από τα μοντέλα για να την αναπαραστήσουν, την αντιμετωπίζουν ως ένα διακριτό μέσο, δηλαδή ως ένα μέσο που αποτελείται από μεγάλο αριθμό διακριτών σημείων (βλ. Σχήμα 1), τα λεγόμενα πλεγματικά σημεία (grid points). Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται ένα τρισδιάστατο πλέγμα σημείων, πάνω στο οποίο πραγματοποιούνται από το μοντέλο όλοι οι απαραίτητοι υπολογισμοί (βλ. Σχήμα 2). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι

υπολογισμοί να αφορούν μόνο στα συγκεκριμένα σημεία, ενώ για τα υπόλοιπα δεν υπάρχει καμία αρχική εκτίμηση.

Σχήμα 1.
Παραδείγματα διακριτής αντιμετώπισης της ατμόσφαιρας (με πλεγματικά σημεία) από τρία ατμοσφαιρικά μοντέλα.

Με τον ίδιο ακριβώς τρόπο αντιμετωπίζεται και ο χρόνος. Γίνεται δηλαδή η παραδοχή ότι ο χρόνος δεν είναι συνεχής, αλλά αποτελείται από διακριτές χρονικές στιγμές, τα λεγόμενα χρονικά βήματα (time steps), που συνήθως είναι της τάξης λίγων δευτερολέπτων. Οι υπολογισμοί, λοιπόν, μέσα σε ένα αριθμητικό μοντέλο επαναλαμβάνονται αδιάκοπα για ολοένα και μεταγενέστερα χρονικά βήματα, οδηγώντας τελικά στην πρόγνωση της ατμοσφαιρικής κατάστασης της επόμενης ημέρας έως και της επόμενης εβδομάδας. Εξυπακούεται ότι όταν το μοντέλο «τρέχει» για το i χρονικό βήμα, χρησιμοποιεί ως είσοδο (input) τα αποτελέσματα (output) από το αμέσως προγενέστερο i-1 χρονικό βήμα κ.ο.κ.

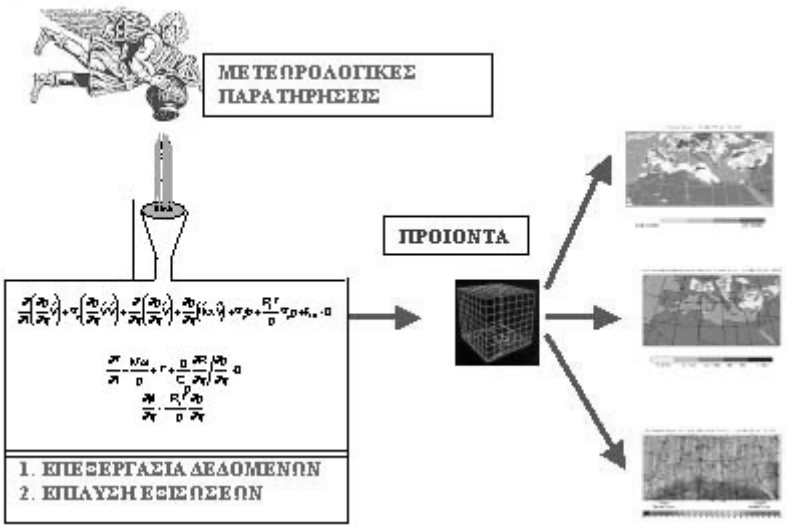
Στο Σχήμα 3 δίνεται εποπτικά ο μηχανισμός λειτουργίας ενός ατμοσφαιρικού μοντέλου κατά το i τυχαίο χρονικό βήμα. Οι μετεωρολογικές παρατηρήσεις εισέρχονται ως είσοδος στο μοντέλο, το οποίο στη συνέχεια επεξεργάζεται τα δεδομένα και επιλύει τις διαφορικές εξισώσεις που περιγράφουν το σύνολο των φυσικών (και συχνά και των χημικών) διεργασιών που λαμβάνουν χώρα μέσα στην ατμόσφαιρα. Οι υπολογιζόμενες τιμές των διαφόρων μεγεθών αντιστοιχούν σε κάθε ένα από τα σημεία του τρισδιάστατου πλέγματος. Στη συνέχεια, από την επεξεργασία των τιμών αυτών προκύπτουν διάφορες εποπτικές αναπαραστάσεις, οι λεγόμενοι χάρτες καιρού. Στα Σχήματα 4 και 5 δίνονται χάρτες καιρού που προέκυψαν ως προϊόντα διαφόρων αριθμητικών μοντέλων πρόγνωσης καιρού.



Σχήμα 2.
Τρισδιάστατο πλέγμα διακριτών σημείων ατμοσφαιρικού μοντέλου.

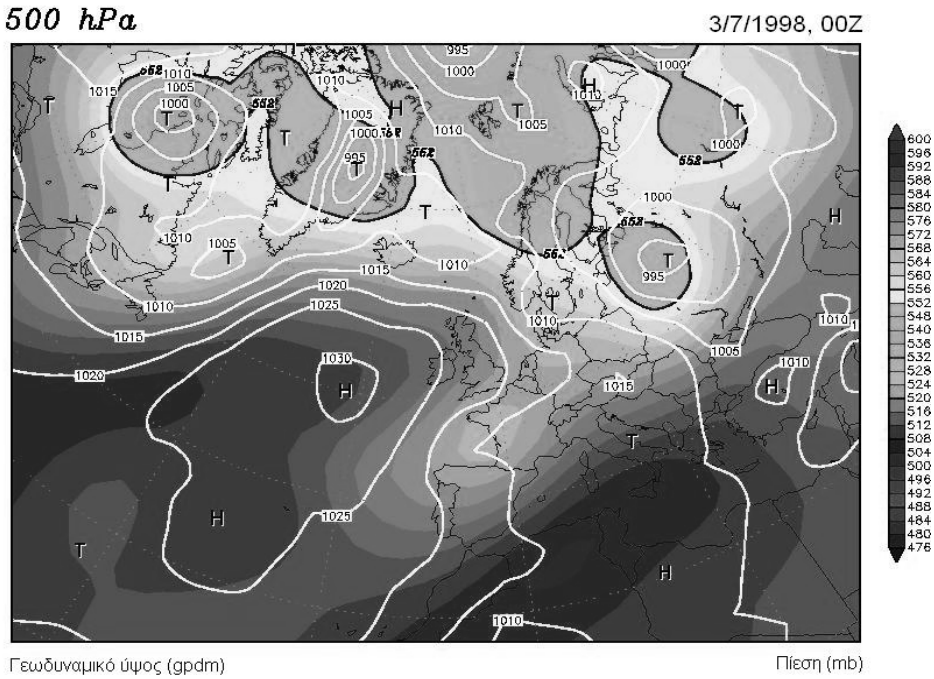
5. Οι μετεωρολογικοί δορυφόροι στην υπηρεσία της αριθμητικής προσομοίωσης

Όπως ήδη αναφέρθηκε, τα αριθμητικά μοντέλα χρησιμοποιούν ως αρχική είσοδο ένα μεγάλο πλήθος παραμέτρων για όλα τα σημεία του τρισδιάστατου πλέγματος. Είναι προφανές ότι οι πληροφορίες αυτές δεν μπορούν να ανακτηθούν με βάση μόνο τις παραδοσιακές μετεωρολογικές παρατηρήσεις (από επίγειους και πλωτούς αυτόματους μετεωρολογικούς σταθμούς, ραδιοβολήσεις κλπ), διότι το πλέγμα αυτών των παρατηρήσεων είναι πολύ φτωχό σε σχέση με το τρισδιάστατο πλέγμα που χρησιμοποιούν τα αριθμητικά μοντέλα. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται δεδομένα από μετεωρολογικούς δορυφόρους.

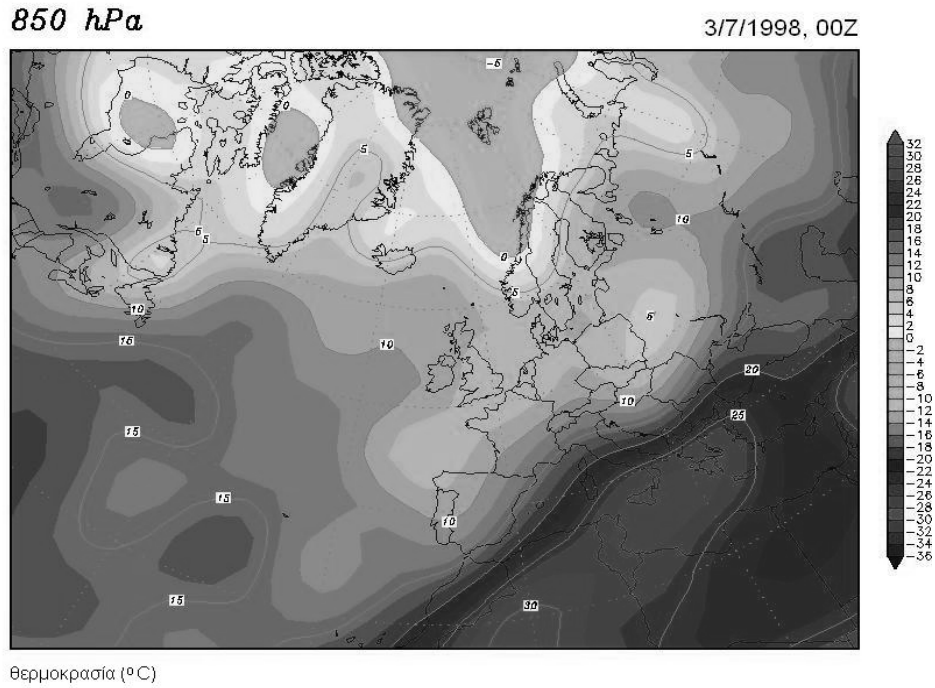


Σχήμα 3.
Σχηματική αναπαράσταση του μηχανισμού λειτουργίας ενός ατμοσφαιρικού μοντέλου (Πηγή: Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία).

Οι μετεωρολογικοί δορυφόροι είναι εφοδιασμένοι με όλο τον απαραίτητο τεχνικό εξοπλισμό, ώστε να πραγματοποιούν συνεχείς ηλεκτρομαγνητικές σαρώσεις της ατμόσφαιρας. Τα ραδιόμετρα που χρησιμοποιούν για την ανίχνευση της ακτινοβολίας είναι ευαίσθητα σε μια ή περισσότερες συχνότητες του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, τα λεγόμενα φασματικά «κανάλια». Έτσι, οι δορυφορικές εικόνες, που παράγονται τελικά από την επεξεργασία του σήματος, διαχωρίζονται ανάλογα με το κανάλι στις παρακάτω βασικές κατηγορίες.



Σχήμα 4.
Μετεωρολογικός χάρτης της στάθμης των 500mb για την 3η Ιουλίου 1998 κατά την ώρα 00Z.

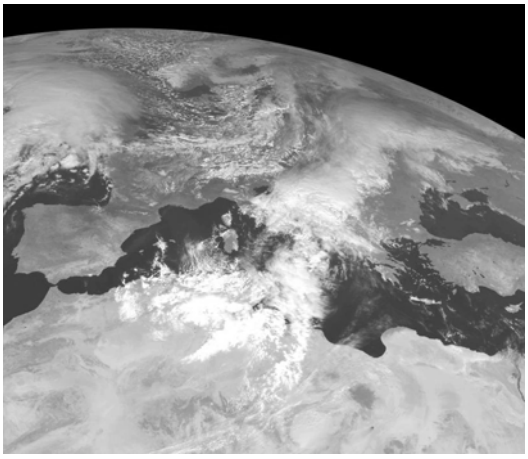


Σχήμα 5.
Μετεωρολογικός χάρτης της στάθμης των 850mb για την 3η Ιουλίου 1998 κατά την ώρα 00Z.

<u>Α) Ορατές εικόνες (VIS)</u>

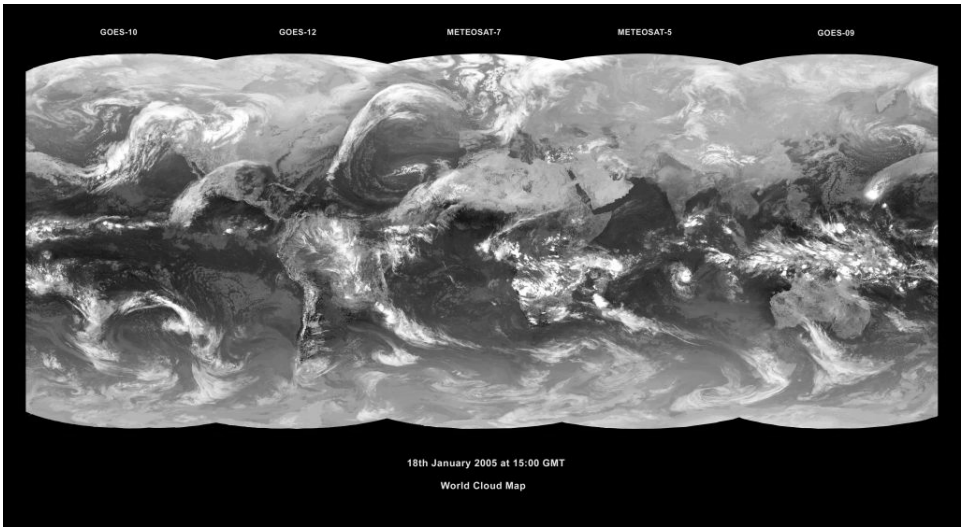
Θα μπορούσε κανείς να διατυπώσει απλουστευμένα ότι οι εικόνες στο ορατό είναι ουσιαστικά ασπρόμαυρες φωτογραφίες που λαμβάνονται από το ύψος του δορυφόρου (βλ. Σχήμα 6). Αν και το ανθρώπινο μάτι είναι ευαίσθητο στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μεταξύ 0,4-0,7μm, οι σύγχρονοι δορυφόροι του Αμερικανικού NOAA (National Oceanic &

Atmospheric Administration) «φωτογραφίζουν» την ατμόσφαιρα στο κανάλι 0,6-0,9μm, ενώ οι Ευρωπαϊκοί δορυφόροι METEOSAT εκμεταλλεύονται το κανάλι μεταξύ 0,45-1μm. Δηλαδή στην πράξη, τα κανάλια, στα οποία πραγματοποιούνται οι σαρώσεις, είναι εκτός του ανθρώπινου ορατού, αλλά έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά.



Σχήμα 6.
Δορυφορική φωτογραφία VIS από τον δορυφόρο Meteosat-7 για την 20η Οκτωβρίου 1998 (Πηγή: EU-METSAT).

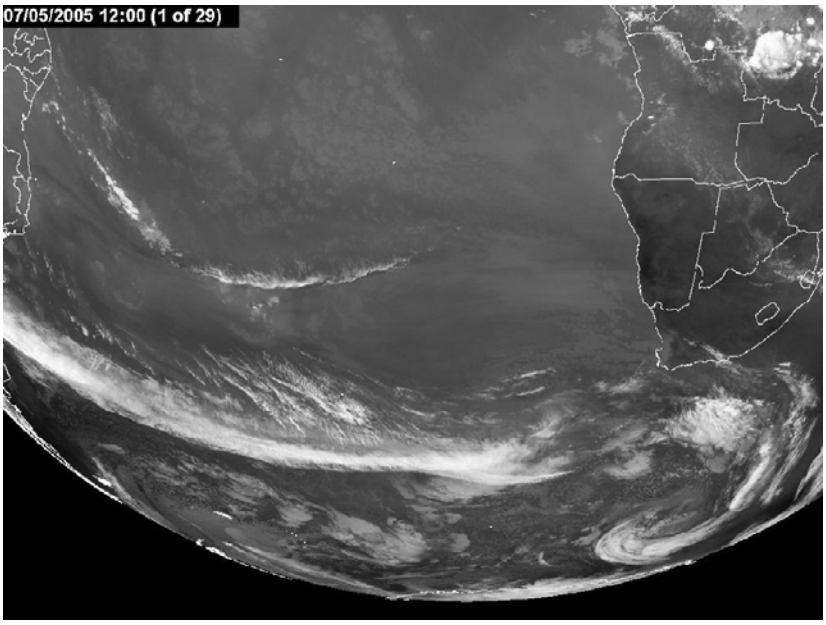
Στις ορατές εικόνες το στοιχείο, το οποίο αξιοποιούν οι επιστήμονες, είναι η φωτεινότητα των επιφανειών, η οποία εξαρτάται από το ύψος του ηλίου, την οπτική γωνία του αισθητήρα, την ανακλαστικότητα της επιφάνειας και την διακριτική ικανότητα του δορυφορικού συστήματος. Έτσι, σε μια ορατή εικόνα τα πιο πυκνά νέφη, που έχουν μεγαλύτερη ανακλαστικότητα, εμφανίζονται πιο φωτεινά από τα αραιότερα νέφη. Ωστόσο, οι ορατές εικόνες είναι διαθέσιμες μόνο κατά την διάρκεια της ημέρας, γιατί ακριβώς βασίζονται στο ανακλώμενο ηλιακό φως. Αντίθετα οι υπέρυθρες εικόνες είναι διαθέσιμες επί εικοσιτετραώρου βάσεως.



Σχήμα 7.
Συνδυασμός δορυφορικών εικόνων IR από τους δορυφόρους GOES-10, GOES-12, Met-7, Met-5, GOES-09 για την 18η Ιανουαρίου 2005 στις 15:00 (Πηγή: EU-METSAT).

Β) Υπέρυθρες εικόνες (IR)
Οι υπέρυθρες εικόνες (βλ. Σχήμα 7) παράγονται από την σάρωση της ατμόσφαιρας στο υπέρυθρο τμήμα του ΗΜ φάσματος (>3μm). Ειδικότερα, σε μια IR φωτογραφία οι επιστήμονες εκμεταλλεύονται την διαβάθμιση των χρωμάτων, όπου οι θερμές περιοχές απεικονίζονται με μαύρο, οι ψυχρές με λευκό και οι ενδιάμεσες με αποχρώσεις του γκρίζου. Εξυπακούεται ότι, με την κατάλληλη επεξεργασία, οι διαβαθμίσεις αυτές του χρώματος μετατρέπονται σε αριθμητικά μεγέθη και επομένως το τελικό προϊόν είναι πολύ ακριβείς μετρήσεις της θερμοκρασίας πχ στην κορυφή των νεφών.

Γ) Εικόνες Υδρατμών (WV)
Οι εικόνες αυτές προκύπτουν από την σάρωση στα κανάλια φάσματος μεταξύ 10,5-12,5μm και παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για τις υγρομετρικές παραμέτρους του αέρα. Παρέχουν επίσης επιπρόσθετες πληροφορίες για τους αεροχείμαρρους (βλ. Σχήμα 8), την πορεία των στροβίλων της μέσης τροπόπαυσης κλπ. Ειδικότερα, τα σκούρα χρώματα υποδεικνύουν την ύπαρξη ξηρού αέρα, ενώ οι φωτεινότερες αποχρώσεις αντιστοιχούν σε υγρές αέριες μάζες.



Σχήμα 8.
Δορυφορική εικόνα WV αεροχείμαρρου στο Νότιο Ατλαντικό Ωκεανό από τον δορυφόρο Meteosat-8 στις 7 Μαΐου 2005.

6. Τα είδη των μετεωρολογικών δορυφόρων

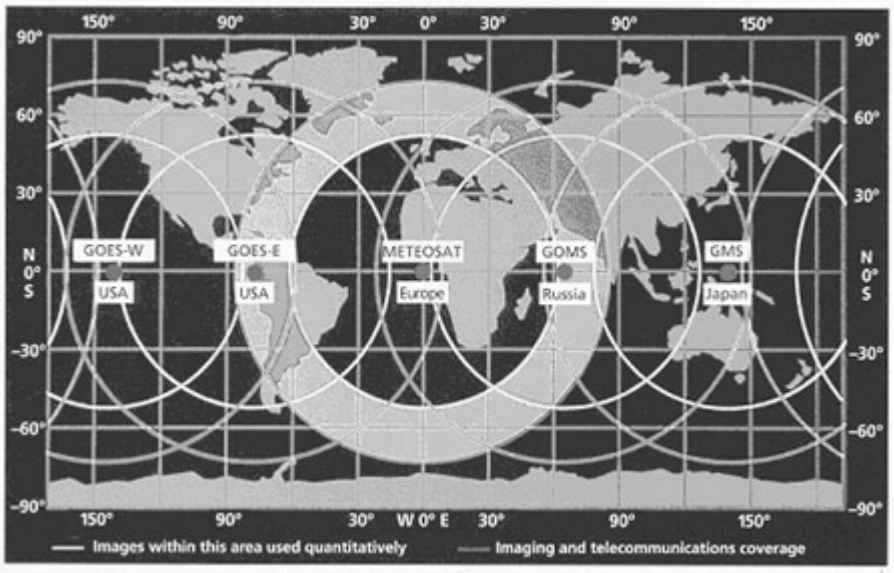
Οι μετεωρολογικοί δορυφόροι χωρίζονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες: α) τους γεωστάσιμους και τους δορυφόρους πολικής τροχιάς.

Οι δορυφόροι πολικής τροχιάς περιστρέφονται σε τροχιά 1500Km πάνω από την επιφάνεια της γης, περνώντας από τους πόλους, αλλά σχηματίζοντας γωνία με τους μεσημβρινούς. Ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα σε δυο διαδοχικά «περάσματα» του δορυφόρου πάνω από τους πόλους είναι 115 λεπτά. Ένας τέτοιος δορυφόρος μπορεί να περάσει πάνω από κάποιο συγκεκριμένο γεωγραφικό σημείο μόνο μια φορά ανά 12-ώρο, με αναμενόμενες μεταβολές ώρας.

Οι γεωστάσιμοι δορυφόροι περιστρέφονται σε τροχιά πάνω από τον Ισημερινό και σε φορά ίδια με αυτήν της περιστροφής της γης. Η περίοδος της τροχιάς για αυτήν την απόσταση είναι

24 ώρες και επομένως ο δορυφόρος βρίσκεται πάντοτε πάνω από το ίδιο σταθερό σημείο του Ισημερινού.

Σε γενικές γραμμές οι δορυφόροι πολικής τροχιάς παρέχουν εικόνες μεγαλύτερης ανάλυσης, ενώ οι γεωστάσιμοι έχουν το πλεονέκτημα της κάλυψης ενός σχεδόν ολόκληρου ημισφαιρίου. Στο Σχήμα 9 απεικονίζεται το παγκόσμιο δορυφορικό δίκτυο.



Σχήμα 9.
Το παγκόσμιο δορυφορικό δίκτυο.

7. Καταληκτικά συμπεράσματα

Η Μετεωρολογία και η Κλιματολογία βρίσκονται σήμερα στον σκληρό πυρήνα της περιβαλλοντικής επιστήμης. Πρόκειται για επιστήμες, οι οποίες απασχόλησαν από πολύ νωρίς τον άνθρωπο, αλλά καταξιώθηκαν στη συνείδησή του στο δεύτερο μισό του 20ου αιώνα, όταν η εξέλιξη της επιστήμης των υπολογιστών έδωσε απαντήσεις στα άλυτα μέχρι τότε ζητήματα της προσομοίωσης της ατμοσφαιρικής ροής. Στους σύγχρονους υπέρ-υπολογιστές οι ατμοσφαιρικές διεργασίες μπορούν προσομοιώνονται με ικανοποιητική ακρίβεια, επιτρέποντας στους Μετεωρολόγους να προβαίνουν σε ασφαλείς προβλέψεις της λεγόμενης Συνοπτικής κατάστασης της ατμόσφαιρας. Ιδιαίτερα χρήσιμη για τον σκοπό αυτό είναι η αξιοποίηση των δορυφορικών δεδομένων σε ένα πολύ λεπτομερές τρισδιάστατο πλέγμα μέσα στην ατμόσφαιρα.

Ωστόσο, θα πρέπει στο σημείο αυτό να αποσαφηνιστεί ένα σημείο το οποίο συχνά παρερμηνεύεται: Η επιστήμη της Μετεωρολογίας δεν αφορά αποκλειστικά και μόνο στις προγνώσεις καιρού. Η πρόγνωση είναι απλά ένας κλάδος της Μετεωρολογίας, αλλά υπάρχουν και πολλοί άλλοι εξίσου σημαντικοί και ίσως λιγότερο γνωστοί. Για παράδειγμα στους πλέον σύγχρονους και επίκαιρους κλάδους συγκαταλέγονται η Μετεωρολογία της Αέριας Ρύπανσης, η Αστική Μετεωρολογία/Κλιματολογία κλπ.

Συμπερασματικά θα πρέπει να σημειωθεί ότι η Μετεωρολογία και η συγγενής επιστήμη της Κλιματολογίας είναι δυο σύγχρονες περιβαλλοντικές επιστήμες, οι οποίες συνδέονται άμεσα με την ποιότητα ζωής του ανθρώπου και μέσω των διαφόρων κλάδων τους εξασφαλίζουν και εξυπηρετούν διάφορες σημαντικές απαιτήσεις του σύγχρονου τρόπου ζωής, όπως η ανάγκη για έγκαιρες και έγκυρες καιρικές προβλέψεις, για πρόγνωση της ατμοσφαιρικής ποιότητας, για πρόληψη καταστροφών (από φωτιές, πλημμύρες, τυφώνες κλπ), για σωστό

περιβαλλοντικό σχεδιασμό, για βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων κλπ. Δεν είναι, λοιπόν, τυχαίο ότι βρίσκονται στην καρδιά της περιβαλλοντικής επιστήμης.

Βιβλιογραφία

Φλόκας, Α. (1994). Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας. Θεσσαλονίκη: Ζήτη.

Jacobides, C.P., Varotsos, C., Kaltsounides, N.A., Petrakis, M. and Lalas, D.P. (1994). "Atmospheric turbidity in the highly polluted site of Athens Basin". Renewable energy, Vol. 5, pp. 465-470.

McLone, R.R. (1976). Mathematical Modelling-The art of applying mathematics. Butterworths: Andrews and McLone.

Paschalidou, A.K., Kassomenos, P.A. (2008). "On the evaluation of box model results. The case of BOXURB model". Environmental Monitoring & Assessment (in press).

Stewart, I.M. (1990). Does God Play Dice? The mathematics of chaos. Penguin Press Science.

ΦΥΣΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ: ΤΟ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Αναστασία Κ. Πασχαλίδου
Διδάσκουσα Π.Δ. 407/80
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: apaschal@cc.uoi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται εν συντομία το φάσμα των επιστημονικών πεδίων που καλύπτει η επιστήμη της Φυσικής Περιβάλλοντος, μεταξύ των οποίων εξέχουσα θέση κατέχει η Αέρια Ρύπανση και συγκεκριμένα η αριθμητική προσομοίωση-μοντελοποίηση της διασποράς των ρυπαντών. Έτσι, περιγράφονται αρχικά τα είδη των σύγχρονων μοντέλων διασποράς και στη συνέχεια η μελέτη εστιάζεται στην εφαρμογή ενός γνωστού μοντέλου στην ευρύτερη περιοχή του Λεκανοπεδίου της Αττικής. Ακολουθεί η συνολική αξιολόγηση της απόδοσης του μοντέλου με διάφορες ποιοτικές και ποσοτικές μεθόδους, εν συνεχεία σε σχέση με τις μετεωρολογικές παραμέτρους και τέλος δίνονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της συμπεριφοράς του μοντέλου ως εργαλείου πρόγνωσης της ποιότητας του αέρα και ως εργαλείου αστικού σχεδιασμού.

Λέξεις Κλειδιά: *Φυσική Περιβάλλοντος, Μοντέλα Διασποράς, Προσομοίωση, Αξιολόγηση, Εκπομπές, Ρύποι.*

1. Εισαγωγή

Η Φυσική Περιβάλλοντος αποτελεί ιδιαίτερο κλάδο της Εφαρμοσμένης Φυσικής, ο οποίος ασχολείται με τις φυσικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα μέσα στην Ατμόσφαιρα, την Υδρόσφαιρα και τη Λιθόσφαιρα. Έτσι, ενώ ένα μεγάλο μέρος των προβλημάτων της ευρύτερης περιβαλλοντικής επιστήμης εξετάζονται συνδυαστικά από τη Χημεία, την Οικολογία, την Ιατρική, τη Βιολογία, τις Κοινωνικές Επιστήμες κλπ, εξίσου σημαντική στη μελέτη αυτών είναι και η συμβολή της Φυσικής. Για παράδειγμα σε προβλήματα όπως η επίδραση των αιωρούμενων σωματιδίων στην ακτινοβολία, η απομάκρυνση/αποθήκευση των ραδιενεργών απόβλητων, η διατάραξη του παγκοσμίου ενεργειακού ισοζυγίου, η τρύπα του όζοντος κλπ, ο ρόλος της Φυσικής είναι πρωταρχικής σημασίας. Υπό αυτήν την λογική η Φυσική Περιβάλλοντος ασχολείται με θέματα όπως η προέλευση, η σύσταση και οι φυσικές ιδιότητες της γήινης ατμόσφαιρας, λιθόσφαιρας και υδρόσφαιρας, η αέρια ρύπανση και οι επιπτώσεις της, η ρύπανση των υδάτων και του εδάφους, η επίδραση της ρύπανσης στο κλίμα, οι φυσικές διεργασίες μέσα στο ατμοσφαιρικό οριακό στρώμα, τα φαινόμενα μεταφοράς στην ατμόσφαιρα, η ενεργειακή απόδοση των κατασκευών, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κλπ, όλα από την σκοπιά της επιστήμης του φυσικού.

Στις μέρες μας ιδιαίτερα εξέχουσα θέση και σπουδαιότητα μεταξύ των παραπάνω θεματικών ενοτήτων της Φυσικής Περιβάλλοντος κατέχει η Αέρια Ρύπανση. Και αυτό διότι η υποβάθμιση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος είναι ένα από τα μείζονα προβλήματα των σύγχρονων κοινωνιών. Αν και στα μεγάλα αστικά κέντρα του περασμένου αιώνα το πρόβλημα της αέριας ρύπανσης ήταν σχεδόν συνώνυμο με τις εκπομπές από τη βιομηχανική δραστηριότητα και τα συστήματα κεντρικής θέρμανσης, στα σύγχρονα αστικά κέντρα είναι πλέον κοινός τόπος ότι οι κυκλοφοριακές εκπομπές αποτελούν το σοβαρότερο παράγοντα υποβάθμισης του αστικού αερίου περιβάλλοντος.

Στα πλαίσια της προσπάθειας για έλεγχο και περιορισμό των σοβαρών επιπτώσεων της αέριας ρύπανσης στην ανθρώπινη υγεία, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει θεσπίσει μια σειρά από όρια και κριτήρια. Οι προτεινόμενες οδηγίες στοχεύουν στη διασφάλιση της ατμοσφαιρικής ποιότητας μέσω δυο παράλληλων δράσεων: τη θέσπιση αποδεκτών ορίων ατμοσφαιρικής ποιότητας καθώς και αποδεκτών ορίων εκπομπών. Και αυτό, διότι είναι πλέον σαφές πως δεν είναι επαρκής μόνο η πρόγνωση της αστικής ρύπανσης και η πρόβλεψη ακραίων επεισοδίων, αλλά εξίσου σημαντική είναι και η άσκηση ελέγχου για την καταστολή των φαινομένων. Υπό αυτήν την λογική, οι οδηγίες της ΕΕ υποδεικνύουν τη χρήση προγνωστικών μοντέλων της διασποράς των αερίων ρύπων. Τα μοντέλα αυτά, πέραν του προγνωστικού τους χαρακτήρα, δύνανται να ερευνούν την προέλευση της ρύπανσης, να αξιολογούν διάφορα σενάρια και σχέδια δράσης και να βοηθούν στην ανάπτυξη στρατηγικών για τη μείωση της ρύπανσης.

Στις ενότητες που ακολουθούν περιγράφονται οι βασικές αρχές των μοντέλων διασποράς και δίνονται παραδείγματα εφαρμογής αυτών, πάντα από τη σκοπιά της επιστήμης της Φυσικής Περιβάλλοντος.

2. Προτυποποίηση της διασποράς

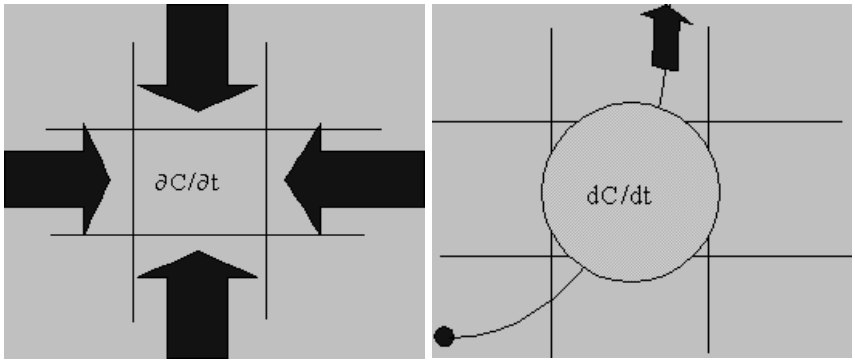
Τα μοντέλα διασποράς περιγράφουν τον τρόπο με τον οποίο οι ρυπαντές διασκορπίζονται και αναμιγνύονται μέσα στην ατμόσφαιρα. Πρόκειται για ποσοτικοποιημένες μαθηματικές διεργασίες, που μπορούν να εφαρμοστούν με αντικειμενικό τρόπο. Σε γενικές γραμμές, ένα μοντέλο διασποράς υπολογίζει τη συγκέντρωση του ρυπαντή (μάζα ανά μονάδα όγκου) με βάση τα δυο παρακάτω στοιχεία:

i) Το ρυθμό εκπομπών (μάζα ανά μονάδα χρόνου), δηλαδή το ρυθμό με τον οποίο εκπέμπεται ο ρυπαντής και
ii) Το ρυθμό ανάμιξης (όγκος ανά μονάδα χρόνου), δηλαδή το ρυθμό, με τον οποίο ο ρυπαντής διασκορπίζεται στον περιβάλλοντα αέρα. Η παράμετρος αυτή είναι γνωστή και ως ρυθμός εξαερισμού.

Στις μέρες μας υπάρχει ένα μεγάλο πλήθος από μοντέλα για τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων των αερίων ρυπαντών. Ωστόσο, στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονισθεί ότι μέσα στην ατμόσφαιρα η ροή είναι τυρβώδης. Σε μια τέτοια ακανόνιστη αναταρακτική ροή η ταχύτητα και η κατεύθυνση του αέρα μεταβάλλονται διαρκώς. Έτσι, λόγω της φύσης της ροής, υπεισέρχεται σημαντική αβεβαιότητα, η οποία δεν επιτρέπει η περιγραφή και η ποσοτικοποίηση της διασποράς του ρυπαντή να γίνεται επακριβώς (Stewart 1990). Επομένως, οποιοδήποτε μοντέλο, ανεξαρτήτως του πόσο καλά δομημένο είναι από θεωρητικής απόψεως και του πόσο καλά έχει επαληθευτεί με πειραματικές μετρήσεις, περιέχει πάντοτε αβεβαιότητα, στην οποία θα πρέπει να προστεθεί και η αβεβαιότητα που οφείλεται στην κατασκευή των καταλόγων εκπομπών, όπως επίσης και η αβεβαιότητα που σχετίζεται με την πρόβλεψη των μετεωρολογικών δεδομένων, που χρησιμοποιούνται ως είσοδος στα διάφορα μοντέλα. Για τους παραπάνω λόγους είναι απαραίτητο κάθε προσπάθεια προσομοίωσης να συνοδεύεται από την διαδικασία αξιολόγησης (evaluation) και από την ποσοτικοποίηση του βαθμού αβεβαιότητας.

3. Τα είδη των μοντέλων διασποράς

Όπως προαναφέρθηκε, στις μέρες μας υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός μοντέλων διασποράς. Θα ήταν αδύνατο και πέρα από τις επιδιώξεις της παρούσας εργασίας να παρατεθούν και να περιγραφούν όλα. Θα περιοριστούμε λοιπόν στη σύντομη περιγραφή των περισσότερο γνωστών και αντιπροσωπευτικών κατηγοριών μοντέλων.



(α) *(β)*

Σχήμα 1.
Γραφική αναπαράσταση του μηχανισμού ενός Euler-ιανού (α) και ενός Lagrange-ιανού (β) μοντέλου διασποράς.

Ένα από τα πλέον διαδεδομένα είδη μοντέλων διασποράς είναι τα μοντέλα Euler. Αυτά επιλύουν τις εξισώσεις διάχυσης και μεταφοράς του ρυπαντή σε ένα δεδομένο πλεγματικό σημείο (βλ. Σχήμα 1α), όπου είναι γνωστές οι μετεωρολογικές παράμετροι και οι εκπομπές των ρυπαντών. Επομένως, τα μοντέλα αυτής της κατηγορίας ειδικεύονται σε πολύπλοκες εκπομπές και σε περιπτώσεις μη γραμμικών χημικών μετατροπών. Από την άλλη μεριά, τα μοντέλα Lagrange υπολογίζουν την μεταβολή της συγκέντρωσης του ρυπαντή, καθώς το καπνοθύσανο μετατοπίζεται μέσα στην ατμόσφαιρα, γι' αυτό και ειδικεύονται σε σημειακές πηγές (βλ. Σχήμα 1β).

Σε μια άλλη γνωστή κατηγορία ανήκουν τα μοντέλα Gauss, στα οποία γίνεται η παραδοχή ότι η διασπορά του ρυπαντή ακολουθεί την κανονική κατανομή τόσο κατά το οριζόντιο όσο και κατά το κατακόρυφο επίπεδο (βλ. Σχήμα 2). Έτσι, με βάση τη θεωρία της κανονικής κατανομής, η συγκέντρωση Q του ρυπαντή σε οποιοδήποτε σημείο του νέφους δίνεται από τη σχέση:

$$X(x,y,z,H_s) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z\bar{u}}\exp\left[-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right]\times\left[\exp\left(-\frac{(z-H_s)^2}{2\sigma_z^2}\right)+\exp\left(-\frac{(z+H_s)^2}{2\sigma_z^2}\right)\right] \quad (1)$$

όπου Q είναι ο ρυθμός των εκπομπών της πηγής (Kgr/s), σ_y και σ_z η οριζόντια και η κατακόρυφη αντίστοιχα τυπική απόκλιση της διασποράς του ρυπαντή (σε m), $\bar{u}$ η μέση οριζόντια ταχύτητα του ανέμου (m/s) και H_s το ενεργό ύψος των εκπομπών (σε m). Έτσι, οι μονάδες της παραμέτρου X θα είναι Kgr/m^3.

Η εξίσωση (1) μπορεί να πάρει απλούστερη μορφή, αν θεωρήσουμε μόνο τις συγκεντρώσεις στην επιφάνεια του εδάφους, δηλαδή, αν θέσουμε $z = 0$

$$X(x,y,0,H_s) = \frac{Q}{\pi\sigma_y\sigma_z\bar{u}}\exp\left[-\left(\frac{y^2}{2\sigma_y^2}+\frac{H_s^{\,2}}{2\sigma_z^2}\right)\right] \quad (2)$$

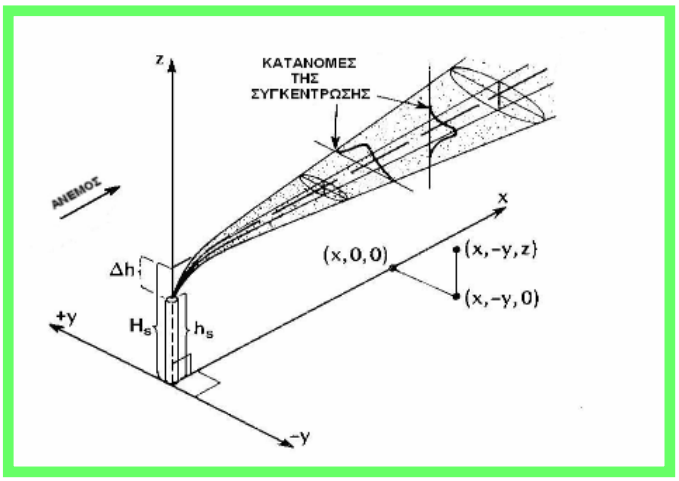
ή αν θεωρήσουμε μόνο τις συγκεντρώσεις του ρυπαντή γύρω από τον κεντρικό άξονα του νέφους στην επιφάνεια του εδάφους, δηλαδή, αν θέσουμε $y = 0$

$$X(x,0,0,H_s) = \frac{Q}{\pi\sigma_y\sigma_z\bar{u}}\exp\left[-\frac{H_s^{\,2}}{2\sigma_z^2}\right] \quad (3)$$

ή αν θεωρήσουμε επιπλέον ότι η πηγή βρίσκεται στην επιφάνεια του εδάφους και το ενεργό ύψος εκπομπής είναι αμελητέο ($H_s=0$).

$$X(x,0,0,0) = \frac{Q}{\pi\sigma_y\sigma_z\bar{u}} \quad (4)$$

Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι το Gauss-ιανό αυτό μοντέλο ισχύει μόνο κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις:
α) Η εκπομπή του ρυπαντή είναι συνεχής.
β) Οι ρυπαντές έχουν σχεδόν αμελητέο βάρος, άρα πρόκειται για αέριους ρυπαντές ή σωματιδιακούς ρυπαντές με διάμετρο μικρότερη των 20μm.
γ) Ισχύει για αποστάσεις μερικών εκατοντάδων μέτρων έως και 10Km από την πηγή.

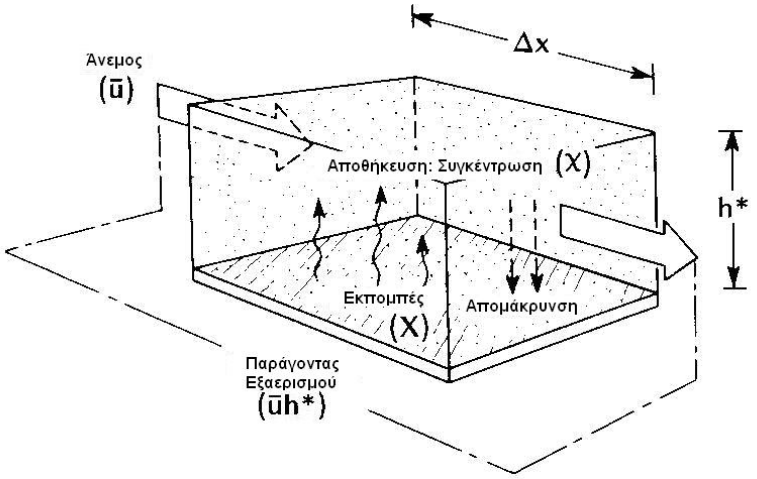


Σχήμα 2.
Γραφική αναπαράσταση του μηχανισμού ενός Gauss-ιανού μοντέλου.

Όταν όμως η απόσταση από την πηγή πάρει μεγάλες διαστάσεις, τα καπνοθύσανα χάνουν την «ταυτότητά» τους (και άρα τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά που περιγράφηκαν παραπάνω) και απλά συνεισφέρουν στη γενικότερη ρύπανση του οριακού στρώματος. Κάτι τέτοιο μπορεί να συμβεί γρηγορότερα, στην περίπτωση που έχουμε να κάνουμε με μικρές πηγές χαμηλού ύψους. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η συγκέντρωση του ρυπαντή μπορεί να προκύψει από το ισοζύγιο της εισερχόμενης-εξερχόμενης μάζας αέρα σε ένα απλό μοντέλο, όπως αυτό του Σχήματος 3. Το κιβώτιο παριστάνει έναν όγκο αέρα πάνω από μια περιοχή με μεγάλο αριθμό πηγών που εκπέμπουν με ρυθμό Q (Kgr m^{-2} s^{-1}). Θεωρούμε ότι η προς τα πάνω διασπορά εμποδίζεται από μια αναστροφή ελεύθερης ατμόσφαιρας (αναστροφή ύψους), η βάση της οποίας βρίσκεται σε ύψος h^*. Αν εξαιρέσουμε τις περιόδους εμφάνισης υετού, σε όλες τις άλλες περιπτώσεις μπορούμε να δεχτούμε ότι η κατακόρυφη απομάκρυνση του ρυπαντή (μέσω απόθεσης λόγω βαρύτητας και ξηρής ή υγρής εναπόθεσης) είναι αμελητέα σε σχέση με την οριζόντια απομάκρυνση με τη βοήθεια του ανέμου (Oke 1992).

Επιπλέον, αν θεωρήσουμε ότι:
α) Ο αέρας που εισέρχεται στο κουτί είναι καθαρός,
β) Ο ρυθμός εκπομπών είναι σταθερός σε όλη την περιοχή,
γ) Ο ρυπαντής είναι καλά αναμεμιγμένος μέχρι το ύψος h^* και
δ) Η εγκάρσια ανάμιξη δεν προκαλεί καμία ελάττωση στη συγκέντρωση,
τότε η μέση συγκέντρωση $\overline{X}$ (Kgr m^{-3}) σε οποιαδήποτε απόσταση Δx (m) μπορεί να δοθεί από τη σχέση:

$$\overline{X}(x) = \frac{Q\Delta x}{\overline{u}h^*} \qquad (5)$$



Σχήμα 3.
Ένα απλό μοντέλο κιβωτίου για την περιγραφή της συμπεριφοράς του ρυπαντή μέσα στο οριακό στρώμα.

4. Το μοντέλο BOXURB

Ένα τέτοιο μοντέλο κυτίου (box model), σαν αυτό που περιγράφηκε παραπάνω, είναι και το BOXURB, το οποίο αποτέλεσε μέχρι πρότινος το επιχειρησιακό μοντέλο της Βρετανικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (British Meteorological Office) για την πρόγνωση της ποιότητας του αέρα και συγκεκριμένα των συγκεντρώσεων των οξειδίων του αζώτου. Τα βασικά χαρακτηριστικά του μοντέλου περιγράφονται παρακάτω:

i) Η παράμετρος κατακόρυφης διασποράς υπολογίζεται μέσω συνεχών εξισώσεων. Έτσι, το βάθος του κυτίου, που είναι ευθέως ανάλογο της παραμέτρου κατακόρυφης διασποράς, υπολογίζεται μέσω της ροής αισθητής θερμότητας, του ανέμου και της νέφωσης.

ii) Υπάρχει δυνατότητα να μεταβάλλεται το επιφανειακό μήκος τραχύτητας, ανάλογα με το αν το μοντέλο εφαρμόζεται για υπαίθριες, προαστιακές ή αστικές περιοχές.

iii) Υπάρχει δυνατότητα το μοντέλο να χρησιμοποιεί είτε μετεωρολογικά δεδομένα από το αρχείο είτε μετεωρολογικά δεδομένα πρόβλεψης (και προβλεπόμενες συγκεντρώσεις O_3 από άλλα φωτοχημικά μοντέλα). Έτσι, το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιείται είτε επιχειρησιακά για την πρόβλεψη της ποιότητας του αέρα είτε για την ανάλυση παλαιότερων επεισοδίων ρύπανσης.

iv) Στον κώδικα του μοντέλου υπάρχει αλγόριθμος για τον υπολογισμό της αθροιστικής συσσώρευσης των ρυπαντών στην περίπτωση επικράτησης πολύ ασθενών ανέμων ή άπνοιας.

v) Υπάρχει επίσης παραμετροποίηση για τον υπολογισμό των αποτελεσμάτων της αστικοποίησης στην ροή αισθητής θερμότητας. Με τον τρόπο αυτό, τοποθετείται χρονικά αργότερα η εμφάνιση συνθηκών ισχυρής νυχτερινής ευστάθειας μετά από ηλιόλουστες και νήνεμες ημέρες.

vi) Ο διαχωρισμός των υπολογισθεισών συγκεντρώσεων NO_x σε NO και NO_2 μπορεί να γίνεται, στην περίπτωση έλλειψης φωτοχημείας, μέσω εμπειρικών εξισώσεων. Στην περίπτωση εμφάνισης έντονης ακτινοβολίας (και άρα φωτοχημείας) για τον παραπάνω διαχωρισμό χρησιμοποιούνται οι συγκεντρώσεις του O_3 και η φωτοχημεία αυτού (Paschalidou and Kassomenos 2004).

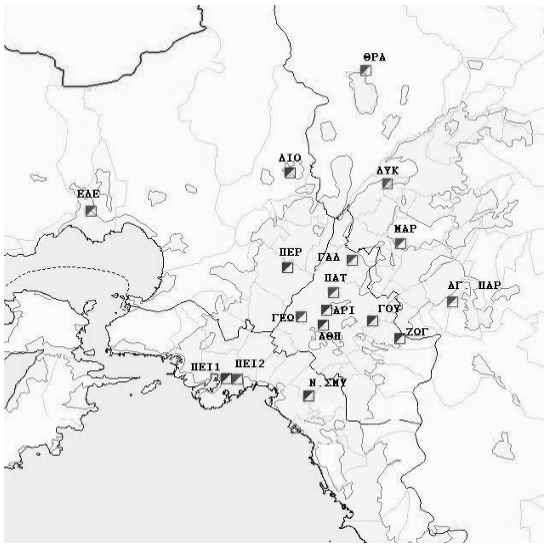
vii) Χρησιμοποιείται κατάλογος επιφανειακών και γραμμικών εκπομπών σε ένα πλέγμα (1x1)Km^2.

viii) Γίνεται εποχική τροποποίηση των επιφανειακών εκπομπών μέσω των βαθμοωρών, προκειμένου να ληφθεί υπόψη η εποχική διακύμανση των εκπομπών από τα συστήματα κεντρικής θέρμανσης.

ix) Γίνεται ημερήσια τροποποίηση των γραμμικών εκπομπών με τη βοήθεια καταλόγου κυκλοφοριακής ροής, προκειμένου να ληφθεί υπόψη η ημερήσια διακύμανση των κυκλοφοριακών εκπομπών.

x) Υπάρχει αλγόριθμος για τον υπολογισμό των επιπέδων ρύπανσης σε ένα κυκλοφοριακό οδικό «φαράγγι».

xi) Υπάρχει η δυνατότητα να υπολογίζεται η ρύπανση σε οποιοδήποτε πλεγματικό σημείο. Υπ' αυτήν την έννοια, μπορούν να υπολογίζονται σε ωριαία βάση οι συγκεντρώσεις των ρυπαντών σε όλα τα σημεία του πλέγματος εκπομπών και να κατασκευάζονται χάρτες ρύπανσης.



Σχήμα 4.
Γεωγραφικός χάρτης της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας, στον οποίο εμφανίζεται η θέση των 17 σταθμών μέτρησης της αέριας ρύπανσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.
Μετεωρολογικές παράμετροι, συμβολισμοί και μονάδες.

Παράμετρος	Συμβολισμός	Μονάδες
Μέση ωριαία θερμοκρασία του αέρα επιφανείας	T	^{o}C
Μέση ωριαία ταχύτητα του ανέμου επιφανείας	V	m/s
Μέση ωριαία κατεύθυνση του ανέμου επιφανείας	Θ	αδιάστατη (εκφρασμένη σε μοίρες)
Τρίωρη παρατήρηση της ολικής νέφωσης	N	αδιάστατη (εκφρασμένη σε όγδοα)

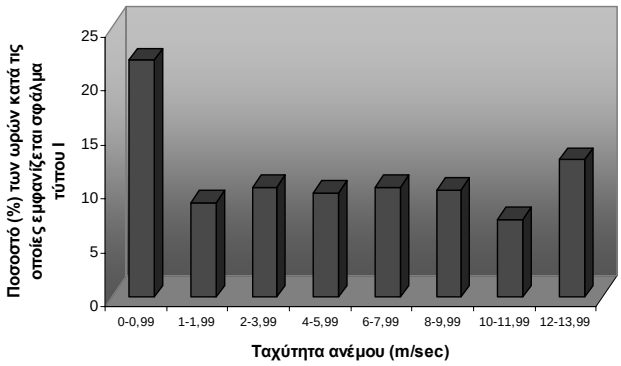
5. Εφαρμογή του μοντέλου

Στα πλαίσια της συνεργασίας μας με τη Βρετανική Μετεωρολογική Υπηρεσία το BOXURB τροποποιήθηκε για τις ιδιαιτερότητες ενός μεσογειακού αστικού περιβάλλοντος και στη συνέχεια εφαρμόστηκε σε ωριαία βάση σε 17 σταθμούς της ευρύτερης περιοχής του Λεκανοπεδίου Αττικής (βλ. Σχήμα 4) για την δεκαετή περίοδο 1995-2004 (Paschalidou

2008). Στους σταθμούς αυτούς περιλαμβάνονται μεγάλες οδικές αρτηρίες, αστικές περιοχές, προάστια και υπαίθριες περιοχές. Έτσι, υπήρξε η δυνατότητα να συγκριθεί η απόδοση του μοντέλου σε περιοχές με διαφορετικά χαρακτηριστικά εκπομπών και διαφορετική μικρομετεωρολογία του οριακού στρώματος. Τα μετεωρολογικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν ως είσοδος (input) στο μοντέλο δίνονται στον Πίνακα 1.

6. Αποτελέσματα-Επαλήθευση

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή του μοντέλου ελέγχθηκαν και επαληθεύτηκαν σε μηνιαία, ημερήσια και ωριαία βάση τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά με βάση μια μεγάλη πλατφόρμα από στατιστικές δοκιμές (τεστ) και μεγέθη, όπως το μέσο σφάλμα, το μέσο απόλυτο σφάλμα, το μέσο τετραγωνικό σφάλμα, η ρίζα του μέσου τετραγωνικού σφάλματος, το μέσο λογαριθμικό σφάλμα, το μέσο απόλυτο λογαριθμικό σφάλμα και ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson (βλ. Πίνακα 2). Η ανάλυση υπέδειξε ότι το μοντέλο εμφανίζει την καλύτερη απόδοση στους κυκλοφοριακούς σταθμούς των οδών Πατησίων, Αθηνάς και Αριστοτέλους (Paschalidou and Kassomenos 2008).



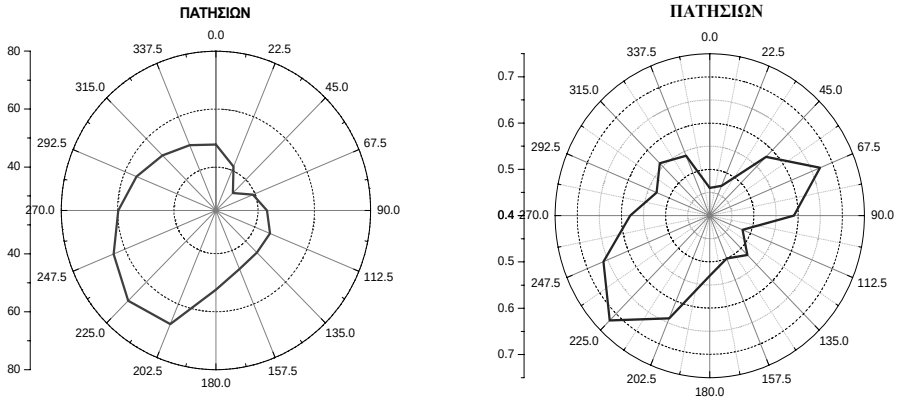
Σχήμα 5.
Το ποσοστό (επί τοις εκατό) των ωρών, κατά τις οποίες εμφανίζεται σφάλμα τύπου I, στο σταθμό της οδού Πατησίων συναρτήσει της ταχύτητας του ανέμου.

Στην επόμενη φάση, τα αποτελέσματα του μοντέλου αξιολογήθηκαν με βάση τις παραμέτρους του ανέμου. Έτσι, διερευνήθηκε η σχέση του λογαριθμικού σφάλματος και της ταχύτητας του ανέμου. Βρέθηκε ότι τα μεγαλύτερα ποσοστά σφάλματος σχετίζονται με τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει το μοντέλο κατά τον υπολογισμό της ρύπανσης στην περίπτωση άπνοιας. Σημαντικό σφάλμα καταγράφεται και στην περίπτωση που επικρατούν άνεμοι εντάσεως μεγαλύτερης από 14m/s (βλ. Σχήμα 5). Ωστόσο, τέτοιοι άνεμοι σπάνια εμφανίζονται στις αστικές περιοχές, εξαιτίας του μεγάλου μήκους τραχύτητας και της συνακόλουθης ισχυρής τριβής. Μελετήθηκε, επίσης και καταγράφηκε η σχέση του λογαριθμικού σφάλματος στον υπολογισμό των NO_x με την κατεύθυνση του ανέμου (Σχήμα 6).

Στην τελική φάση, το μοντέλο αξιολογήθηκε ως εργαλείο πρόγνωσης της ποιότητας του αέρα και ως εργαλείο αστικού σχεδιασμού. Τα στατιστικά τεστ εφαρμόστηκαν στα ζεύγη των παρατηρούμενων και παραγόμενων από το μοντέλο συγκεντρώσεων του NO_2 και αυτό, διότι το NO_2 είναι το πιο επικίνδυνο από τα οξείδια του αζώτου και όλα τα όρια συναγερμού και λήψης μέτρων βασίζονται στις συγκεντρώσεις του. Σημειώνεται ότι για την ώρα δεν υπάρχουν θεσπισμένα όρια για το σύνολο των NO_x ή για το NO. Ειδικότερα, η αξιολόγηση έγινε σε επίπεδο μέγιστης ημερήσιας συγκέντρωσης NO_2, για το λόγο ότι τα δελτία πρόγνωσης της ποιότητας αναφέρονται συνήθως στην μέγιστη προβλεπόμενη συγκέντρωση της επόμενης ημέρας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.
Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της εφαρμογής του μοντέλου για τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων των NOx στους 17 σταθμούς της Αττικής.

	ME	*(%)*	*MAE*	*MSE*	*RMSE*	$\overline{Ei}$	$\overline{\lvert E_i \rvert}$	R^2
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	-27.6	50.5	78.5	11428.1	106.9	-0.09	0.57	0.73
ΑΘΗΝΑΣ	-8.7	56.1	59.8	9586.1	97.9	-0.06	0.54	0.71
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	-15.9	53.4	48.8	6341.5	79.6	-0.09	0.47	0.72
ΠΕΙΡΑΙΑΣ Ι	10.8	76.5	59.9	11181.4	105.7	-0.13	0.69	0.64
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	-1.3	47.2	20.4	1208.0	34.7	0.22	0.69	0.77
ΑΝΩ ΛΙΟΣΣΙΑ	-2.1	70.1	25.4	1501.3	38.8	0.15	0.71	0.68
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	-0.4	123.9	68.2	9377.0	96.5	0.30	1.16	0.51
ΑΜΑΡΟΥΣΙΟ	-1.5	62.4	25.3	1771.4	42.1	-0.03	0.77	0.70
ΣΤΑΘ. ΓΟΥΔΗ	11.4	91.1	44.4	5858.4	76.6	0.12	0.80	0.55
ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ	30.3	96.7	48.5	6779.1	82.3	0.40	0.83	0.54
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	8.6	136.4	18.4	1207.8	29.6	0.09	1.02	0.40
Α. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	7.8	151.9	19.3	1181.9	34.4	-0.42	1.49	0.36
ΓΑΛΑΤΣΙ	8.8	88.0	38.1	4478.3	66.9	0.12	0.82	0.63
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔ.	-0.6	51.6	5.7	180.9	13.5	-0.04	0.48	0.72
ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΙΙ	8.9	88.4	39.3	4476.9	66.9	0.07	0.81	0.59
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	-16.9	61.1	22.3	1643.4	40.5	-0.31	0.71	0.71
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	26.6	104.8	61.3	11505.3	107.3	0.40	1.01	0.52



(α) (β)

Σχήμα 6.
Η μέση συγκέντρωση NO_2 συναρτήσει της κατεύθυνσης του ανέμου (α) και το απόλυτο λογαριθμικό σφάλμα συναρτήσει της κατεύθυνσης του ανέμου (β).

Στον Πίνακα 3 φαίνεται ότι συνολικά χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα 3131 ημερών. Κατά τις ημέρες αυτές παρατηρήθηκαν 615 περιπτώσεις (δηλαδή ημέρες) με κακή ποιότητα αέρα και 2516 περιπτώσεις καλής ποιότητας αέρα. Υπενθυμίζεται ότι η κακή ποιότητα χαρακτηρίζει τις ημέρες, κατά τις οποίες η μέγιστη συγκέντρωση NO_2 ξεπερνά τα 100ppb. Για αυτές τις 3131 ημέρες το μοντέλο προέβλεψε 699 περιπτώσεις κακής ποιότητας και 2432 περιπτώσεις καλής ποιότητας. Έτσι, συνολικά υπήρξαν 574 ημέρες κατά τις οποίες η παρατήρηση και το μοντέλο έδειξαν κακή ποιότητα αέρα και 2391 ημέρες με καλή ποιότητα αέρα. Παράλληλα, σε 125 περιπτώσεις το μοντέλο έκανε λανθασμένη πρόβλεψη κακής ποιότητας και σε 41 έκανε λανθασμένη πρόβλεψη καλής ποιότητας. Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ότι:
i) Η τάση b είναι:

$$b = \frac{M(P)}{O(P)} = 1.14$$

Δηλαδή, σε επίπεδο μέγιστων ημερήσιων τιμών εμφανίστηκε συνολικά τάση για υπερεκτίμηση.

ii) Το ποσοστό των εσφαλμένων συναγερμών είναι:

$$FAR = \frac{P/NP}{O(P)} = 0.20 \text{ ή } 20\%$$

Βέβαια, το ποσοστό αυτό είναι σημαντικό, αλλά σύμφωνα με τους άγραφους νόμους που ισχύουν παγκοσμίως για τη διαχείριση της ποιότητας του αέρα «ένας λάθος συναγερμός είναι καλύτερος από καθόλου συναγερμούς».

iii) Η πιθανότητα ανίχνευσης POD (Probability of Detection):

$$POD = \frac{P/P}{O(P)} = 0.93 \text{ ή } 93\%$$

Το παραπάνω ποσοστό είναι εξαιρετικά υψηλό και δείχνει ότι στο 93% των περιπτώσεων το μοντέλο διέγνωσε επιτυχώς κακή ποιότητα αέρα.

iv) Το ποσοστό επιτυχίας PC πρόβλεψης (Percentage Correct):

$$PC = \frac{P/P + NP/NP}{N} = 0.95 \text{ ή } 95\%$$

Το εξαιρετικά υψηλό αυτό ποσοστό δηλώνει ότι στο 95% των περιπτώσεων συνολικά το μοντέλο έδωσε αποτελέσματα μέσα στο σωστό εύρος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.
Ταξινόμηση των ημερών ανάλογα με τη μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση NO_2 και την αντίστοιχη προβλεπόμενη από το μοντέλο συγκέντρωση.

	Υπολογιζόμενη κακή ποιότητα αέρα	Υπολογιζόμενη καλή ποιότητα αέρα	Σύνολο
Παρατηρούμενη κακή ποιότητα αέρα	P/P=574	NP/P=41	O(P)=615
Παρατηρούμενη καλή ποιότητα αέρα	P/NP=125	NP/NP=2391	O(NP)=2516
Σύνολο	M(P)=699	M(NP)=2432	N=3131

Αξίζει, τέλος, να σημειωθεί ότι στα πλαίσια της αξιολόγησης του μοντέλου ως εργαλείου αστικού σχεδιασμού ελέγχθηκε ένας μεγάλος αριθμός υποθετικών σεναρίων. Για παράδειγμα, από την εφαρμογή του μοντέλου στην οδό Πατησίων με τις κατάλληλες τροποποιήσεις, βρέθηκε ότι μια πιθανή διακοπή της κυκλοφορίας στο συγκεκριμένο δρόμο μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των συγκεντρώσεων των NO_x μέχρι και 75ppb. Κάτι τέτοιο αποδεικνύει ότι κατά την διάρκεια των επεισοδίων ρύπανσης, η έντασή τους θα μπορούσε να μειωθεί δραστικά με την λήψη μέτρων για τον περιορισμό της κυκλοφορίας των οχημάτων στην οδό Πατησίων.

7. Συμπεράσματα

Η Φυσική Περιβάλλοντος είναι μια σύγχρονη επιστήμη, η οποία καλύπτει ένα μεγάλο φάσμα επιστημονικών πεδίων και δίνει απαντήσεις και λύσεις σε μεγάλο αριθμό σύγχρονων περιβαλλοντικών προβλημάτων. Ένα από τα γνωστότερα πεδία εφαρμογής της είναι και η Αέρια Ρύπανση και συγκεκριμένα η μοντελοποίηση της διασποράς των ρυπαντών μέσα στην ατμόσφαιρα. Τα μοντέλα διασποράς από τη μεριά τους είναι απαραίτητα εργαλεία στη διαχείριση της ποιότητας του αέρα, για το λόγο ότι προτυποποιούν την επίδραση των μετεωρολογικών παραμέτρων και των εκπομπών στην ποιότητα του αέρα.

Στην παρούσα εργασία περιγράφηκαν τα κυριότερα είδη των μοντέλων διασποράς και στη συνέχεια η μελέτη εστιάστηκε υπό μορφή παραδείγματος στο μοντέλο κυτίου BOXURB, το οποίο υπήρξε επί σειρά ετών το επιχειρησιακό μοντέλο πρόβλεψης των συγκεντρώσεων των οξειδίων του αζώτου από τις ρυθμιστικές αρχές της Μεγάλης Βρετανίας. Στα πλαίσια της συνεργασίας μας με τη Βρετανική Μετεωρολογική Υπηρεσία, το μοντέλο αυτό τροποποιήθηκε ως προς τις ανάγκες ενός μεσογειακού αστικού περιβάλλοντος και στη συνέχεια εφαρμόστηκε σε ωριαία βάση σε 17 σταθμούς του Λεκανοπεδίου Αττικής για τη δεκαετή περίοδο 1995-2004. Τα αποτελέσματα της μοντελοποίησης επαληθεύτηκαν και αξιολογήθηκαν τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά με βάση μια μεγάλη πλατφόρμα από στατιστικές δοκιμές (τεστ) και μεγέθη σε συνολική, μηνιαία, ημερήσια και ωριαία κλίμακα. Έγινε επίσης αξιολόγηση της συμπεριφοράς του μοντέλου με βάση τις παραμέτρους του ανέμου καθώς επίσης και αξιολόγηση του μοντέλου ως εργαλείου πρόγνωσης της ποιότητας του αέρα και εργαλείου αστικού σχεδιασμού. Τα αποτελέσματα της παραπάνω αξιολόγησης κρίθηκαν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά και η απόδοση του μοντέλου βρέθηκε να είναι μέσα στα όρια που προβλέπουν οι οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Υπό αυτήν την έννοια, διαφαίνεται ότι η Φυσική Περιβάλλοντος αποτελεί απαραίτητο εργαλείο για την περιβαλλοντική μελέτη, αλλά και την πρόληψη και αποφυγή ανεπιθύμητων καταστάσεων, όπως η αστική ρύπανση.

Βιβλιογραφία

Oke, T.R. (1992). Boundary Layer Climates. 2nd Edition, London: Routledge.

Paschalidou, A.K., Kassomenos, P.A. (2004). "Comparison of air pollutant concentrations between weekdays and weekends in Athens, Greece for various meteorological conditions". Environmental Technology. Vol. 25, pp. 1241-1255.

Paschalidou, A.K. (2008). "Adaptation of the BOXURB model in a southeastern European Environment. The case of Athens". Environmental Monitoring & Assessment (in press).

Paschalidou, A.K., Kassomenos, P.A. (2008). "On the evaluation of box model results. The case of BOXURB model". Environmental Monitoring & Assessment (in press).

Stewart, I.M. (1990). Does God Play Dice? The mathematics of chaos. Penguin Press Science.

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ελένη Χ. Ραντζούδη
Μέλος ΕΤΕΠ
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: erantzou@fmenr.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην πορεία εξέλιξης των ανθρώπινων κοινωνιών ο ανθρωπογενής χώρος μορφοποιήθηκε και μετασχηματίστηκε σταδιακά από μικρούς οικισμούς αρχικά σε μεγαλύτερους αργότερα και αυτό οδήγησε στον σχηματισμό των σημερινών μεγαλουπόλεων. Οι οχλήσεις μέσα στο αστικό περιβάλλον αυξήθηκαν από την εντεινόμενη ανθρώπινη δραστηριότητα όπως η ρύπανση του αέρα, η κυκλοφορία των οχημάτων, οι κεντρικές θερμάνσεις, ο θόρυβος από τις ανθρώπινες δραστηριότητες κ.ά.

Η παρουσία της βλάστησης μέσα στην κλίμακα της πόλης αναγνωρίζεται από όλους ως καθοριστική. Η προσφορά της είναι πολύπλευρη όπως η βελτίωση του αέρα και του νερού, η μείωση των ατμοσφαιρικών θερμοκρασιών, του θορύβου, των επιπέδων υπεριώδους ακτινοβολίας κοντά στο έδαφος, η εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια, η βελτίωση της ποσότητας και ποικιλίας της άγριας ζωής, η αισθητική του τοπίου, η ενίσχυση των δραστηριοτήτων και μετακινήσεων μέσα στην πόλη, η αύξηση της παραγωγικότητας, η βελτίωση της αξίας της γης κ.ά.

Η εισαγωγή της βλάστησης όμως στο αστικό περιβάλλον θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με κάποια κριτήρια επιλογής ώστε να είναι καθ' όλα επιτυχής στο ρόλο της και να μην προκαλεί προβλήματα στον αστικό ιστό. Τα κριτήρια που πρέπει να επιτελούνται για να συμβεί αυτό είναι οικολογικά, αισθητικά, λειτουργικά και βιοκλιματικά.

Λέξεις κλειδιά: *Αστικό περιβάλλον, αστικό μικροκλίμα, αστική θερμική νησίδα, χώροι πρασίνου, βλάστηση, κριτήρια επιλογής.*

Εισαγωγή

Στην πορεία εξέλιξης της ανθρωπότητας ο ανθρωπογενής χώρος μορφοποιήθηκε από τις κοινωνίες που δημιουργήθηκαν και μετασχηματίστηκε σταδιακά σε μικρούς οικισμούς αρχικά και σε μεγαλύτερους αργότερα που έδωσαν την τελική μορφή στις πόλεις, στις κυψέλες ανάπτυξης, οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας του ανθρωπίνου είδους (Αραβαντινός 1997). Σύμφωνα με την Κοσμάκη (1999), ο χώρος που διαβιώνει ο ανθρώπινος πληθυσμός – οικισμοί και πόλεις αποτελεί υλικό προϊόν, εφόσον παράγεται και διαμορφώνεται από τον άνθρωπο, και παράλληλα πεδίο ανάπτυξης κοινωνικών και οικονομικών δραστηριοτήτων. Ο τρόπος ανάπτυξης και λειτουργίας του υπόκειται στις ανάγκες και επιδιώξεις των κοινωνικών ομάδων που τον ελέγχουν και έχουν ενδιαφέρον γι' αυτόν.

Η ανάγκη μελέτης του φαινομένου της αστικοποίησης και της οργάνωσης των μεγάλων πόλεων που συνεχώς διευρύνονται συνεχίζει να υφίσταται και οι πολεοδόμοι προσπαθούν να δώσουν λύση στα οικιστικά προβλήματα που διογκώνονται (Αραβαντινός 1997). Οι τάσεις αστικοποίησης διατηρούνται ισχυρές σε παγκόσμιο επίπεδο και πιθανότατα είχαν ενισχυθεί

τα τελευταία χρόνια του 20ου αιώνα, ενώ συνεχίζουν να είναι σχετικά ισχυρές και στις πιο ανεπτυγμένες και αστικοποιημένες χώρες (Εμμανουήλ 1999).

Επομένως, τα αστικά κέντρα σε όλο τον κόσμο θα συνεχίζουν να αυξάνονται σε μέγεθος και σε πληθυσμό, άρα θα πρέπει να βρεθούν νέες πρακτικές ώστε να παραμένουν οι πόλεις φιλικές στον άνθρωπο και να συμβαδίζουν με τις σύγχρονες τάσεις στην πολεοδομία και αρχιτεκτονική των αστικών χώρων που προτείνουν τον σχεδιασμό των νέων πόλεων – των νέων κοινωνιών χρησιμοποιώντας αισθητικά και βιοκλιματικά στοιχεία (Vale and Vale 1996).

Η μόνη ευκαιρία για τους κατοίκους των πόλεων να έρθουν σε επαφή με την φύση σε αυτό το τεχνητά δομημένο περιβάλλον προέρχεται από τα δένδρα και τη χαμηλότερη βλάστηση που συνθέτει δημόσιους χώρους πρασίνου όπως οι πρασιές, οι δημόσιοι κήποι, τα πάρκα, οι δενδροστοιχίες κ.ά. (Rantzoudi et al. 2007).

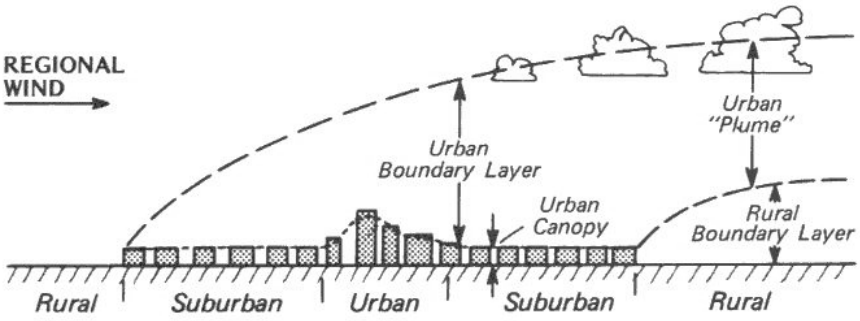
Με την σωστή διαχείριση μπορεί να επιτευχθεί ένας μεγάλος αριθμός από οφέλη που προέρχονται από την παρουσία βλάστησης στο εσωτερικό ή στην περιφέρεια των αστικών κέντρων. Συγκεκριμένα αυτά τα οφέλη έχουν να κάνουν με τη βελτίωση του αέρα και του νερού, τη μείωση των ατμοσφαιρικών θερμοκρασιών, του θορύβου, των επιπέδων υπεριώδους ακτινοβολίας κοντά στο έδαφος, την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια, τη βελτίωση της ποσότητας και ποικιλίας της άγριας ζωής, την αισθητική του τοπίου, την ενίσχυση των δραστηριοτήτων και μετακινήσεων, την αύξηση της παραγωγικότητας των κατοίκων, τη βελτίωση της αξίας της γης κ.ά. (Georgi and Zafiriadis 2006, Rantzoudi et al. 2007). Αυτά είναι μερικά από τα προφανή οφέλη που μπορούν να απαριθμηθούν από την παρουσία της βλάστησης στην πόλη.

Η διαμόρφωση του αστικού μικροκλίματος

Η μεγέθυνση των αστικών κέντρων τον τελευταίο αιώνα έχει προκαλέσει σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα στο εσωτερικό τους με πρώτη σοβαρή αλλαγή αυτή των κλιματολογικών συνθηκών, ώστε να αναφερόμαστε στο αστικό μικροκλίμα και να το μελετούμε ξεχωριστά (Νικολοπούλου 2002). Το μικροκλίμα της κάθε πόλης δημιουργείται από τα κλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής, όπως αυτό διαμορφώνεται από την επίδραση άλλων παραγόντων όπως η ανθρώπινη δραστηριότητα και τα δομικά χαρακτηριστικά της πόλης (Καρτάλης 1999, Shashua-Bar and Hoffman 2003, Ali-Toudert and Mayer 2007). Κατά την άποψη των Lynch και Hack (2002) ο άνθρωπος ευθύνεται για την αλλαγή στο μικροκλίμα της πόλης σαν αποτέλεσμα των εκτεταμένων επικαλύψεων της γης, των πυκνών δομών, της απόρριψης θερμότητας, θορύβου και μόλυνσης στο αστικό περιβάλλον.

Αναλυτικότερα, οι παράγοντες που έχουν ιδιαίτερη σημασία στη διαμόρφωση του αστικού μικροκλίματος είναι η τοπογραφική διαμόρφωση του χώρου και η γεωμετρία των φαραγγιών, η κατανομή και η χωροταξική διάταξη του πρασίνου αλλά και γενικότερα των υπαιθρίων χώρων, οι πηγές θερμότητας και οι ιδιότητες των εξωτερικών επιφανειών, η πληθυσμιακή και πολεοδομική πυκνότητα καθώς και το σύστημα δόμησης και οι κτιριολογικές και κτιριοδομικές παράμετροι. Είναι φανερό ότι ανάλογα με τα χαρακτηριστικά κατά περίπτωση των παραπάνω παραγόντων η κάθε αστική περιοχή παρουσιάζει διαφορετικό μικροκλίμα (Καρτάλης 1999, Γιάννας 2001, Νικολοπούλου 2002, Shashua and Hoffman 2003, Ali-Toudert and Mayer 2006).

Η μελέτη του μικροκλίματος περιορίζεται στο αστικό οριακό ατμοσφαιρικό (urban boundery layer) στρώμα που βρίσκεται πάνω από την οροφή της πόλης (urban canopy) και του οποίου τα χαρακτηριστικά τροποποιούνται από την παρουσία της πόλης (Καρτάλης 1999, Oke 1987) (Εικόνα 1).



Εικόνα 1.
Σχηματική παρουσίαση αστικής ατμόσφαιρας όπου απεικονίζονται τα δύο αέρια στρώματα στα οποία διακρίνεται (Oke 1987).

Ο Oke χαρακτηρίζει τις πόλεις πως έχουν τραχύτερες, θερμότερες και στεγνότερες επιφανειακές συνθήκες από αυτές της περιβάλλουσας υπαίθρου και το υποστηρίζει λέγοντας ότι η τραχύτητα οφείλεται στις επιφάνειες και τα δομικά υλικά των κτιρίων που επηρεάζουν την κατεύθυνση και ταχύτητα του ανέμου στην πόλη, ενώ η θερμοκρασία των επιφανειών και του αέρα είναι υψηλότερη κύρια λόγω της απορροφητικότητας των δομικών υλικών, την μειωμένη παρουσία πρασίνου και την πυκνή δόμηση σε συνδυασμό με την ρύπανση που προκαλεί η έκλυση των αερίων του θερμοκηπίου (Oke 1987, Evagelinos et al. 2005). Την ίδια άποψη ενστερνίζονται οι Lynch και Hack καθώς υποστηρίζουν ότι οι πόλεις είναι περισσότερο θερμές, σκονισμένες και ξηρές παρότι έχουν περισσότερη βροχή, σύννεφα και καπνό από τις αγροτικές περιοχές. Επίσης, το επίπεδο του θορύβου και της ρύπανσης του αέρα είναι υψηλότερα καθώς και η θάμβωση αν και υπάρχει λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία. (Lynch and Hack 2002).

Μια από τις παραμέτρους που διαμορφώνουν ιδιαίτερο αστικό μικροκλίμα αναφέρθηκε ότι είναι οι ιδιότητες των εξωτερικών επιφανειών του αστικού περιβάλλοντος που είναι φτιαγμένες από τεχνητά, σκούρα με μεγάλη θερμοχωρητικότητα υλικά τα οποία κατά τη διάρκεια της μέρας απορροφούν μεγάλες ποσότητες από θερμότητα και ακτινοβολούν ανεβάζοντας την θερμοκρασία του αστικού περιβάλλοντος (Evagelinos et al. 2005, Καϊλίδης 2000).

Οι ιδιότητες αυτών των επιφανειών του αστικού χώρου αποδίδονται με τις τιμές της λευκαύγειας (albedo) δηλαδή το λόγο της ανακλώμενης προς την προσπίπτουσα ακτινοβολία σε μια επιφάνεια. Ένας σημαντικός παράγοντας που μειώνει την τιμή της λευκαύγειας στο εσωτερικό των πόλεων είναι η αστική γεωμετρία που αποδίδεται με τη γνωστή μορφή των οικοδομικών τετραγώνων και τους δρόμους «φαράγγια» σε σχέση με το περιβάλλον της υπαίθρου και θα μπορούσε να βελτιωθεί με την χρήση καταλληλότερων υλικών και χρωμάτων για το εσωτερικό της πόλης και την αύξηση του πρασίνου (Shashua-Bar and Hoffman 2003).

Στον αστικό ιστό ένας δρόμος ονομάζεται αστικό φαράγγι ή δρόμος-φαράγγι (Ali-Toudert and Mayer 2007). Αυτό το φαινόμενο εξηγείται με τον εγκλωβισμό της προσπίπτουσας ακτινοβολίας μέσα στους δρόμους-φαράγγια και την μετατροπή της σε θερμότητα που συμβάλει στο φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας (Καρτάλης 1999, Shashua-Bar and Hoffman 2003, Ali-Toudert and Mayer 2007).

Συγκριτικά στοιχεία για την ένταση της αστικής θερμικής νησίδας σε διάφορες πόλεις του κόσμου παρουσιάζουν ο Oke (1987) και οι Barry και Chorley (1992). Ενδεικτικά, αναφέρεται ότι οι διαφορές θερμοκρασίας πόλης - υπαίθρου κυμαίνονται από -2 έως και +15 βαθμούς, με μέσες τιμές της μέγιστης θερμοκρασιακής διαφοράς της τάξης των 5-8 βαθμών Κελσίου

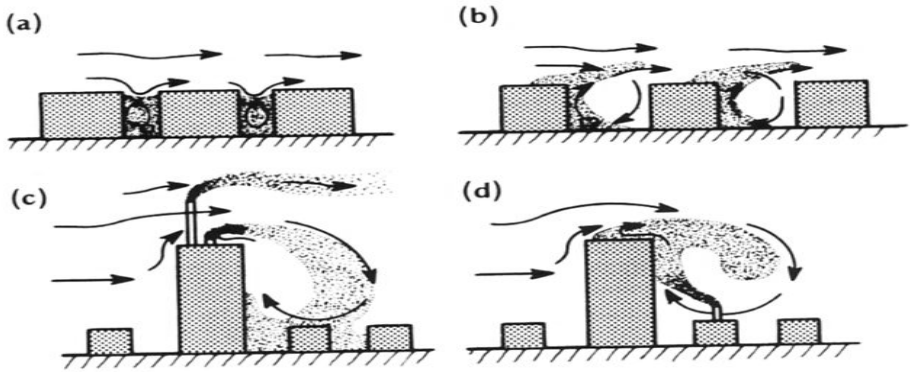
ανάλογα με το μέγεθος της πόλης (Oke 1987, Barry and Chorley 1992, Γιάννας 2001, Sieghardt et al. 2005).

Ο Καρτάλης αναφέρει ότι αποτελέσματα μελετών δείχνουν ότι η θερμοκρασία του αέρα στις αστικές περιοχές είναι κατά μέσο όρο υψηλότερη μερικούς βαθμούς από την αντίστοιχη θερμοκρασία στις μη αστικές περιοχές. Η διαφορά κυμαίνεται από 1-2° C στη διάρκεια της ημέρας αλλά μπορεί να φτάσει και τους 6-8° C τη νύχτα όταν επικρατεί άπνοια ή πνέουν ασθενείς άνεμοι. Το φαινόμενο αυτό ορίζεται ως αστική θερμική νησίδα (urban heat island) και παρατηρείται σε όλες τις αστικές περιοχές ως συνισταμένη ανάκλαση των επιμέρους μικροκλιματικών αλλαγών που επέφεραν οι ανθρωπογενείς επιδράσεις στο φυσικό περιβάλλον (Καρτάλης 1999, Καϊλίδης 2000, Santamouris et al. 2007).

Σύμφωνα με τις παραπάνω παρατηρήσεις, είναι εμφανής η αλλαγή που έχει προκαλέσει η ανθρώπινη δραστηριότητα στους κλιματικούς όρους των πολεοδομικών συγκροτημάτων, όπου λαμβάνει χώρα. Από την άλλη όμως το συνολικό κλίμα της πόλης διαμορφώνεται από επιμέρους μικροκλίματα των διαφορετικών τόπων που τη συγκροτούν. Ο Ντάφης έχει διατυπώσει την εξής άποψη για το θέμα: «Ένα άλλο χαρακτηριστικό του θερμικού κλίματος των πόλεων είναι η δημιουργία μωσαϊκού μικροκλιμάτων με την εμφάνιση θερμονησίδων. Έτσι, η θερμοκρασία μιας πόλης δεν είναι ομοιόμορφη αλλά εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της κάθε μικροπεριοχής (πυκνότητα δόμησης, ύψος κτιρίων, πλάτος και προσανατολισμός δρόμων, ύπαρξη και μέγεθος επιφανειών πρασίνου, ύπαρξη υδάτινων επιφανειών κ.λ.π.)» (Ντάφης 2001). Επομένως βελτιώνοντας τους περιβαλλοντικούς όρους κάθε μικροπεριοχής ξεχωριστά μπορούμε να επιδράσουμε θετικά στην διαμόρφωση ευνοϊκότερων κλιματικών συνθηκών στο σύνολο της πόλης. Μία παράμετρος στην εφαρμογή της βιοκλιματικής προσέγγισης στους υπαίθριους χώρους της πόλης είναι το πράσινο (Γιάννας 2002).

Η επίδραση των κτιρίων στον άνεμο

Ο άνεμος όπως εμφανίζεται σε μία περιοχή επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό τις μικροκλιματικές συνθήκες, επίδραση που παρατηρείται και στο περιβάλλον των πόλεων με τις ιδιαιτερότητες του αστικού τοπίου. «Μια πόλη, ανάλογα με τον τρόπο και την πυκνότητα δόμησης, τη διάταξη και το πλάτος των δρόμων, το ύψος των κτιρίων, την κατανομή των πράσινων χώρων κ.λ.π. δημιουργεί εντελώς ξεχωριστές συνθήκες για την κίνηση του ατμοσφαιρικού αέρα» (Ντάφης 2001, Γιάννας 2002).

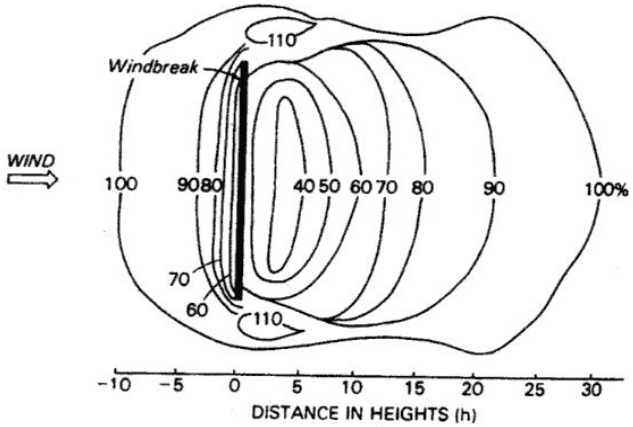


Εικόνα 2.
Η επίδραση της ροής του ανέμου μεταξύ των κτιρίων στη διασπορά των ρύπων (Oke, 2001).

Τα κτίρια λειτουργούν σαν εμπόδια στον άνεμο γι' αυτό οι ταχύτητες στην πόλη είναι μικρότερες από ότι στην ανοικτή ύπαιθρο το γεγονός αυτό εντείνει την θερμική νησίδα και έχει αρνητικές επιπτώσεις στη διασπορά των ρύπων (Εικόνα 2) και κατά συνέπεια στην

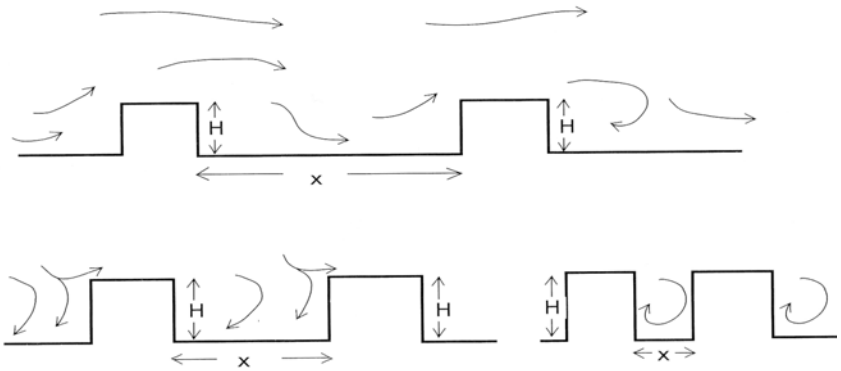
ποιότητα του αέρα και στον αερισμό των υπαίθριων χώρων και κτιρίων (Γιάννας 2001, Γιάννας 2002, Sieghardt et al. 2005).

Οι δομικές κατασκευές μεταβάλουν το ανάγλυφο σε μια αστική περιοχή ιδιαίτερα όταν τα κτίρια είναι πολύ ψηλά. Γύρω από ένα κτίριο η κίνηση του ανέμου είναι προς τα πλάγια και επάνω ενώ η πίεση που ασκείται στην προσήνεμη πλευρά του κτιρίου είναι μεγαλύτερη από ότι στην υπήνεμη (Oke 1987, Καϊλίδης 2000) (Εικόνα 3). Έτσι, μεταβάλλεται το ανεμολογικό πεδίο σύμφωνα με το ύψος του κτιρίου και την απόσταση του από το γειτονικό κτίριο (Εικόνα 4).



Εικόνα 3.
Καταμερισμός της ταχύτητας του ανέμου στην περιοχή ενός ανεμοφράκτη (Oke 1987)

Συγκεκριμένα έχει διαπιστωθεί μεγάλη μείωση του ανέμου σε μία αστική περιοχή η οποία κατά μέσο όρο είναι 25% μικρότερη από την ταχύτητα του ανέμου στην ύπαιθρο. Η μείωση είναι μεγαλύτερη ανάλογα με το μέγεθος του φαινομένου του φαραγγιού (Καρτάλης 1999, Γιάννας 2002).



Εικόνα 4.
Ροή του ανέμου για τρεις χαρακτηριστικές περιπτώσεις του λόγου ύψος κτιρίου προς απόσταση κτιρίων (H/X) για αραιή, πυκνή και πυκνότερη δόμηση (Καρτάλης 1999)

Κατά τον Ντάφη, η ταχύτητα του ανέμου είναι μικρότερη στην πόλη σε σχέση με την ύπαιθρο, αυτό όμως εξαρτάται από την κατεύθυνση των ανέμων, τη διάταξη των δρόμων, το ύψος των κτιρίων, την πυκνότητα δόμησης και την ύπαρξη δενδροστοιχιών. Καταλήγει υποστηρίζοντας ότι σωστή διάταξη των δρόμων και χρήση των δενδροστοιχιών μπορεί να επηρεάσουν σημαντικά την κίνηση και την ταχύτητα των ανέμων (Ντάφης 2001). Επίσης,

συμφωνούν οι Lynch και Hack (2002) καθώς αναφέρουν ότι οπωσδήποτε ζώνες από δένδρα και θάμνους είναι ικανοποιητικοί ανεμοφράχτες και μειώνουν την ταχύτητα του ανέμου περισσότερο από 50% για μία απόσταση δέκα έως είκοσι φορές το ύψος τους. Σε ψυχρά κλίματα η ανεμοπροστασία είναι ένας από τους περιβαλλοντικούς στόχους, ιδιαίτερα όταν η δόμηση είναι αραιή (Γιάννας 2001, Γιάννας 2002).

Οι οχλήσεις του αστικού περιβάλλοντος

Η καύση των υδρογονανθράκων είτε για την λειτουργία των εργοστασίων, είτε απλώς για την κίνηση των οχημάτων και τη θέρμανση των κτιρίων, ιδιαίτερα αυτών που προέρχονται από μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως το πετρέλαιο επιτάχυνε την ανάπτυξη της βιομηχανίας και μας οδήγησε στις παγκοσμιοποιημένες οικονομίες του 21^{ου} αιώνα. Τελικά, όμως αποδείχθηκε εξαιρετικά ρυπογόνος στο κλειστό περιβάλλον των πόλεων και κυρίως των ανοικτών υπαίθριων χώρων. «Οι κάτοικοι της πόλης, καθώς ζουν, εργάζονται και κινούνται στον ιστό των πόλεων, δηλαδή στα κτίρια, στα οικοδομικά τετράγωνα και στους δρόμους της, αντιλαμβάνονται άμεσα και βιώνουν καθημερινά πολλά από τα προβλήματα του περιβάλλοντος της. Η ατμοσφαιρική ρύπανση, ο θόρυβος ή οι υψηλές θερμοκρασίες είναι φαινόμενα που χαρακτηρίζουν το σύνολο ενός σύγχρονου αστικού χώρου» (Κοσμάκη 2001).

Τα κυριότερα από τα προβλήματα του περιβάλλοντος σύμφωνα με τον Αραβαντινό και την Κοσμάκη (1988) στον αστικό χώρο που γίνονται άμεσα αντιληπτά από τον κάτοικο της είναι:

Η ατμοσφαιρική ρύπανση που γίνεται περισσότερο αισθητή στους δρόμους με φόρτο κυκλοφορίας αυτοκινήτων και ιδιαίτερα στις πυκνοκατοικημένες περιοχές.

Ο θόρυβος που συνδέεται με την κυκλοφορία των αυτοκινήτων, την ένταση και το είδος των δραστηριοτήτων και τη συγκέντρωση οχλιουσών χρήσεων.

Η ασφάλεια των πεζών που συνδέεται με το πλάτος, τα υλικά και τη διαμόρφωση των πεζοδρομίων, τη μείωση της ταχύτητας των αυτοκινήτων και τον αριθμό των διασταυρώσεων.

Τα φαινόμενα του αστικού μικροκλίματος (όπως υψηλές θερμοκρασίες, ραγδαίες βροχές κ.ά.) που διαφέρουν ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των δρόμων και των οικοδομικών τετραγώνων.

Η απουσία των φυσικών στοιχείων (όπως βλάστησης, νερού) που συνδέεται με τα φαινόμενα του αστικού μικροκλίματος και επιδρά στην υγεία και στην ψυχολογική διάθεση των ανθρώπων καθώς και στην αντίληψη τους για το περιβάλλον.

Η καθαριότητα και η υγιεινή των δημόσιων χώρων που συνδέεται με τον τρόπο συλλογής των απορριμμάτων και τη διαχείριση του κοινόχρηστου - δημόσιου χώρου.

Η υποβάθμιση της ποιότητας των δημοσίων και κοινόχρηστων υπαίθριων χώρων που συνδέεται με τη διαμόρφωση, τη χρήση και τη διαχείριση τους και επιδρά αρνητικά στην ψυχολογική διάθεση των ανθρώπων και στο ενδιαφέρον τους για το άμεσο περιβάλλον.

Η εξαφάνιση ή υποβάθμιση των ιστορικών και πολιτισμικών πόρων που θεωρούνται συστατικά στοιχεία της ποιότητας του περιβάλλοντος του ιστού της πόλης και επομένως μη ανανεώσιμοι.

Ρύπανση των υπαίθριων αστικών χώρων

Οι οχλήσεις που δημιουργούνται στο αστικό περιβάλλον προκαλούνται από την ανθρωπογενή δραστηριότητα μέσα στις πόλεις που λαμβάνει διάφορες μορφές, πολλές από τις οποίες είναι επιβαρυντικές για το υπαίθριο αστικό περιβάλλον που αποτελεί χώρο κοινωνικής και οικονομικής δραστηριότητας με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας ζωής των κατοίκων. Ορισμένες από τις περισσότερο ρυπογόνες δραστηριότητες που μπορούν να αναφερθούν είναι η βιομηχανία, οι μεταφορές, η θέρμανση και ο κλιματισμός των κτιρίων (Κοσμάκη 1999, Καϊλίδης 2000).

Η βιομηχανία αποτελεί μια σημαντική πηγή ρύπανσης του αστικού περιβάλλοντος. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της είναι ότι παράγει απόβλητα όλων των ειδών (αέρια, υγρά, στερεά, θόρυβο) και επιβαρύνει όλα τα συστατικά του περιβάλλοντος (ατμόσφαιρα, νερά, έδαφος) (Νικολάου 1999). Όταν η βιομηχανία βρίσκεται μέσα στον αστικό ιστό ή γειτνιάζει επιβαρύνει σημαντικά την ατμόσφαιρα των πόλεων και συχνά ευθύνεται για την δημιουργία φωτοχημικού νέφους (Pantelidou et.al. 2001).

Μία άλλη σημαντική όχληση του αστικού περιβάλλοντος σύμφωνα με τον Νικολάου είναι η κυκλοφορία των οχημάτων στις σύγχρονες πόλεις καθώς η παραγωγή αέριων ρύπων από τη μετακίνηση τους αποτελεί σημαντική πηγή ρύπανσης της ατμόσφαιρας των πόλεων (Nikolaou et al. 2000, Καϊλίδης 2000).

Η ατμοσφαιρική ρύπανση εξαρτάται από την συνολική κυκλοφορία των οχημάτων μίας πόλης και τη σύνθεση της όμως υπάρχουν και άλλοι κυκλοφοριακοί παράγοντες που συμβάλλουν σε αυξημένες εκπομπές ρύπων όπως η μικρή ταχύτητα κίνησης των οχημάτων, η διακοπτόμενη πορεία και η κυκλοφοριακή συμφόρηση, το φαινόμενο του οδικού φαραγγιού και οι μετεωρολογικούς παράγοντες (Νικολάου 1999).

Επίσης, η θέρμανση και ο κλιματισμός των κτιρίων ανήκουν στις πλέον δυναμικά εξελισσόμενες ανθρωπογενείς πηγές ρύπανσης του περιβάλλοντος. Καθώς παρατηρείται συνεχής αύξηση της ζήτησης σε θέρμανση και ψύξη των κτιρίων η οποία απαιτεί επιπρόσθετη κατανάλωση ενέργειας που παράγεται από συμβατικά καύσιμα (Νικολάου 1999).

Στην χώρα μας το περισσότερο διαδεδομένο σύστημα θέρμανσης μέχρι σήμερα είναι αυτό που χρησιμοποιεί υγρά καύσιμα για την κεντρική θέρμανση των οικοδομών και αποτελεί τον περισσότερο ρυπογόνο παράγοντα του αστικού ιστού σε σχέση με τα άλλα είδη θέρμανσης. Η εισαγωγή του φυσικού αερίου στις μεγάλες πόλεις της χώρας δημιουργεί βάσιμες ελπίδες ότι η ευρεία χρήση του στην θέρμανση θα βελτιώσει τους περιβαλλοντικούς όρους στο αστικό περιβάλλον σε σχέση με τα υπόλοιπα καύσιμα (Νικολάου 1999).

Σε κάθε περίπτωση η παραγωγή των προαναφερόμενων αέριων ρύπων επιβαρύνει την ατμόσφαιρα των πόλεων. Το μεγάλο όγκο των αέριων ρύπων δέχονται αρχικά οι ανοικτοί χώροι, όπως οι δρόμοι μέσα στους οποίους κινούνται τα οχήματα. Στην ατμόσφαιρα των πόλεων εκλύονται οι ρύποι και ανάλογα με τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά όπως το φάρδος δρόμων (φαινόμενο αστικού φαραγγιού), το ύψος και η μορφή των κτιρίων επηρεάζεται η συγκέντρωση αέριων ρυπογόνων ουσιών και ο ρυθμός απομάκρυνσης τους (Ραντζούδη 2004).

Θόρυβος στο υπαίθριο αστικό περιβάλλον

Μία επίσης σημαντική μορφή όχλησης που είναι συνήθης στους ανοικτούς χώρους μιας πόλης είναι ο θόρυβος που προκαλείται από την ανθρώπινη δραστηριότητα και κυρίως τα κινούμενα οχήματα. Η παρουσία του θορύβου που συνδέεται με την κυκλοφορία, είναι

ιδιαιτέρως επιβαρυντική καθώς είναι διαρκής καθ' όλο το εικοσιτετράωρο και διαταράσσει την ζωή των κατοίκων της πόλης (Lynch and Hack 2002).

«Όπως στην περίπτωση της κυκλοφοριακής ρύπανσης, έτσι και ο κυκλοφοριακός θόρυβος καθορίζεται από το επίπεδο του κυκλοφοριακού φόρτου, τη σύνθεση της κυκλοφορίας (και ιδίως από την ύπαρξη βαρέων οχημάτων και μοτοσικλετών), τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του δρόμου (κλίση, πλάτος δρόμου σε σχέση με την ύπαρξη υψηλών κτιρίων κ.λ.π.), την ποιότητα του οδοστρώματος, την ταχύτητα των οχημάτων, την οδική συμπεριφορά των οδηγών, καθώς και από τις μετεωρολογικές συνθήκες (που μπορεί να ευνοούν ή όχι την διάδοση του)» (Νικολάου 1999, Μαυροκορδοπούλου κ.ά. 2003, Basbas et al. 2004).

«Τα επίπεδα του οδικού κυκλοφοριακού θορύβου στην Ελλάδα είναι ιδιαίτερα υψηλά. Σύμφωνα με μία έρευνα του ΟΟΣΑ σε 14 ανεπτυγμένες χώρες, η Ελλάδα κατέχει την τελευταία θέση παρουσιάζοντας το 2% του πληθυσμού της να εκτίθεται επί 24ώρου βάσεως σε τιμές κυκλοφοριακού θορύβου πάνω από 75 dB.» (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. 1995)

Συμβολή του πρασίνου στην βελτίωση του μικροκλίματος στον αστικό χώρο

Η συμβολή του πρασίνου στο αστικό περιβάλλον αναγνωρίζεται ολοένα και πιο συχνά για τη θετική επίδραση του στις συνθήκες διαβίωσης των κατοίκων των σύγχρονων πόλεων (Hansen-Moller and Oustrup 2004, Karanikola et al. 2008). Παλαιότερα, οι κάτοικοι των αστικών κέντρων αρκούνταν στη συνεισφορά των περιαστικών δασών για αναψυχή. Σήμερα οι κάτοικοι των σύγχρονων μεγαλουπόλεων κατανοούν την αξία του πρασίνου και το δείχνουν έμπρακτα με την ευαισθητοποίηση για την προστασία του αλλά και συμβάλλοντας στην δημιουργία νέων θέσεων πρασίνου στο εσωτερικό των πόλεων. Η συμβολή του αστικού πρασίνου αναμφίβολα πιστεύουν ότι συντελεί θετικά στην ψυχική και σωματική τους υγεία και βελτιώνει την ποιότητα της ζωής τους (Δρόσος και Ραντζούδη 2004, Hansen-Moller and Oustrup 2004, O'Brien 2006, Rantzoudi et al. 2007, Karanikola et al. 2008).

Ιδιαίτερα, καθώς οξύνονται τα περιβαλλοντικά προβλήματα και επιβαρύνονται οι συνθήκες διαβίωσης στην πόλη γίνεται ευρύτερα αποδεκτή η προσφορά της βλάστησης στην ποιότητα και την αισθητική του αστικού χώρου. Η κύρια και σημαντική συνεισφορά που αναγνωρίζεται από τους ίδιους τους κατοίκους των πόλεων αφορά τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα, την αισθητική αναβάθμιση του αστικού τοπίου, τη μείωση του στρες στην καθημερινότητα και την επαφή των παιδιών με την πανίδα και την χλωρίδα μέσα στην πόλη (Rantzoudi et al. 2007, Νικολοπούλου 2002, Τσακαλδήμη κ.ά. 2005).

Ειδικότερα, η βελτίωση του μικροκλίματος που επιτυγχάνεται με την επίδραση του πρασίνου έχει σαν αποτέλεσμα τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα και του νερού, τη μείωση της θερμοκρασίας του αέρα, του θορύβου, της υπεριώδους ακτινοβολίας στο επίπεδο του εδάφους και της ενέργειας που απαιτείται για τον κλιματισμό των κτιρίων, στη βελτίωση της ποικιλίας της άγριας ζωής, στη βελτίωση της σωματικής και ψυχικής κατάστασης και της ευημερίας των κατοίκων, την επαύξηση των αισθητικών αξιών και της αναψυχής και την αύξηση της παραγωγικότητας και τέλος την υπερτίμηση της αξίας των κτιρίων και της γης (Γεωργίου 1999, Shashua-Bar and Hoffman 2003).

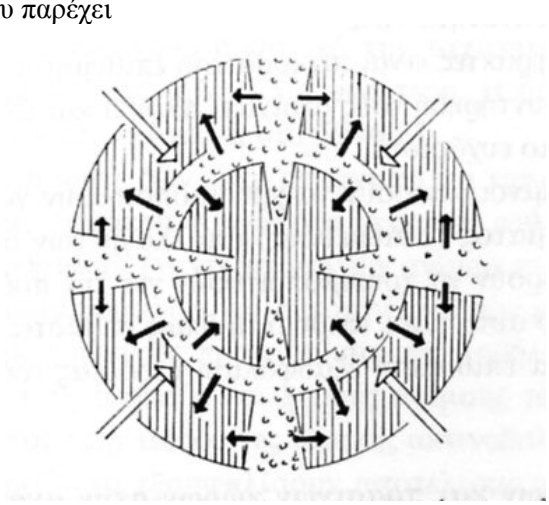
Η συμμετοχή της βλάστησης στους υπαίθριους αστικούς χώρους είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη βελτίωση των συνθηκών του περιβάλλοντος της πόλης καθώς παρέχει καλύτερες θερμικές, οπτικές και ακουστικές συνθήκες, οι οποίες μπορούν να βελτιστοποιηθούν με την επαύξηση του πρασίνου (Dimoudi and Nikolopoulou 2003, Νικολοπούλου 2004, Sieghardt et al. 2005, Georgi and Zafiriadis 2006). Ταυτόχρονα παρέχουν ευκαιρίες αναψυχής και μπορούν να συμβάλλουν στην οικολογική και αισθητική αναβάθμιση των πόλεων καθορίζοντας και με αυτό τον τρόπο την ποιότητα ζωής των κατοίκων τους.

Ο Γεωργίου (1999) επισημαίνει τη συμβολή της βλάστησης στη μείωση των θορύβων καθώς ασκούν ηχομονωτική αλλά και ηχομειωτική επίδραση που μεγαλώνει όσο περισσότεροι είναι οι όροφοι της βλάστησης (όροφος με ποώδη φυτά, όροφος θάμνων, όροφος δένδρων).

Επιπλέον, η χρήση δενδροστοιχιών σε εκείνες τις θέσεις της πόλης που είναι ανεμόπληκτες και παγετόπληκτες μπορεί να βελτιώσει τοπικά τις συνθήκες θερμικής άνεσης κατά τη διάρκεια των ψυχρών ημερών. Αλλά και κατά μήκος των δρόμων – φαράγγια ή των ανοικτών χώρων της πόλης που έχουν νότιο ή δυτικό ή ανατολικό προσανατολισμό οι δενδροστοιχίες φυλλοβόλων προσφέρουν σκίαση και δροσισμό κατά τη διάρκεια του θέρους και επιτρέπουν στον ήλιο να θερμαίνει τα κτίρια και το γύρω χώρο κατά τη διάρκεια του χειμώνα (McPherson et al. 1988, Ραντζούδη 2004). Η επίδραση των εύρωστων δενδροσατοιχιών κατά μήκος των δρόμων – φαράγγια κρίνεται τόσο σημαντική στο σκιασμό και δροσισμό τους υποστηρίζουν οι Shashua και Hoffman ώστε η γεωμετρία και ο προσανατολισμός των δρόμων να καθίσταται άνευ σημασίας (Shashua-Bar and Hoffman 2003).

Η βλάστηση σκιάζει και λειτουργεί ως ηλιοπροστασία για το έδαφος και τους χώρους με τους οποίους έρχεται σε επαφή και επηρεάζει την κίνηση του αέρα γι' αυτό οι χώροι της πόλης που έχουν σημαντική περιεκτικότητα σε πράσινο είναι δροσερότεροι από τα φαράγγια των δρόμων (McPherson et al. 1988, Γιάννας 2001, Shashua-Bar and Hoffman 2003, Ali-Toudert and Mayer 2006, Ali-Toudert and Mayer 2007). Συγκεκριμένα, ο Γιάννας (2001) καταγράφει τις ιδιότητες του πρασίνου που επιδρούν θετικά στο αστικό μικροκλίμα, ως εξής:

- υψηλό ποσοστό απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας
- χαμηλή θερμοχωρητικότητα και θερμική αγωγιμότητα σε σύγκριση με τα δομικά υλικά των κτιρίων και των υπαιθρίων χώρων
- μείωση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος αέρα μέσω της διαπνοής
- μειωμένη υπέρυθρη ακτινοβολία που εκπέμπει
- μείωση της ταχύτητας του ανέμου κοντά στο έδαφος
- κατακράτηση της σκόνης και ρύπων από τον περιβάλλοντα αέρα
- ηχοπροστασία που παρέχει



Εικόνα 5.
Σχήμα ιδανικού εξαερισμού μιας πόλης με ακτινωτή και κυκλική διάταξη πράσινης ζώνης για ψύξη και καθάρισμα του αέρα. Λευκά βέλη αυξάνουν τη ρύπανση και τη θέρμανση. Μαύρα βέλη εφοδιάζουν με καθαρό και δροσερό φρέσκο αέρα [(Πηγή: Bernatzky) Ντάφης 2001].

Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Ντάφη (2001), εξαιτίας της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ κρασπέδων και κέντρου της πόλης δημιουργείται ένα ανοδικό ρεύμα αέρα από το κράσπεδο προς το κέντρο και αυτό το ρεύμα αέρος από την ύπαιθρο μπορεί να ανανεώσει τον αέρα της

πόλης. Όταν όμως η πόλη δεν έχει δένδρα και πράσινες επιφάνειες το ρεύμα αέρα που εισβάλει φορτίζεται με ρύπους, ενώ δένδρα και πράσινο γενικότερα διαταγμένο προς την κατεύθυνση του αέρα μπορούν να δροσίσουν και να καθαρίσουν το εισερχόμενο ρεύμα αέρα. Τέλος, καταλήγει ο Ντάφης (2001) λέγοντας ότι σε κάθε περίπτωση ένας συνδυασμός πρασίνων ζωνών υπό μορφή περιφερειακών και εσωτερικών δακτυλίων και ακτινωτών λωρίδων θα διευκόλυνε πάρα πολύ τον εξαερισμό μιας πόλης (Εικόνα 5).

Τέλος, οι Shashua και Hoffman (2003) υποστηρίζουν ότι ο σκιασμός από τα δένδρα στο εσωτερικό των πόλεων κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού αυξάνει καθοριστικά τα επίπεδα δροσισμού σε τέτοιο βαθμό που η επίδραση ενός πάρκου μπορεί να εκτείνεται σε απόσταση 2 Km στο εσωτερικό της πόλης. Σύμφωνα με τους Rosenfeld et al. (1995) με αυτό τον τρόπο η εξοικονόμηση ενέργειας για δροσισμό κατά την διάρκεια του χρόνου ξεπερνά το 20%.

Τύποι αστικού πρασίνου

Το αστικό πράσινο περιλαμβάνει το σύνολο των κοινοχρήστων επιφανειών πρασίνου, οι πιο γνωστοί από τους οποίους είναι δενδροστοιχίες, πάρκα, κήποι, άλση και άλλοι που αναφέρονται στον Πίνακα 1. Η ποικιλία μπορεί να αφορά το μέγεθος, την κατηγορία πρασίνου, τη λειτουργία και την κατανομή στο χώρο. «Το μέγεθος και η θέση των χώρων πρασίνου στην πόλη σε συνδυασμό με τον τύπο και την συχνότητα χρήσης τους αποτελούν σημαντικές παραμέτρους για τη λειτουργία αυτών των περιοχών ως βιοτόπων. Τα μεγάλα πάρκα στις πόλεις αποτελούν ενδιαιτήματα άγριας ζωής» (Γεωργίου 1999, Hansen-Moller and Oustrup 2004). Στο αστικό πράσινο συμμετέχουν φυσικά και οι ιδιωτικές εκτάσεις που φέρουν πράσινο με όλες τις ωφέλειες που έχουν στο περιβάλλον.

«Το αστικό πράσινο μωσαϊκό περιλαμβάνει μία μεγάλη σειρά από οικοθέσεις που μπορεί να είναι φυσικές, ημιφυσικές, πρωτόγονες έως εντελώς τεχνητές. Από τις διαφορετικές κατηγορίες δένδρων μέσα στο αστικό περιβάλλον, αυτά που αναπτύσσονται κατά μήκος των δρόμων τυπικά αντιμετωπίζουν τις περισσότερο πιεστικές επιδράσεις σε σχέση με τους ατμοσφαιρικούς και εδαφικούς όρους» (Jim 1998).

Πίνακας 1.
Τύποι αστικών χώρων πρασίνου που συναντιούνται στις σύγχρονες πόλεις (Γεωργίου 1999).

●	Εθνικά πάρκα	●	Φυτώρια
●	Δημοτικά πάρκα και κήποι	●	Δενδροστοιχίες
●	Βοτανικοί κήποι	●	Γήπεδα αθλοπαιδιών
●	Ζωολογικοί κήποι	●	Κοιμητήρια
●	Διάδρομοι άγριας ζωής	●	Κράσπεδα δρόμων
●	Αστικά δάση	●	Αυλές οικιών
●	Κανάλια	●	Πανεπιστημιουπόλεις
●	Δενδρώνες		

Κατά τους Αραβαντινό και Κοσμάκη (1988) κατά τη διαχρονική εξέταση της πόλης προβάλλουν δυο βασικές κατηγορίες αστικών υπαίθριων χώρων πρασίνου μέσα στην πόλη ανάλογα με την έκταση της φύτευσης που φέρουν και τη λειτουργία που εξυπηρετούν:

- Οι κήποι και τα πάρκα που η οργάνωση τους βασίζεται στην εκτεταμένη φύτευση και λειτουργούν σαν τόποι ανάπαυσης και αναψυχής.
- Οι δρόμοι και οι πλατείες που αποτελούν ενιαίες επιφάνειες με κύριο προορισμό την υπαίθρια κοινωνική ζωή και ανταλλαγή.

Ανάλογα με την λειτουργία την οποία επιτελεί ένας αστικός υπαίθριος χώρος η παρουσία της βλάστησης εκπληρώνει έναν πρωτεύοντα ρόλο ή είναι βοηθητική και συμπληρωματική του αστικού τοπίου, σε κάθε περίπτωση πολύ σημαντική για την ποιότητα ζωής που προσφέρεται

στις πόλεις Επομένως, η επιλογή και η θέση φύτευσης των φυτικών ειδών που εισάγονται στο αστικό χώρο είναι σημαντικό να ακολουθεί κάποια κριτήρια επιλογής για να έχει τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Η ανεπάρκεια σε δημόσιο υπαίθριο χώρο και ειδικότερα σε πράσινο η οποία εντοπίζεται στα μεγάλα αστικά κέντρα είναι καταφανής, όπως λ.χ., στο λεκανοπέδιο της Αθήνας. «Σ' αυτό μάλιστα, επί σειρά δεκαετιών, η αναλογία κοινόχρηστου πρασίνου ανά κάτοικο δεν ξεπερνά τα 3τμ., ενώ από τη διεθνή εμπειρία διδασκόμαστε ότι θα έπρεπε να ήταν γύρω στα 20τμ.» (Αραβαντινός 1999). Ο Ντάφης αναφέρει για το ίδιο θέμα ότι για να είναι αποτελεσματική η επίδραση της βλάστησης στον ενεργειακό ισολογισμό μιας πόλης απαιτείται μία αναλογία, καλώς κατανεμημένου πρασίνου 15-20τμ. τουλάχιστον ανά κάτοικο (Ντάφης 2001). Ενώ, ο Ματζίρης (1999) καταγράφει ότι στις ιστορικές πρωτεύουσες της Ευρώπης όπως Παρίσι, Ρώμη, Λονδίνο έχουν 9τμ. περίπου ανά κάτοικο σε επιφάνεια πρασίνου, μικρότερες πόλεις όπως η Βιέννη έχουν μεγαλύτερη αναλογία που φτάνει τα 25τμ. ανά κάτοικο και σχεδιασμένες πόλεις όπως η Ουάσιγκτον διαθέτουν 50τμ. πρασίνου ανά κάτοικο. Αντίστοιχα, τα στοιχεία για την Ελλάδα είναι απογοητευτικά καθώς από μία σειρά ελληνικών πόλεων που καταμετρήθηκαν προκύπτει ο απογοητευτικός μέσος όρος 3,12 τμ. και με ένα επιπλέον σημαντικό πρόβλημα την άνιση κατανομή των χώρων πρασίνου μέσα στον ιστό της πόλης (Ματζίρης 1999, Rantzoudi et al. 2007).

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία καταγράφεται ένα σοβαρό έλλειμμα που υπάρχει στις πολιτικές για το πράσινο και το φυσικό περιβάλλον στη χώρα αλλά και η έλλειψη ευαισθητοποίησης γενικότερα της κοινωνίας. Σε μία εποχή που οι ανθρώπινες δραστηριότητες εντατικοποιούνται και επηρεάζουν καταλυτικά το φυσικό περιβάλλον η προσπάθεια διατήρησης φυσικών περιοχών μέσα στις πόλεις και αύξησης της βλάστησης όπου υπάρχει η δυνατότητα όπως οι δρόμοι, οι ακάλυπτοι κοινόχρηστοι χώροι των οικοδομικών τετραγώνων αλλά και οι ταράτσες των πολυκατοικιών είναι πολύ σημαντική για την ισορροπία των μελλοντικών κοινωνιών και την επίτευξη υγιεινών συνθηκών διαβίωσης των κατοίκων τους. Η Ελλάδα είναι μία χώρα με θαυμάσιο κλίμα και σπάνια βιοποικιλότητα, όπου πρέπει να δοθεί έμφαση στην κατάσταση του πρασίνου και των ανοικτών χώρων στις πόλεις ώστε να αυξηθεί η αναλογία πρασίνου ανά κάτοικο καθώς αυτό αποτελεί δείγμα ισορροπίας και πολιτισμού μιας σύγχρονης κοινωνίας (Ραντζούδη 2004).

Συμπεράσματα - Συζήτηση

Ανακεφαλαιώνοντας, η συμμετοχή του πρασίνου μέσα στον αστικό χώρο μπορεί να βελτιώσει τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Φυσικά σε αυτό τον σχεδιασμό σημαντικό ρόλο παίζει η κατάλληλη χρήση της βλάστησης ώστε τα είδη που χρησιμοποιούνται να έχουν βιολογικά χαρακτηριστικά που να προσαρμόζονται στις συνθήκες του αστικού περιβάλλοντος για το οποίο επιλέγονται αλλά και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά να μην είναι αταίριαστα σε σχέση με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του αστικού τοπίου.

Σύμφωνα με την Νικολοπούλου (2002) οι σχεδιαστικές λύσεις δεν θα πρέπει να περιορίζονται σε κριτήρια οικονομικά και αισθητικά. Οι μελέτες θα πρέπει να περιλαμβάνουν παραμέτρους που να αφορούν τη βελτίωση του μικροκλίματος του αστικού χώρου καθώς και την έκθεση του χρήστη στα θετικά στοιχεία και την προστασία του από τα αρνητικά στοιχεία του κλίματος (Hansen-Moller and Oustrup 2004).

«Η επιλογή του κατάλληλου φυτικού είδους για τους χώρους αστικού πρασίνου είναι βασική αρχή για την εγκατάσταση του πρασίνου. Ωστόσο αποτελεί ένα από τα πιο συνθετικά προβλήματα της δασοκομίας των πόλεων, γιατί απαιτεί τη γνώση και συνεκτίμηση πολλών παραγόντων (οικολογικές συνθήκες των χώρων φύτευσης, χαρακτηριστικά φυτικών ειδών, επιδιωκόμενος σκοπός, αρχιτεκτονικός σχεδιασμός κ.ά.)» (Τσακαλδήμη κ. ά. 2005).

Έτσι, συμπερασματικά για να είναι επιτυχής η φύτευση πρασίνου στους υπαίθριους χώρους μιας πόλης και να βελτιώσει το αστικό περιβάλλον πρέπει να πληρούνται τα παρακάτω κριτήρια (Δρόσος και Ραντζούδη 2004, Ραντζούδη 2004):
α) Το **Οικολογικό κριτήριο** επιτυγχάνεται με την επιλογή κατάλληλων δασοπονικών και καλλωπιστικών ειδών ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες της πόλης και τις οικολογικές συνθήκες του χώρου φύτευσης. Συγκεκριμένα, κριτήριο για επιτυχημένες επιλογές είναι η ενδημικότητα των ειδών στο φυσικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής που βρίσκεται η πόλη όπου φυτεύονται τα είδη ή η προηγούμενη καλή προσαρμογή ξενικών ειδών στο ίδιο ή σε παρόμοια περιβάλλοντα. Επίσης, πρέπει να επιλέγονται είδη τα οποία είναι ανθεκτικά στο μικροκλίμα της πόλης και στις υπόλοιπες δυσμενείς συνθήκες που δημιουργούνται στους χώρους φύτευσης όπως η συμπίεση του εδάφους, η ρύπανση του αέρα κ.ά (Lynch and Hack 2002, Μήλιος κ. ά. 2005).

Η συνήθης λανθασμένη πρακτική στη χώρα μας είναι η χρησιμοποίηση ξενικών ειδών και η αδιαφορία για την προστασία και την περιποίηση του αστικού πρασίνου. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα συχνά να παρατηρούνται προβλήματα από την παρουσία του πρασίνου στις πόλεις και κακή κατάσταση στους χώρους πρασίνου (Ντάφης 2001, Τσακαλδήμη κ. ά. 2005, Μήλιος κ. ά. 2005, Karanikola et al. 2008)

β) **Το Λειτουργικό κριτήριο** επιτυγχάνεται με τη χρήση δένδρων και θάμνων κατάλληλων σε μέγεθος και μορφή που να προσφέρουν ικανοποιητικό σκιασμό των επιφανειών των κτιρίων και την προστασία τους από τους ανέμους. Επίσης, η βλάστηση μπορεί να χρησιμοποιείται με επιτυχία στη δημιουργία φρακτών ώστε υποβοηθά την κίνηση των οχημάτων και των πεζών, αλλά και να δημιουργεί την αίσθηση του περίκλειστου χώρου που ενισχύει τα αισθήματα ασφάλειας και φιλικότητας στους πολίτες, ώστε να παρατείνουν την παραμονή τους στους εξωτερικούς χώρους της πόλης (Lynch and Hack 2002, Moughtin 2004).

Γ) **Το Αισθητικό κριτήριο** επιτυγχάνεται με τα οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα που αναμφισβήτητα η βλάστηση προσφέρει στους επισκέπτες, ώστε η παραμονή τους στους υπαίθριους αστικούς χώρους να παρατείνεται. Ιδιαίτερα σε αυτό βοηθά η χρήση ειδών που παράγουν άνθη και καρπούς και με αυτό τον τρόπο προσθέτουν χρώμα στο μουντό αστικό τοπίο και προσελκύουν πουλιά και έντομα αυξάνοντας την βιοποικιλότητα μέσα στον αστικό χώρο. Επιπρόσθετα, η επιλογή οπτικά ευχάριστων φυτικών ειδών μπορεί να καλύψει άσχημες προσόψεις και να αμβλύνει την τραχύτητα που παρουσιάζει το αστικό τοπίο (Κανταρτζής και Τσαλικίδης 1978, Τσαλικίδης 1987).

Δ) **Το Βιοκλιματικό κριτήριο** επιτυγχάνεται όταν η επίδραση του πρασίνου στους περιβαλλοντικούς όρους του αστικού χώρου είναι ρυθμιστική και δημιουργεί συνθήκες θερμικής άνεσης που παρατείνουν την παραμονή των κατοίκων της πόλης στους υπαίθριους αστικούς χώρους. Ακόμη, όταν μειώνονται τα επίπεδα των ατμοσφαιρικών ρύπων και του θορύβου που είναι άμεσα αντιληπτά από τους χρήστες του αστικού χώρου. Τέλος, όταν βελτιώνονται τοπικά τα μικροκλίματα και συνολικά οι κλιματικές συνθήκες στο εσωτερικό της πόλης. Αναμφίβολα, η βιοκλιματική συνεισφορά του πρασίνου στην πόλη βελτιώνει το σύνολο της ποιότητας ζωής μέσα στην πόλη (Georgi and Zafiriadis 2006).

Τελικά, όταν πληρούνται όλα τα παραπάνω κριτήρια είναι σίγουρο ότι η εισαγωγή βλάστησης στο αστικό περιβάλλον θα είναι επιτυχής και θα φέρει τα αναμενόμενα οφέλη από την ανάπτυξη της στο εσωτερικό των πόλεων, συμπληρώνοντας και υποστηρίζοντας την ανθρώπινη δραστηριότητα.

Βιβλιογραφία

Ali-Toudert, F., Mayer, H. (2006). "Numerical study on the effects of aspect ratio and orientation of an urban street canyon on outdoor thermal comfort in hot and dry climate". Building and Environment. Vol. 41, pp. 94-108.

Ali-Toudert, F., Mayer, H. (2007). "Effects of asymmetry, galleries, overhanging facades and vegetation on thermal comfort in urban street canyons". Solar Energy. Vol. 81, pp. 742-754.

Αραβαντινός, Α. (1997). Πολεοδομικός σχεδιασμός για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία..

Αραβαντινός, Α. (1999). «Χρήσεις γης – Χωροταξική και πολεοδομική οργάνωση – Τα επίπεδα σχεδιασμού». ΟΜΑΔΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΕΑΠ/1997-1999. (Υπ. Έκδοσης). Εισαγωγή στο Φυσικό και Ανθρωπογενές περιβάλλον - ΤΟΜΟΣ Β1. Πάτρα: Ε.Α.Π.

Αραβαντινός, Α., Κοσμάκη, Π. (1988). Οι υπαίθριοι χώροι στην πόλη. Αθήνα: Εκδόσεις Συμεών.

Barry, R.G., Chorley, R.I. (1992). Atmosphere. Weather, and Climate. New York: Routledge.

Basbas, S. Nikolaou, K. Toskas, G. (2004). "Relative contribution of various diesel vehicle classes to the Thessaloniki urban air pollution", Water, air, and soil pollution, Focus 4, pp. 55-63.

Γεωργίου, Κ. (1999). «Χλωρίδα και Βλάστηση : φυτά και ιδιότητες ως προς τη χρήση τους για τη βελτίωση του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος». ΟΜΑΔΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΕΑΠ/1997-1999. (Υπ. Έκδοσης). Εισαγωγή στο Ανθρωπογενές Περιβάλλον - ΤΟΜΟΣ Α. Πάτρα: Ε.Α.Π.

Γιάννας, Σ. (2001). «Βιοκλιματικές αρχές πολεοδομικού σχεδιασμού». ΟΜΑΔΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΕΑΠ/1997-1999. (Υπ. Έκδοσης). Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Πόλεων και ανοικτών χώρων -ΤΟΜΟΣ Α. Πάτρα: Ε.Α.Π.

Γιάννας, Σ. (2002). «Βιοκλιματικά κριτήρια σχεδιασμού στην πόλη». Ημερίδα ΤΕΕ. Βιοκλιματικός σχεδιασμός στον αστικό υπαίθριο χώρο. 24 Μαΐου 2002. Θεσσαλονίκη. Ανακτήθηκε στις 19-11-2008 από http://portal.tee.gr/ portal/ page/portal/ teetkm/ DRASTHRIO-THTES/EKDHLVSEIS/PALAIOTERES EKDHLWSEIS/ BIOKLIMATISMOS.

Dimoudi, A., Nikolopoulou, M. (2003). "Vegetation in the environment: microclimatic analysis and benefits". Energy and Buildings. Vol. 35, pp. 69-76.

Δρόσος Β.Κ., Ραντζούδη, Ε.Χ. (2004). «Η συμβολή της βλάστησης στην βελτίωση του μικροκλίματος στο δομημένο περιβάλλον – περίπτωση κτιριακών δομών του Δ.Π.Θ. στη Ν. Ορεστιάδα». Σύγχρονα περιβαλλοντικά θέματα. 1ο Πανελλήνιο Περιβαλλοντικό Συνέδριο. 7-9 Μαΐου 2004. Ορεστιάδα.

Εμμανουήλ, Δ. (1999). «Πληθυσμός και οικονομικές δραστηριότητες» ΟΜΑΔΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΕΑΠ/1997-1999. (Υπ. Έκδοσης). Εισαγωγή στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον - ΤΟΜΟΣ Β1. Πάτρα: Ε.Α.Π.

Evagelinos, E., Bougiatioti, F. Oikonomou, A. (2005). "Schematic design proposals of the implementation of PDEC in the urban open spaces of Athens". Department of Agricultural Technology, Faculty of Architecture, National Techmical University of Athens, pp. 791-796.

Jim, C.V. (1999). "A planning strategy to augment the diversity and biomass of roadside trees in urban Hong Kong". Landscape and urban planning. Vol. 44, pp. 13-32.

Hansen-Møller, J., Oustrup, L. (2004). "Emotional, physical/functional and symbolic aspects of an urban forest in Denmark to nearby residents". Scandinavian Journal of Forest Research. Vol. 19, pp. 56–64.

Georgi, N. J., Zafiriadis, K. (2006) "The impact of park trees on microclimate in urban areas". Urban Ecosystems. Vol. 9, pp.195-209.

Καϊλίδης, Δ. (2000). Ρύπανση φυσικού περιβάλλοντος. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Χριστοδουλίδη.

Karanikola, P., Tampakis, S., Rantzoudi, E. (2008). "Evaluation of the problems created by trees and bushes to the urban environment". Journal of Environmental Protection and Ecology. Book 3. Vol. 9. in press.

Καρτάλης, Κ., (1999). «Μετεωρολογία». ΟΜΑΔΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΕΑΠ/1997-1999. (Υπ. Έκδοσης). Εισαγωγή στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον - ΤΟΜΟΣ Α. Πάτρα: ΕΑΠ.

Κανταρτζής, Ν., Τσαλικίδης, Ι. (1978). «Η σχεδίαση, δημιουργία και συντήρηση του αστικού τοπίου». Γεωτεχνικά. Περίοδος Β΄. Τεύχος 2, σελ. 43-47.

Κοσμάκη, Π. (1999). «Εισαγωγή» ΟΜΑΔΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΕΑΠ/1997-1999. (Υπ. Έκδοσης). Εισαγωγή στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον - ΤΟΜΟΣ Β1. Πάτρα: ΕΑΠ.

Κοσμάκη, Π. (2001). «Βελτίωση των όρων διαβίωσης και της ποιότητας του περιβάλλοντος στον ιστό της πόλης» ΟΜΑΔΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΕΑΠ/1997-1999. (Υπ. Έκδοσης). Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων και περιβάλλοντος χώρου - ΤΟΜΟΣ Β. Πάτρα: ΕΑΠ.

Lynch, K., Hack, G. (2002). Site planning, Massachusetts: The MIT Press Cambridge.

Μαυροκορδοπούλου, Ο., Σμύρης, Π., Ασλανίδου, Μ., Πιπινής, Η. (2003). «Το πρόβλημα της ηχορύπανσης και τρόποι αντιμετώπισης τους στο πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης». Δασική πολιτική – Πρεμνοφυή δάση – Προστασία φυσικού περιβάλλοντος. 11° Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο. 30 Σεπτεμβρίου – 3 Οκτωβρίου 2003. Αρχαία Ολυμπία.

Ματζίρης, Ε. (1999). «Ποσοτική και ποσοστιαία συσχέτιση χώρων πρασίνου και δομημένου περιβάλλοντος». Χατζηαθανασιάδου Α., Αποστολίδης Χ. (Υπ. Έκδοσης) , Ανθρώπινες πόλεις και οικισμοί – Το φυσικό περιβάλλον. Ημερίδα του ΓΕΩΤ.Ε.Ε., 27 Νοεμβρίου 1999. Θεσ/νίκη.

McPherson, E. G., Herrington L.P., Heisler G.M. (1988). "Impacts of vegetation on residential heating and cooling". Energy and Buildings. Vol. 12, pp. 41-51.

Μήλιος, Η., Καραλή, Δ.., Βονικοπούλου, Χ. (2005). «Αξιολόγηση των δενδροστοιχιών στο αστικό συγκρότημα του Βόλου». Δάσος & νερό – Προστασία φυσικού περιβάλλοντος. 12° Πανελλήνιο δασολογικό Συνέδριο. 2-5 Οκτωβρίου 2005. Δράμα.

Moughtin, C. (2004). Urban design - Streets and Square. Oxford: Elsevier.

Νικολάου, Κ. (1999). «Ανθρωπογενείς δραστηριότητες και μορφές περιβαλλοντικής όχλησης». ΟΜΑΔΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΕΑΠ/1997-1999. (Υπ. Έκδοσης). Εισαγωγή στο Φυσικό και Ανθρωπογενές περιβάλλον - ΤΟΜΟΣ Β. Πάτρα: Ε.Α.Π..

Nikolaou, K., Papadakis, N., Touloumi, E., Delidou, K. (2000). "Air quality in urban areas of Central Makedonia, Greece". Journal of Environmental Protection and Ecology. Vol. 1, No. 3, pp. 306-309.

Νικολοπούλου, Μ. (2002). «Μικροκλίμα και Θερμική άνεση: η επίδραση τους στη χρήση του υπαίθριου χώρου». Ημερίδα ΤΕΕ. Βιοκλιματικός σχεδιασμός στον αστικό υπαίθριο χώρο. 24 Μαΐου 2002. Θεσσαλονίκη. Ανακτήθηκε στις 19-11-2008 από http://portal.tee.gr/_portal/_page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/_EKDHLVSEIS-/PALAIOTERES_EKDHLWSEIS/BIOKLIMATISMOS.

Νικολοπούλου, Μ. (2004). «Μικροκλίμα και η Χρήση του υπαίθριου χώρου στο δομημένο περιβάλλον». Ημερίδα του Κ.Α.Π.Ε. για τον σχεδιασμό των αστικών υπαίθριων χώρων. 29 Ιανουαρίου 2008. Θεσσαλονίκη, Ανακτήθηκε στις 18-11-2008 από http://vergina.eng.auth.gr/IHT/A%20Tomos/A03%20%20eksikonomish%20 energiasbioklimatikh/12Nikolopoulou__MIKROKLIMA% 20KAI%20XRHSH.pdf.

Ντάφης, Σ. (2001). Δασοκομία πόλεων. Θεσσαλονίκη: Art Of Text.

O' Brien, E. (2006). "Social housing and green space: a case study in Inner London". Forestry. Vol. 79, No. 5, pp.535-536.

Oke, T.R. (1987). Boundary layer climates. New York: Taylor & Francis Group.

Pantelidou, D., Nikolaou, K., Touloumi, E. (2001). "Photochemical air pollution trends in the industrial area of Thessaloniki". Journal of Environmental Protection and Ecology. Vol. 2, No. 3. pp. 583-588.

Ραντζούδη, Ε. (2004). «Η συμβολή του πρασίνου κατά μήκος οδικών αξόνων στην βελτίωση του περιβάλλοντος του αστικού ιστού λαμβάνοντας υπόψη βιοκλιματικά και αισθητικά κριτήρια (Μελέτη περίπτωσης αστικού ιστού πόλης Ν. Ορεστιάδας». Μεταπτυχιακή Διατριβή. Πάτρα: Ε.Α.Π.

Rantzoudi, E., Karanikola, P., Tampakis, S. (2007). "Functioning evaluation of trees and bushes in urban green". Landscape Architecture and New Technologies (LANT07). 25-26 May 2007. Drama.

Rosenfeld, A.H., Akbari, H., Bretz, S., Fishman, B.L., Kurn, D.M., Sailor, D., Taha, H. (1995). "Mitigation of urban heat islands: materials, utility programs, updates". Journal of Energy and Buildings. Vol. 22, pp. 255-265.

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (1995). «Η Ελλάδα, οικολογικό και πολιτισμικό απόθεμα. Δεδομένα, δράσεις, προγράμματα για την προστασία του περιβάλλοντος». Αθήνα: Εκδόσεις ΥΠΕΧΩΔΕ.

Santamouris, M., Paraponiaris, K., Mihalakakou G. (2007). "Estimating the ecological footprint of the heat island effect over Athens, Greece". Climatic Change. Vol. 80, pp. 265-276.

Shashua-Bar, L., Hoffman, M. (2003). «Geometry and orientation aspects in passive cooling of canyon streets with trees». Energy and Buildings. Vol. 35, pp. 61-68.

Sieghardt, M., Mursch-Radlgruber, E., Paoletti, E., Couenberg, E., Dimitrakopoulos, A., Rego, F., Hatzistathis A., Randrup T.B. (2005). "The Abiotic Urban Environment: Impact of Urban Growing Conditions on Urban Vegetation". In: Konijnendijk, C.C., Nilsson, K., Randrup T.B., & Schipperijn J., (eds). Urban Forests and Trees. A Reference Book. Heidelberg. Berlin: Springer-Verlag.

Τσακαλδήμη, Μ., Σπυριδόπουλος, Α., Δελληγιανοπούλου, Ι., Τάκος, Ι. (2005). «Καταγραφή της βλάστησης και των προβλημάτων των δένδρων στα πάρκα της Αλεξανδρούπολης». 12^{ο} Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο. 2-5 Οκτωβρίου 2005. Δράμα.

Τσαλικίδης, Γ. (1987). Σύγχρονοι ελληνικοί κήποι. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γαρταγάνη.

Vale, B.,Vale, R. (1996). Green architecture: Designing for a sustainable future. London: Thames and Hudson.

Πηγές από το Διαδίκτυο

http://www.cres.gr/kape/education/design_guidelines_el.pdf
http://www.koinidrasi.gr/uplds/File/nektarios.pdf
http://www.koinidrasi.gr/uplds/File/santamouris.pdf

ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ: ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΤΟΥ ΧΘΕΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΗΜΕΡΑ

Στυλιανός Α. Ταμπάκης
Επίκουρος Καθηγητής
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: stampaki@fmenr.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στις προστατευόμενες περιοχές, σύμφωνα με το θεσμικό πλαίσιο της χώρας μας περιελήφθησαν οι εθνικοί δρυμοί, τα αισθητικά δάση και τα διατηρητέα μνημεία της φύσης. Σ' αυτές επίσης συγκαταλέχθηκαν τα εκτροφεία και τα καταφύγια θηραμάτων, τα οποία μετονομάστηκαν καταφύγια άγριας ζωής, καθώς και οι ελεγχόμενες κυνηγετικές περιοχές. Σύμφωνα με τη νεότερη νομοθεσία στις προστατευόμενες περιοχές περιλαμβάνονται, οι περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης, οι περιοχές προστασίας της φύσης, τα εθνικά πάρκα, οι προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί, προστατευόμενα τοπία ή στοιχεία του τοπίου και περιοχές οικοανάπτυξης. Με την ενσωμάτωση στην εθνική νομοθεσία Διεθνών Συμβάσεων, Συμφωνιών και Κοινοτικών Οδηγιών για την προστασία της φύσης έχουμε διεύρυνση των προστατευόμενων περιοχών. Σύμφωνα με τη Διεθνή Σύμβαση Ραμσάρ η χώρα μας δεσμεύτηκε να συντηρεί 11 υγροβιοτόπους, με την Σύμβαση της Βαρκελώνης, 9 περιοχές έχουν χαρακτηριστεί Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές, ενώ με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ δημιουργήθηκε το δικτύου Natura 2000, που περιλαμβάνει μέχρι σήμερα 371 περιοχές της χώρας. Το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Βιογενετικών Αποθεμάτων χαρακτηρίζει 16 περιοχές στη χώρα μας ως Βιογενετικά Αποθέματα. Η UNESCO με το σχέδιο MAB 8 οριοθετεί 2 περιοχές ως Απόθεμα Βιόσφαιρας. Με τη Συνθήκη για την προστασία των μνημείων και χώρων παγκόσμιας κληρονομιάς έχουν κηρυχθεί 2 Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς και τέλος σε μια περιοχή έχει απονεμηθεί το Ευρωδίπλωμα που αποτελεί θεσμό του Συμβουλίου της Ευρώπης. Όλες αυτές οι προστατευόμενες περιοχές είναι απαραίτητο να διατηρηθούν και να παραδοθούν στην επόμενη γενιά. Όμως η απόλυτη προστασία των φυσικών αυτών περιοχών και ο αποκλεισμός των ανθρώπινων δραστηριοτήτων είναι κάτι που έχει ξεπεραστεί. Σήμερα μέσω της διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών ως «δίκτυα», από διεπιστημονικές ομάδες, αποβλέπουμε στην κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη των περιοχών αυτών, μέσω του τουρισμού.

Λέξεις κλειδιά: *Προστατευόμενες περιοχές, θεσμικό πλαίσιο, διεθνείς συμβάσεις, διεθνείς συμφωνίες, κοινοτικές οδηγίες για την προστασία της φύσης*

1. Εισαγωγή

Οι ανησυχητικές διαστάσεις που παίρνει η επιταχυνόμενη εξαφάνιση των μορφών ζωής, δηλαδή των ειδών αυτοφυούς χλωρίδας και άγριας πανίδας, οδήγησαν τη διεθνή κοινότητα να προβάλλει την αναγκαιότητα διατήρησης της φύσης, δηλαδή του φυσικού χώρου και των μορφών ζωής που αναπτύσσονται σε αυτόν και να λάβει μέτρα προς αυτή την κατεύθυνση, ανακηρύσσοντας περιοχές με μεγάλη οικολογική αξία και εθνικό ή διεθνές ενδιαφέρον, ως προστατευόμενες (Λαζαρέτου 2002).

Οι προστατευόμενες περιοχές είναι χερσαίες ή υδάτινες εκτάσεις με ιδιαίτερα οικολογικά ή και τοπικά χαρακτηριστικά, που προστατεύονται νομοθετικά με ειδικό καθεστώς διαχείρισης, και έχουν ως κύριο σκοπό τη διατήρηση των ιδιαίτερων αξιών τους για την παρούσα και τις μελλοντικές γενιές, καθώς και την εξυπηρέτηση σύγχρονων κοινωνικών αναγκών

(Κασιούμης 1995). Τα εθνικά πάρκα και οι προστατευόμενες ζώνες καθορίζονται ως φυσικές περιοχές που προστατεύουν την οικολογική ακεραιότητα των οικοσυστημάτων και παρέχουν ευκαιρίες στον πνευματικό, επιστημονικό, εκπαιδευτικό και ψυχαγωγικό τομέα ενώ παράλληλα προσφέρουν και ευκαιρίες αναψυχής για τους επισκέπτες **(**McNeely 1994**).**

Όλα τα δάση και οι δασικές εκτάσεις της χώρας μας βρίσκονται υπό την προστασία της δασικής νομοθεσίας. Ορόσημο για την Ελλάδα στο θέμα προστασίας περιβάλλοντος υπήρξε το έτος 1975 με την ψήφιση του ισχύοντος Συντάγματος (όπως τροποποιήθηκε το 1986 και το 2001) το οποίο με τα άρθρα 24 και 117 παραγράφους 3 και 4 φέρνει την χώρα μας στην πρωτοπορία της συνταγματικής προστασίας του περιβάλλοντος ανάμεσα στα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Παναγόπουλος 2004). Η διαχείριση των δασών γίνεται με βάση α) τα δασοπονικά ή δασικά διαχειριστικά σχέδια και εκθέσεις, β) τους πίνακες υλοτομίας και γ) δασικές αστυνομικές διατάξεις (Γούπος 2008), ενώ ο τελικός σκοπός κάθε δασικής πολιτικής είναι η επίτευξη της αειφορίας όλων των αγαθών και υπηρεσιών, για την εξυπηρέτηση της κοινωνικής ευημερίας (Παπασταύρου 2006). Θα μπορούσαμε λοιπόν να θεωρήσουμε όλα τα δάση και τις δασικές εκτάσεις ως προστατευόμενες περιοχές.

Εντούτοις, η κήρυξη κάποιων περιοχών ως προστατευόμενες κρίνεται απαραίτητα όταν υπάρχει ανάγκη για μεγαλύτερη προστασία κάποιων περιοχών, είτε από το ενδιαφέρον πολιτών, κοινωνικών ομάδων και φορέων, είτε από τις δυνατότητες χρηματοδότησης που θα δημιουργούσε μια τέτοια ενέργεια.

2. Προστατευόμενες περιοχές της χώρας μας

2.1 Προστατευόμενες περιοχές εθνικού ενδιαφέροντος - θεσμικό πλαίσιο

Με το Α.Ν. 856/1937 "Περί Εθνικών Δρυμών" (ΦΕΚ 368/21-9-1937, τ. Α') δίνεται η δυνατότητα της ίδρυσης με Β.Δ. έως πέντε εθνικών δρυμών επί των ορέων Ολύμπου, Παρνασσού κ.λπ. Κάθε εθνικός δρυμός αποτελείται από πυρήνα (3000 ha) και μια ζώνη (4000 ha) εκτός του πυρήνα ζώνη η οποία βρίσκονται κάτω από ειδικό καθεστώς προστασίας. Επιπλέον των πέντε εθνικών δρυμών μπορούν να ιδρυθούν εθνικοί δρυμοί και σε νησιά με δυνατότητα να έχουν μικρότερη έκταση. Μάλιστα στο άρθρο 11 προβλέπεται ότι μη δημόσια εδάφη ή δάση εντός του εθνικού δρυμού δύναται να απαλλοτριωθούν υπέρ του δημοσίου, όπου αυτό κρίνεται αναγκαίο.

Σκοπός των **εθνικών δρυμών** είναι η διατήρηση και η προστασία μεγάλων φυσικών και εξαιρετικά όμορφων περιοχών εθνικής ή διεθνούς σημασίας για επιστημονική και εκπαιδευτική χρήση αλλά και για λόγους αναψυχής **(**Παπασταύρου κ.α. 1989, Καραμέρης 1991, IUCN 1993)

Έτσι με Βασιλικά Διατάγματα ιδρύονται οι εθνικοί δρυμοί: Ολύμπου (ΦΕΚ 248/30-6-1938, τ. Α'.), Παρνασσού (ΦΕΚ 286/5-8-1938, τ. Α'. και ΦΕΚ 1/1939, τ. Α'.), Πάρνηθας ΦΕΚ 155/1961/, τ. Α'.), Αίνου (ΦΕΚ 199/1962/, τ. Α'.), Σαμαριάς (ΦΕΚ 200/1962, τ. Α'. και ΦΕΚ 33/1964, τ. Α'.), Οίτης (ΦΕΚ 56/1966, τ. Α'.) και Πίνδου (ΦΕΚ 120/1966, τ. Α'.). Βλέπουμε λοιπόν ότι η ίδρυση εθνικών δρυμών στη χώρα (εκτός των νησιών) ξεπερνάει τον προβλεπόμενο αριθμό φανερώνοντας την ύπαρξη ενδιαφέροντος από την πολιτεία.

Το ενδιαφέρον της πολιτείας για τη δημιουργία προστατευόμενων περιοχών φανερώνεται στο άρθρο 78 του Ν.Δ. 86/ 1969 "περί Δασικού Κώδικα" (ΦΕΚ 7/18-1-1969, τ. Α') που εκτός από την ίδρυση εθνικών δρυμών προβλέπεται η σύσταση Συμβουλίου Εθνικών Δρυμών, καθώς και η ίδρυση **αισθητικών δασών** και **διατηρητέων μνημείων της φύσης**. Οι νέοι εθνικοί δρυμοί που δημιουργούνται πρέπει να έχουν έκταση όχι μικρότερη από 1500 ha (με εξαίρεση τα νησιά) και η περί του πυρήνα ζώνη να έχει ανάλογη έκταση. Δηλαδή μπορούσαν να ενταχτούν σ' αυτούς και μικρότερες επιφάνειες. Όμως ο ίδιος νόμος στο άρθρο 54 όριζε ότι πάσης μορφής και χρήσης εδαφικής έκτασης, ως και τα εμπράγματα δικαιώματα, εντός του

πυρήνα εθνικών δρυμών και των διατηρητέων μνημείων της φύσης απαλλοτριώνονται αναγκαστικώς υπέρ του δημοσίου, ενώ δύναται να απαλλοτριωθούν υπέρ του δημοσίου και εκτάσεις στην περιφερειακή ζώνη του εθνικού δρυμού. Τα παραπάνω περιελήφθησαν και στο Ν.Δ. 996/1971 "Περί αντικαταστάσεως και συμπληρώσεως διατάξεων τινών του Ν.Δ. 86/1969 "περί Δασικού Κώδικος" και Κωδικοποιήσεως των υπ' αριθ. 871/1971 και 919/1971 Ν.Δ/των" (Φ.Ε.Κ. 192/6-10-1971, τ. Α'), μάλιστα στο άρθρο 17 γίνεται αναφορά στην ίδρυση του Εθνικού Δρυμού Σουνίου. Έτσι ακόμα μόνο τρεις εθνικοί δρυμοί ιδρύθηκαν. Οι Εθνικοί Δρυμοί Βίκου-Αώου (ΦΕΚ 198/1973, τ. Α'), Πρεσπών (ΦΕΚ 19/23-1-1974, τ. Α') και Σουνίου (ΦΕΚ 80/1974, τ. Α'), ο τελευταίος με καθυστέρηση τριών ετών από το Ν.Δ. που προέβλεπε την ίδρυσή του.

Η αναγκαστική απαλλοτρίωση λειτουργεί αρνητικά στους τοπικούς πληθυσμούς σχετικά με τη δημιουργία νέων εθνικών δρυμών. Θετικό όμως μπορεί να θεωρηθεί το γεγονός της κήρυξης της περιοχής των λιμνών Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας του Ν. Φλωρίνης ως Εθνικού Δρυμού, εντούτοις όμως η λέξη «δρυμός» σημαίνει «περιοχή που είναι γεμάτη δέντρα». Βλέπουμε λοιπόν την ανάγκη της προστασίας και άλλων περιοχών, καθώς επίσης και την ανάγκη αλλαγής της λέξης δρυμός με κάποια άλλη λέξη πιο ευρύτερη (π.χ. Εθνικά Πάρκα).

Η διεύρυνση της προστασίας έγινε αρχικά με το άρθρο 4 του Ν. 998/1979 "Περί προστασίας των δασών και των δασικών εν γένει εκτάσεων της Χώρας" (Φ.Ε.Κ. 289/29-12-1979, τ. Α') όπου αναφέρεται ως κατηγορία δασών και δασικών εκτάσεων "α) Δάση και δασικές εκτάσεις οι οποίες παρουσιάζουν ιδιαίτερο επιστημονικό, αισθητικό, οικολογικό, ή γεωμορφολογικό ενδιαφέρον (εθνικοί δρυμοί, αισθητικά δάση, υγροβιότοποι, διατηρητέα μνημεία της φύσεως)" και αργότερα με το Ν. 3208/2003 "Προστασία των δασικών οικοσυστημάτων, κατάρτιση δασολογίου, ρύθμιση εμπραγμάτων δικαιωμάτων επί δασών και δασικών εν γένει εκτάσεων και άλλες διατάξεις" (Φ.Ε.Κ. 303/24-12-2003, τ. Α') όπου αναφέρεται ότι "α) Δάση και δασικές εκτάσεις που παρουσιάζουν ιδιαίτερο επιστημονικό, αισθητικό, οικολογικό και γεωμορφολογικό ενδιαφέρον ή περιλαμβάνονται σε ειδικές ζώνες διατήρησης και ζώνες ειδικής προστασίας (εθνικοί δρυμοί, αισθητικά δάση, υγροβιότοποι, διατηρητέα μνημεία της φύσης, δίκτυα και περιοχές προστατευόμενες από τις διατάξεις του κοινοτικού δικαίου, αρχαιολογικοί χώροι, το άμεσο περιβάλλον μνημείων και ιστορικοί τόποι)".

Το 1982 με την παράγραφο 10 του άρθρου 6 της Υ.Α. 272961/26-4-1982 "Αναμόρφωση Συλλογικών Οργάνων Γνωμοδοτικής και Αποφασιστικής αρμοδιότητας του Υπουργείου Γεωργίας" (ΦΕΚ 215/26-4-1982, τ. Β') καταργείται το Συμβούλιο Εθνικών Δρυμών.

Από το 1973 έως το 1980 χαρακτηρίζονται, ως αισθητικά δάση 19 περιοχές της χώρας και από το 1975 έως το 1997 κηρύσσονται 51 διατηρητέα μνημεία της φύσης. Τα αισθητικά δάση περιλαμβάνουν δασικά τοπία με ιδιαίτερο αισθητικό και οικολογικό ενδιαφέρον, που έχουν σκοπό εκτός από την προστασία της φύσης να δώσουν την ευκαιρία στο κοινό να γνωρίσει και να απολαύσει το φυσικό περιβάλλον με διάφορες δραστηριότητες αναψυχής. Στα διατηρητέα μνημεία της φύσης περιλαμβάνονται μεμονωμένα δένδρα ή συστάδες δένδρων με ιδιαίτερη βοτανική, οικολογική, αισθητική ή ιστορική και πολιτισμική αξία. Στην ίδια κατηγορία ανήκουν επίσης εκτάσεις με σπουδαίο οικολογικό, παλαιοντολογικό, γεωμορφολογικό ή άλλο ενδιαφέρον.

Αισθητικά δάση έχουν ανακηρυχθεί: το φοινικόδασος Βάι Λασιθίου (ΦΕΚ 170/1973, τ. Α΄), το δάσος Καισαριανής Αττικής (ΦΕΚ 31/1974, τ. Α΄), η κοιλάδα Τεμπών Λάρισας (ΦΕΚ 31/1974, τ. Α΄), το δάσος Καραϊσκάκη Καρδίτσας (ΦΕΚ 31/1974, τ. Α΄), το δάσος Πευκιάς Ξυλοκάστρου Κορινθίας (ΦΕΚ 31/1974, τ. Α΄), η προστατευόμενη περιοχή λεκανών απορροής Πανεπιστημίου Πατρών (ΦΕΚ 99/1974, τ. Α΄), το περιαστικό δάσος Ιωαννίνων (ΦΕΚ 306/1976, τ. Α΄), το δάσος Φαρσάλων Λάρισας (ΦΕΚ 103/1977, τ. Δ΄), το δάσος Στενής Εύβοιας (ΦΕΚ 3108/1977, τ. Δ΄), το δρυοδάσος Μογγοστού Κορινθίας (ΦΕΚ 175/1977, τ. Δ΄), το δασικό σύμπλεγμα Όσσας Λάρισας (ΦΕΚ 175/1977, τ. Δ΄ και ΦΕΚ

160/1985, τ. Α΄), το παραλιακό δάσος Νικοπόλεως, Μύτικα Πρέβεζας (ΦΕΚ 183/1977, τ. Δ΄), τα δάση της νήσου Σκιάθου Μαγνησίας (ΦΕΚ 248/1977, τ. Δ΄), τα στενά Νέστου Καβάλας – Ξάνθης (ΦΕΚ 283/1977, τ. Δ΄), το δάσος Εθνικής Ανεξαρτησίας Καλαβρύτων Αχαΐας (ΦΕΚ 404/1977, τ. Δ΄), το περιαστικό δάσος Τιθορέας Φθιώτιδας (ΦΕΚ 125/1979, τ. Δ΄), τα δάση Αμυγδαλέων Καβάλας (ΦΕΚ 606/1979, τ. Δ΄), το δάσος Λόφων Κάστρου και Αηλιά Τρικάλων (ΦΕΚ 609/19749, τ. Δ΄), το δρυοδάσος Κουρί – Αλμυρού Μαγνησίας (ΦΕΚ 99/1980, τ. Α΄).

Διατηρητέα μνημεία της φύσης έχουν ανακηρυχθεί: οι δύο Πλάτανοι του Σχολαρίου (ΦΕΚ 281/1975, τ. Β΄), το κλήμα των Καλαβρύτων (Αχαΐα), το Πεύκο της Νικήτης Χαλκιδικής, ο Πλάτανος στον Γεροπλάτανο Χαλκιδικής, ο Πλάτανος της Βάβδου, ο Πλάτανος του Παυσανία στο Αίγιο (Αχαΐα), οι Δώδεκα Βρύσες του Αιγίου (Αχαΐα) (για όλα τα παραπάνω με ΦΕΚ 738/1975, τ. Β΄), οι Πλάτανοι των Κομποτάδων (Φθιώτιδα), ο Πλάτανος της Άρτας (ΦΕΚ 113/1976, τ. Β΄), ο αειθαλής Πλάτανος της Φαιστού (Ηράκλειο), οι Πλάτανοι της Βέροιας (Ημαθία), ο Πλάτανος του Ναυπλίου (Αργολίδας), η Ελιά του Ναυπλίου (Αργολίδας), ο Φοίνικας του Ναυπλίου (Αργολίδας), οι Ίταμοι Κρυονερίου Αργολίδας, οι Ελιές της Δημαίνης Αργολίδας, οι Ελιές του Αλμυροποτάμου Εύβοιας (ΦΕΚ 590/1977, τ. Β΄), ο Πλάτανος της Δημητσάνας Αρκαδίας, ο Σφένδαμος του Σιδηροκάστρου Μεσσηνίας, η Ελιά της Καλαμάτας (Μεσσηνία), το Δάσος Δενδροκέδρων στην Κυνουρία Αρκαδίας, η Δρυς του Περιθωρίου Αρκαδίας, η συστάδα Δρυός και Φράξου (Μουριών), η Δρυς στις Κορφές Ηρακλείου, οι Βελανιδιές στην Καλαμιά Αιγίου (Αχαΐας), η Δρυς της Δόριζας Αρκαδίας, ο Πλάτανος Βλάτους Χανίων, ο Πλάτανος της Αγ. Μαρίνας Φθιώτιδας, οι Πλάτανοι της Λαμίας (Φθιώτιδα), το Δάσος της Οξιάς στην Τσίχλα Χαϊντού Ξάνθης, το Δάσος Οξιάς στο Πευκωτό Πέλλας, το Παρθένο Δάσος της Κεντρικής Ροδόπης, το νησί Πιπέρι στις Βόρειες Σποράδες (ΦΕΚ 121/1980, τ. Δ΄), ο Πλάτανος στην Ελαία Θεσπρωτίας, η Φτελιά της Αηδόνας Καλαμπάκας (Τρικάλα), ο αειθαλής Πλάτανος των Αζωγυρών Χανίων (ΦΕΚ 173/1981, τ. Β΄), το Κρητικό Κεφαλάνθηρο στις Καμάρες Ηρακλείου, ο Πλάτανος του Αγ. Φλώρου Μεσσηνίας (ΦΕΚ 589/1985, τ. Β΄), το Απολιθωμένο Δάσος της Λέσβου (ΦΕΚ 160/1985, τ. Α΄), ο Πλάτανος του Ιπποκράτη στην Κω, ο Πλάτανος της Απολλωνίας - Σταυρός Θεσσαλονίκης (ΦΕΚ 589/1985, τ. Β΄), ο Πλάτανος της Πλατανιώτισσας Καλαβρύτων (Αχαΐα), το Δάσος του Λεσινίου Αιτωλοακαρνανίας (ΦΕΚ 773/1985, τ. Β΄), ο Πλάτανος της Αγ. Λαύρας Καλαβρύτων (Αχαΐα), ο Σφαγνώνας στο Δάσος του Λαϊλιά Σερρών, τα υπόλειμμα υδροχαρούς δάσους στην Ιστιαία Εύβοιας, το Δάσος αείφυλλων πλατύφυλλων στο νησί Σαπιέντζα (Μεσσηνία), το Μικτό Δάσος Προμάχων - Λυκοστόμου Αριδαίας (Πέλλα), το Φυσικό Δάσος κυπαρισσίου στον Έμπωνα Ρόδου, το Μικτό Δάσος του Γράμου (Καστοριά) (ΦΕΚ 656/1986, τ. Β΄) και το Κυπαρίσσι της Πρασιάς Ευρυτανίας (ΦΕΚ 520/1997, τ. Β΄).

Το ενδιαφέρον των πολιτών για να επισκεφτούν τις παραπάνω περιοχές διαφαίνεται έμμεσα από την παράγραφο 3, άρθρου 21 του Ν. 1790/1988 "Οργάνωση και λειτουργία Οργανισμού Ελληνικών Γεωργικών Ασφαλίσεων και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ 134/20-6-1988, τ. Α') το οποίο δίνει την δυνατότητα καθιέρωσης εισιτηρίου εισόδου επίσκεψης σε «προστατευόμενες περιοχές», που έχουν χαρακτηριστεί ως Εθνικοί Δρυμοί, Αισθητικά Δάση, Διατηρητέα μνημεία της φύσης και άλλα των οποίων η προστασία-διαχείρισή τους ανήκει στην αρμοδιότητα του Υπουργείου Γεωργίας.

Αρχικά με τα άρθρα 253 και 254 του Ν.Δ. 86/ 1969 και στη συνέχεια με τα άρθρα 3 και 4 του Ν. 177/1975 "Περί αντικαταστάσεως και συμπληρώσεως διατάξεων τινών του Νομοθετικού Διατάγματος 86/1969 "Περί Δασικού Κώδικος" (ΦΕΚ 205/27-9-1975, τ. Α') δύναται με απόφαση του Υπουργείου Γεωργίας να ιδρυθούν α) **Εκτροφεία Θηραμάτων** με σκοπό την αναπαραγωγή και αύξηση των ενδημικών θηραμάτων ή εισαγωγή ξενικών τοιούτων, για τον εμπλουτισμό άλλων περιοχών δια αυτών, β) **Καταφύγια Θηραμάτων** τα οποία θα πρέπει να πληρούν την κάλυψη των βασικών αναγκών των θηραμάτων όσο αφορά την ησυχία, τροφή και ύδωρ και γ) **Ελεγχόμενες Κυνηγετικές Περιοχές** στις οποίες επιτρέπεται η θήρα όμως κάτω από όρους, προϋποθέσεις, πρόσθετα τέλη και διατυπώσεις.

Στα Καταφύγια Θηραμάτων φυσικά απαγορεύεται το κυνήγι. Επίσης είναι δυνατή η αγορά, άνευ δημοπρασίας υπό του Δημοσίου, εκτάσεων ως και ερημονήσων, στα οποία διαβιούν αίγαγροι ή άλλα ευγενή θηράματα, για τη δημιουργία εντός τούτων εκτροφείων ή προς ίδρυση σταθμών παρακολουθήσεως και δακτυλιώσεως αποδημητικών πτηνών. Βλέπουμε, λοιπόν, ότι ενώ είναι περιοχές προστασίας των άγριων ζώων χρησιμοποιείται για τον καθορισμό τους η λέξη «θήραμα», κάτι που ενοχλεί. Έτσι με το άρθρο 57 του Ν. 2637/1998 "Σύσταση Οργανισμού Πιστοποίησης Λογαριασμών, … και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ 200/27-8-1998, τ. Α') τα υφιστάμενα καταφύγια θηραμάτων μετονομάζονται σε **καταφύγια άγριας ζωής**. Ιδρύονται με απόφαση του Γενικού Γραμματέα της Περιφέρειας σε δασικές, δασοσκεπείς, χορτολιβαδικές, ελώδεις, υγροτοπικές αγροτικές, παρόχθιες, παραλίμνιες και παράκτιες εκτάσεις, καθώς και σε ερημονησίδες, με την προϋπόθεση ότι οι εκτάσεις αυτές, είτε είναι απαραίτητες για τη διατροφή, διαχείμαση, αναπαραγωγή ή τη διάσωση των ειδών της άγριας πανίδας η αυτοφυούς χλωρίδας. είτε είναι απαραίτητες για την επιβίωση ενός ή περισσότερων ειδών της άγριας πανίδας ή αυτοφυούς χλωρίδας που είναι μοναδικά, σπάνια ή απειλούνται με εξαφάνιση ή αποτελούν αντιπροσωπευτικό δείγμα τύπου βιότοπου. Μέχρι σήμερα έχουν ιδρυθεί 700 καταφύγια άγριας ζωής που καλύπτουν συνολική έκταση 9.500.000 στρέμματα (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων 2008).

Καινούρια προσέγγιση για τις προστατευόμενες περιοχές αποτελεί ο Ν. 1650/1986 "Για την προστασία του Περιβάλλοντος" (ΦΕΚ 160/16-10-1986, τ. Α'), στην παράγραφο 2 και 3 του άρθρου 18 και στο άρθρο 19 οι χερσαίες, υδάτινες ή μικτού χαρακτήρα περιοχές, μεμονωμένα στοιχεία ή σύνολα της φύσης και του τοπίου, μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενα προστασίας και διατήρησης λόγω της οικολογικής γεωμορφολογικής, βιολογικής επιστημονικής ή αισθητικής σημασίας τους και μπορούν να χαρακτηριστούν: α) Περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης, β) Περιοχές προστασίας της φύσης, γ) Εθνικά πάρκα δ) Προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί, προστατευόμενα τοπία και στοιχεία του τοπίου και ε) Περιοχές οικοανάπτυξης.

Ως **περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης** χαρακτηρίζονται εκτάσεις με εξαιρετικά ευαίσθητα οικοσυστήματα ή βιότοποι ή οικότοποι σπανίων ή απειλουμένων με εξαφάνιση ειδών της αυτοφυούς χλωρίδας ή αγρίας πανίδας ή εκτάσεις που έχουν αποφασιστική θέση στον κύκλο ζωής σπανίων ή απειλουμένων με εξαφάνιση ειδών της αγρίας πανίδας. Στις περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης απαγορεύεται κάθε δραστηριότητα, με εξαιρέσεις τη διεξαγωγή επιστημονικών ερευνών και την εκτέλεση εργασιών που αποσκοπούν στη διατήρηση των χαρακτηριστικών τους.

Ως **περιοχές προστασίας της φύσης** χαρακτηρίζονται εκτάσεις μεγάλης οικολογικής ή βιολογικής αξίας. Στις περιοχές αυτές προστατεύεται το φυσικό περιβάλλον από κάθε δραστηριότητα ή επέμβαση που είναι δυνατό να μεταβάλει ή να αλλοιώσει τη φυσική κατάσταση, σύνθεση ή εξέλιξή του. Κατ' εξαίρεση μπορούν να επιτρέπονται η εκτέλεση εργασιών, ερευνών και η άσκηση ασχολιών και δραστηριοτήτων, κυρίως παραδοσιακών, εφόσον δεν έρχονται σε αντίθεση με τους σκοπούς προστασίας. Στις περιοχές της κατηγορίας αυτής μπορεί να δίνονται ειδικότερες ονομασίες ανάλογα με το συγκεκριμένο αντικείμενο και το σκοπό προστασίας.

Ως **εθνικά πάρκα** χαρακτηρίζονται εκτεταμένες χερσαίες, υδάτινες ή μικτού χαρακτήρα περιοχές, οι οποίες παραμένουν ανεπηρέαστες ή έχουν ελάχιστα επηρεασθεί από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και στις οποίες διατηρείται μεγάλος αριθμός και ποικιλία αξιόλογων βιολογικών, οικολογικών, γεωμορφολογικών και αισθητικών στοιχείων. Όταν το εθνικό πάρκο ή μεγάλο τμήμα του καταλαμβάνει θαλάσσια περιοχή ή εκτάσεις δασικού χαρακτήρα, μπορεί να χαρακτηρίζεται ειδικότερα ως θαλάσσιο πάρκο ή εθνικός δρυμός, αντίστοιχα. Στα εθνικά πάρκα επιτρέπεται να εκτελούνται έργα, να γίνονται έρευνες και να ασκούνται δραστηριότητες, κυρίως παραδοσιακού χαρακτήρα, με τους όρους και περιορισμούς που καθορίζονται ειδικότερα από τον οικείο κανονισμό λειτουργίας και

διαχείρισης. Τα εθνικά πάρκα είναι δυνατό να περιλαμβάνουν περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης και περιοχές προστασίας της φύσης.

Ως **προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί** χαρακτηρίζονται λειτουργικά τμήματα της φύσης ή μεμονωμένα δημιουργήματά της, που έχουν ιδιαίτερη επιστημονική, οικολογική ή αισθητική αξία ή συμβάλλουν στη διατήρηση των φυσικών διεργασιών και στη προστασία φυσικών πόρων, όπως δένδρα, συστάδες δένδρων και θάμνων, προστατευτική βλάστηση, παρόχθια και παράκτια βλάστηση, φυσικοί φράχτες, καταρράκτες, πηγές, φαράγγια, θίνες, ύφαλοι, σπηλιές, βράχοι, απολιθωμένα δάση, δένδρα ή τμήματά τους, παλαιοντολογικά ευρήματα, κοραλλιογενείς και γεωμορφολογικοί σχηματισμοί. Προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί που έχουν μνημειακό χαρακτήρα χαρακτηρίζονται ειδικότερα ως διατηρητέα μνημεία της φύσης. Ως **προστατευόμενα τοπία** χαρακτηρίζονται περιοχές μεγάλης αισθητικής ή πολιτιστικής αξίας και εκτάσεις που είναι ιδιαίτερα πρόσφορες για αναψυχή του κοινού ή συμβάλλουν στην προστασία ή αποδοτικότητα φυσικών πόρων λόγω ιδιαιτέρων φυσικών ή ανθρωπογενών χαρακτηριστικών τους. Στα προστατευόμενα τοπία μπορεί να δίνονται με βάση τα κύρια χαρακτηριστικά τους, ειδικότερες ονομασίες, όπως αισθητικό δάσος, τοπίο αγρίας φύσης, τοπίο αγροτικό, αστικό ή βιομηχανικό. Ως **προστατευόμενα στοιχεία του τοπίου** χαρακτηρίζονται τμήματα ή συστατικά στοιχεία του τοπίου που έχουν ιδιαίτερη αισθητική ή πολιτιστική αξία ή συμβάλλουν στην προστασία ή αποδοτικότητα φυσικών πόρων λόγω των ιδιαιτέρων φυσικών ή ανθρωπογενών χαρακτηριστικών τους, όπως αλσύλλια, παραδοσιακές καλλιέργειες, αγροικίες, μονοπάτια, πέτρινοι φράχτες και αναβαθμίδες, προστατευτικές φυτείες, κρήνες. Ενέργειες ή δραστηριότητες που μπορούν να επιφέρουν καταστροφή, φθορά ή αλλοίωση των προστατευομένων φυσικών σχηματισμών, των προστατευομένων τοπίων ή στοιχείων του τοπίου απαγορεύονται, σύμφωνα με τις ειδικότερες ρυθμίσεις των οικείων κανονισμών.

Ως **περιοχές οικοανάπτυξης** χαρακτηρίζονται εκτεταμένες περιοχές που μπορούν να περιλαμβάνουν χωριά ή οικισμούς, εφόσον παρουσιάζουν ιδιαίτερη αξία και ενδιαφέρον λόγω της ποιότητας των φυσικών και πολιτιστικών τους χαρακτηριστικών και παράλληλα προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες για ανάπτυξη δραστηριοτήτων που εναρμονίζονται με την προστασία της φύσης και του τοπίου. Στις περιοχές αυτές επιδιώκεται: α) η προστασία και βελτίωση των ιδιαιτέρων φυσικών και πολιτιστικών χαρακτηριστικών τους, β) η ενίσχυση των παραδοσιακών ασχολιών και δραστηριοτήτων και ιδιαίτερα ενθαρρύνεται η ανάπτυξη του αγροτουρισμού, γ) η εκπαίδευση και η μύηση του κοινού στους τρόπους και στις μεθόδους αρμονικής συνύπαρξης ανθρωπίνων δραστηριοτήτων και φυσικών διεργασιών και δ) η ανάπαυση και η αναψυχή του κοινού.

Στο άρθρο 21 του (Ν. 1650/1986) γίνεται επίσης καθορισμός της ειδικής διαδικασίας κήρυξης και διαχείρισης των νέων προστατευόμενων περιοχών. Μάλιστα με την παράγραφο 1 του άρθρου 16 του Ν. 2742/1999 "Χωροταξικός σχεδιασμός και αειφόρος ανάπτυξη και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ 207/7-10-1999, τ. Α') καθορίζεται ότι τα αντικείμενα προστασίας και διατήρησης των προστατευομένων περιοχών διέπονται από κανονισμούς διοίκησης και λειτουργίας, καθορίζονται με το προεδρικό διάταγμα, που εγκρίνεται με κοινή απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων και των κατά περίπτωση αρμόδιων Υπουργών.

Με τον Ν. 3044/02 "Μεταφορά Συντελεστή Δόμησης και ρυθμίσεις άλλων θεμάτων αρμοδιότητας Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε." (ΦΕΚ 197/27-8-2002, τ. Α') ιδρύθηκαν 25 **Περιοχές Προστασίας με Φορέα Διαχείρισης** (ΦΔ), που προστέθηκαν στις δύο περιοχές πού είχαν ήδη κηρυχθεί ως προστατευόμενες, με βάση τούς Ν. 1650/1986 και 2742/1999: το Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου και το Εθνικό Πάρκο Σχινιά-Μαραθώνα (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. 2008).

Σημαντική ενέργεια προς την κατεύθυνση της προστασίας των θαλάσσιων οικοσυστημάτων μπορεί να θεωρηθεί η ίδρυση **Εθνικών Θαλάσσιων Πάρκων**: α) της Αλοννήσου - Βορείων Σποράδων (ΦΕΚ 519/1992, τ. Δ΄), που περιλαμβάνει τις χερσαίες και θαλάσσιες περιοχές του

συγκεκριμένου αρχιπελάγους, διότι αποτελούν καταφύγιο της μεσογειακής φώκιας (Monachus monachus) και της Ζακύνθου (ΦΕΚ 906/1999, τ. Δ΄), για την προστασία της θαλάσσιας χελώνας Caretta caretta.

Επίσης στην παράγραφο 4 του άρθρου 16 του Ν. 2742/1999 αναφέρει ότι στην παραπάνω διαδικασία υπάγεται κάθε νέος χαρακτηρισμός εθνικών δρυμών, αισθητικών δασών και διατηρητέων μνημείων της φύσης, καθώς και κάθε τροποποίηση των ορίων και καθορισμός των αναγκαίων όρων και περιορισμών προστασίας των εθνικών δρυμών, αισθητικών δασών και διατηρητέων μνημείων της φύσης που έχουν ήδη χαρακτηρισθεί. Γίνεται, λοιπόν, φανερό ότι ανάμεσα στο Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων και Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων υπάρχει κάποια μορφής σύγκρουση για το ποιος θα προΐσταται στις προστατευόμενες περιοχές της χώρας με δασικό χαρακτήρα.

2.2 Προστατευόμενες περιοχές διεθνούς ενδιαφέροντος - Θεσμικό πλαίσιο

Παράλληλα ο αριθμός των προστατευόμενων και υπό προστασία περιοχών αυξάνεται με την ενσωμάτωση στην εθνική νομοθεσία Διεθνών Συμβάσεων, Συμφωνιών και Κοινοτικών Οδηγιών για την προστασία της φύσης.

Το 1971 υπογράφηκε η Διεθνής Σύμβαση του Ραμσάρ που καθιέρωσε υποχρέωση των συμβαλλόμενων κρατών να συντηρούν τους υγροβιοτόπους με τη δημιουργία περιοχών ειδικής προστασίας, τόσο ως προς αυτούς που αναφέρονται ρητώς ως διεθνούς σημασίας βιότοποι υδρόβιων πτηνών, όσο και ως προς αυτούς που δεν είναι εγγεγραμμένοι στο σχετικό πίνακα (Καράκωστας 1998). Οι υγροβιότοποι δεν είναι άχρηστοι τόποι, αλλά μια πολύτιμη εθνική φυσική κληρονομιά (Μαλαμίδης 1983, IUCN 1986, Heliotis 1988). Μέχρι σήμερα, διεθνώς, οι υγρότοποι που υπάγονται στη Συνθήκη Ραμσάρ είναι 500 και καλύπτουν πάνω από 30.000.000 εκτάρια (Χατζηστάθης και Ισπικούδης 1995).

Μ τον όρο «**υγρότοποι**» ορίζονται έλη, τέλματα, περιοχές τύρφης ή νερών φυσικής ή τεχνικής προέλευσης, μόνιμα ή προσωρινώς κατακλυζόμενα με νερό, το οποίο είναι στάσιμο ή ρέον, γλυκό ή υφάλμυρο ή αλμυρό, συμπεριλαμβανομένων και εκτάσεων που καλύπτονται από θαλάσσιο νερό, το βάθος του οποίου κατά την αμπωτίδα δεν υπερβαίνει τα έξι μέτρα (Σύμβαση Ραμσάρ). Η σύμβαση έγινε εσωτερικό δίκαιο με το Ν.Δ. 191/1974 "Περί κυρώσεως της εν Ραμσάρ του Ιράν κατά την 2αν Φεβρουαρίου 1971 υπογραφείσης Διεθνούς Συμφωνίας περί προστασίας των Διεθνούς ενδιαφέροντος υγροτόπων ιδία ως υγροβιοτόπων" (ΦΕΚ 350/20-11-1974, τ. Α') η οποία τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με τον Ν. 1751/1988 "Κύρωση Πρωτοκόλλου τροποποιητικού της σύμβασης Ραμσάρ 1971 για την προστασία των διεθνούς ενδιαφέροντος υγροτόπων ιδίως ως υγροβιοτόπων" (ΦΕΚ 26/9-2-1988, τ. Α') και τον Ν. 1950/1991 "Κύρωση των τροποποιήσεων της Σύμβασης Ραμσάρ (1971) για την προστασία των διεθνούς ενδιαφέροντος υγροτόπων ιδία ως υγροβιοτόπων" (ΦΕΚ 84/1991, τ. Α'). Η Ελλάδα έχει περιλάβει στον κατάλογο της Σύμβασης Ραμσάρ τους εξής 11 υγροτόπους: α) Δέλτα Έβρου, β) Λίμνη Μητρικού-Καρακάτζαλη, γ) Λίμνη Βιστονίδα, Πόρτο-Λάγος, Λίμνη Ισμαρίδα και παρακείμενες λιμνοθάλασσες, δ) Δέλτα Νέστου και παρακείμενες λιμνοθάλασσες, ε) Λίμνες Βόλβη και Κορώνεια, στ) Τεχνητή λίμνη Κερκίνη, ζ) Δέλτα Αξιού, Λουδία, Αλιάκμονα και Αλυκές Κίτρους Πιερίας, η) Λίμνη Μικρή Πρέσπα, θ) Κόλπος Αμβρακικού, ι) Λιμνοθάλασσες Μεσολογγίου-Αιτωλικού και κ) Λιμνοθάλασσες Κοτυχίου και δάσος Στροφυλιάς.

Η σύμβαση της Βόννης (23 Ιουνίου 1979) που αναφέρεται στη Διατήρηση των Αποδημητικών Πτηνών κυρώθηκε από τη χώρας μας, με μεγάλη καθυστέρηση, με το Ν. 2719/1999 "Κύρωση της Διεθνούς Σύμβασης για τη διατήρηση των αποδημητικών ειδών της άγριας πανίδας και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ 106/26-5-1999, τ. Α').

Η σύμβαση της Βέρνης, (19 Σεπτεμβρίου 1979) που αναφέρεται στη Διατήρηση της Άγριας Ζωής και του Φυσικού Περιβάλλοντος της Ευρώπης κυρώθηκε από τη χώρας μας με το Ν.

1335/1985 “Κύρωση Διεθνούς Σύμβασης για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης” (ΦΕΚ 32/14-3-1983, τ. Α').

Η σύμβαση του Ριο ντε Τζανέϊρο (5 Ιουνίου 1992) που αναφέρεται στη βιολογική ποικιλότητα κυρώθηκε από τη χώρας μας με το Ν. 2204/1994 “Κύρωση Διεθνούς Σύμβασης για τη βιολογική ποικιλότητα” (ΦΕΚ 59/15-4-1994, τ. Α').

Η σύμβαση της Βαρκελώνης και ειδικότερα το πρωτόκολλο 4 «Περί των ειδικά προστατευόμενων περιοχών της Μεσογείου» υπογράφηκε στη Γενεύη στις 3/4/1982 και κυρώθηκε από την Ελλάδα με τον Ν. 1634/86 (ΦΕΚ 104/18-7-1986, τ. Α') βάσει αυτού τα συμβαλλόμενα Κράτη Μέρη της Σύμβασης δεσμεύονται να λάβουν όλα τα κατάλληλα μέτρα για την προστασία των σημαντικών θαλάσσιων περιοχών για τη διατήρηση των φυσικών πόρων, των φυσικών τοπίων και των περιοχών της πολιτιστικής κληρονομιάς της Μεσογείου. Σε εφαρμογή του έχουν χαρακτηριστεί 9 περιοχές ως **Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές** σύμφωνα με τη Σύμβαση της Βαρκελώνης (Πρωτόκολλο 4): α) Αισθητικό Δάσος Νικοπόλεως – Μύτικα, β) Αισθητικό Δάσος Πευκιάς Ξυλοκάστρου, δ) Εθνικός Δρυμός Σαμαριάς (πυρήνας), ε) Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου και Βορείων Σποράδων στ) Απολιθωμένο Δάσος της Λέσβου, ζ) Αισθητικό Δάσος Νήσου Σκιάθου, η) Εθνικός Δρυμός Σουνίου, θ) Αισθητικό Δάσος Βάι και ι) Αμβρακικός Κόλπος.

Η Οδηγία 79/409/ΕΟΚ “Για τη διατήρηση των άγριων πτηνών” (Ε.Ε. 15 σελ. 202) απαιτούσε την δημιουργία Ειδικών Περιοχών Προστασίας (Special Protection Areas - SPA) της ορνιθοπανίδας ενώ η οδηγία 92/43/ΕΟΚ “Για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας” (ΕΕL 206/7/22.7.1992) απαιτούσε τη δημιουργία Ειδικών Περιοχών Προστασίας (Special Areas of Conservation - SAC) για τα υπόλοιπα είδη και το περιβάλλον. Από κοινού αυτές οι περιοχές δημιουργούν τις περιοχές του **δικτύου Natura (Φύση) 2000**.

Σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 2ας Απριλίου 1979, όπως αυτή τροποποιήθηκε από την Οδηγία 81/854/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 19ης Οκτωβρίου 1981 (ΕΕL 319/7.11.81 σελ. 3) είχαμε την ΚΥΑ 414985/1985 “Μέτρα διαχείρισης της άγριας πτηνοπανίδας” (ΦΕΚ 754/18-12-1985, τ. Β') η οποία τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την ΚΥΑ 294283/1998 “Μέτρα διαχείρισης της άγριας πτηνοπανίδας, σε συμμόρφωση με τις Οδηγίες 94/24ΕΚ του Συμβουλίου και 91/244/ΕΟΚ, 97/49/ΕΚ της Επιτροπής” (ΦΕΚ 68/4-2-19988, τ. Β') σύμφωνα με τις οποίες η χώρα μας δεσμεύεται στην ανάληψη των αναγκαίων μέτρων για τη διατήρηση όλων των ειδών της άγριας πτηνοπανίδας και ειδικότερα για την προστασία, τη διαχείριση και τη ρύθμιση των πληθυσμών της, ώστε να ανταποκρίνονται ιδιαίτερα οι πληθυσμοί αυτοί στις οικολογικές, επιστημονικές και πολιτιστικές απαιτήσεις λαμβάνοντας ωστόσο υπόψη τις οικονομικές και ψυχαγωγικές ανάγκες. Η απόφαση αυτή έχει εφαρμογή στα πτηνά, στα αυγά, στις φωλιές και στους βιοτόπους τους.

Σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 21ης Μαΐου 1992 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και της Οδηγίας 97/62/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 27ης Οκτωβρίου 1997 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων “για την τεχνική και επιστημονική αναπροσαρμογή της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ ... κ.λπ” (ΕΕL 305/8.11.97 σελ. 49) είχαμε την ΚΥΑ 33318/3028/1998 “Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων (ενδιαιτημάτων) καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας” (ΦΕΚ 1289/28-12-1998, τ. Β'). Η Οδηγία της ΕΕ, λοιπόν, έγινε εσωτερικό δίκαιο της χώρας μας καθορίζοντας τη συμμετοχή στο Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο Ειδικών Ζωνών Διατήρησης «Natura 2000» που σκοπό έχει την προστασία της βιολογικής ποικιλότητας με τη λήψη των αναγκαίων και ενδεδειγμένων μέτρων ώστε να διασφαλίζεται η διατήρηση ή η αποκατάσταση σε ικανοποιητικά βαθμό διατήρησης των φυσικών οικοτόπων (ενδιαιτημάτων) και των άγριων ειδών χλωρίδας και πανίδας κοινοτικού ενδιαφέροντος.

Σύμφωνα με το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (2008) στο δίκτυο Natura 2000 έχουν καθοριστεί μέχρι σήμερα 371 περιοχές από όλη τη χώρα.

Το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Βιογενετικών Αποθεμάτων ιδρύθηκε το 1976 από το Συμβούλιο της Ευρώπης και αποσκοπεί στη διατήρηση αντιπροσωπευτικών δειγμάτων χλωρίδας, πανίδας και φυσικών περιοχών της Ευρώπης. Στη χώρα μας έχουν χαρακτηριστεί σαν **Βιογενετικά Αποθέματα** 16 περιοχές οι οποίες είναι: α) Φυσικό Μνημείο Δάσους Λεσινίου, β) Εθνικός Δρυμός Πίνδου, γ) Παρθένο Δάσος Κεντρικής Ροδόπης, δ) Παρθένο Δάσος Παρανεστίου, ε) Φυσικό Μνημείο Μικτού Δάσους, στ) Κόλπος Λαγανά, ζ) Φυσικό Μνημείο Μικτού Δάσους, η) Εθνικός Δρυμός Αίνου (πυρήνας), θ) Αισθητικό Δάσος Κουρί – Αλμυρού, ι) Φυσικό Μνημείο Δάσους Αειφύλων, κ) Φυσικό Μνημείο Δάσους Οξιάς, λ) Φυσικό Μνημείο Μικτού Δάσους, μ) Εθνικός Δρυμός Ολύμπου (πύρηνας), ν) Εθνικός Δρυμός Οίτης (πυρήνας), ξ) Εθνικός Δρυμός Πρεσπών (Δάσος) και ο) Εθνικός Δρυμός Σαμαριάς (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. 2007).

Το Πρόγραμμα «Για τον Άνθρωπο και την Βιόσφαιρα» (Man and the Biosphere "MAB") της UNESCO εγκαινιάστηκε το 1970 και, ανάμεσα σε άλλα, στόχευε στην ανάπτυξη της βάσης για ορθολογική χρήση και διατήρηση των πόρων της βιόσφαιρας, μέσα στις φυσικές και κοινωνικές υπηρεσίες. Το σχέδιο MAB 8 (ένα από τα 14 διεθνή θέματα ή σχέδια του προγράμματος) αφορά στη «διατήρηση των φυσικών περιοχών και του γενετικού υλικού που περιέχουν». Στόχος ήταν η δημιουργία ενός παγκόσμιου δικτύου εθνικών πάρκων (Αποθέματα Βιόσφαιρας), όπου κάθε πάρκο θα ανήκε σε μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες κατηγορίες: i) Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα φυσικού οικοσυστήματος. ii) Μοναδική κοινότητα ή περιοχή ασυνήθιστων φυσικών χαρακτηριστικών με εξαιρετικό ενδιαφέρον, όπως για παράδειγμα ένας πληθυσμός ενός παγκοσμίως σπανίου είδους. iii) Παράδειγμα αρμονικού τοπίου ως αποτέλεσμα παραδοσιακών τρόπων χρήσεων γης. και iv) Παράδειγμα τροποποιημένων ή υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων που έχουν δυνατότητες αποκατάστασης φυσικότερων συνθηκών. Κάθε Απόθεμα Βιόσφαιρας χρειάζεται έκταση αρκετά μεγάλη για να περιλαμβάνει μία αποτελεσματικά προστατευμένη μονάδα και πρέπει να έχει επαρκή και μακρόχρονη προστασία. Σε 102 χώρες παγκοσμίως έχουν οριοθετηθεί συνολικά 482 Αποθέματα Βιόσφαιρας. Στην Ελλάδα **Απόθεμα Βιόσφαιρας** χαρακτηρίζεται ο Όλυμπος και η Σαμαριά (UNESCO 2008).

Το **Ευρωδίπλωμα** είναι ένας θεσμός του Συμβουλίου της Ευρώπης που ξεκίνησε το 1965, υιοθετήθηκε επίσημα το 1973, και οι αναθεωρημένοι κανονισμοί του υιοθετήθηκαν το 1991 και το 1998. Απονέμεται σε περιοχές οι οποίες αναγνωρίζονται ως περιοχές φυσικής κληρονομιάς ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος και προστατεύονται κατάλληλα. Σε περίπτωση υποβάθμισης του φυσικού περιβάλλοντος είναι δυνατή η ανάκληση του Ευρωδιπλώματος. Στη χώρα μας στη μόνη περιοχή που έχει απονεμηθεί Ευρωδίπλωμα είναι ο Εθνικός Δρυμός Σαμαριάς.

Η Ελλάδα έχει συνυπογράψει από το 1981 τη Συνθήκη της UNESCO για την προστασία των μνημείων και χώρων παγκόσμιας κληρονομιάς. Στόχος της UNESCO είναι η προστασία από κάθε είδους φθορά και καταστροφή, προκειμένου αυτά να κληροδοτηθούν στις γενιές του μέλλοντος. Υπεύθυνος φορέας για την κήρυξη των περιοχών είναι το Υπουργείο Πολιτισμού. Στη χώρα μας έχουν κηρυχθεί ως **Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς** για το φυσικό περιβάλλον τους τα Αντιχάσια Όρη-Μετέωρα και το όρος Άθως (Άγιο Όρος) (Υπουργείο Πολιτισμού 2008).

3. Παλιές και νέες αντιλήψεις για τις προστατευόμενες περιοχές

Η προσέγγιση που ακολουθήθηκε διεθνώς στα πρώτα στάδια του θεσμού των προστατευόμενων περιοχών ήταν η απόλυτη προστασία φυσικών περιοχών και ο αποκλεισμός των ανθρώπινων δραστηριοτήτων (Χατζηχαραλάμπους 2006). Η ανάπτυξη και η προστασία του περιβάλλοντος ήταν έννοιες ασύμβατες και οποιαδήποτε δραστηριότητα θα

οδηγούσε μοιραία σε αλλοίωση των φυσικών οικοτόπων, ρύπανση και υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων. Αυτή ωστόσο η αντίληψη βαθμιαία αποδεικνύεται υπερβολική ή ακόμη και λανθασμένη (Καράβελλας κ.α. 2003). Σήμερα, οι μαχόμενοι για τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος έχουν προτείνει μια διαφορετική προσέγγιση, υποστηρίζοντας ότι η ενσωμάτωση του τοπικού πληθυσμού είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος συντήρησης των προστατευόμενων περιοχών (Nepal and Weber 1995). Οι περιοχές αυτές απαιτούν αδιάκοπη και συνεχή βελτίωση, ώστε να ικανοποιούν στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό τις αισθητικές, επιστημονικές και εκπαιδευτικές απαιτήσεις των επισκεπτών (Χατζηστάθης και Ισπικούδης 1995).

Η σημασία της φύσης στην προσέλκυση των τουριστών είναι σημαντική, καθώς η φύση και η πολιτιστική κληρονομιά αντιπροσωπεύουν ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για πολλές περιοχές (Williams et al. 1992), ενώ η προστασία του περιβάλλοντος προβάλλει ως δίλημμα ανάμεσα στη διατήρηση της φύσης και την οικονομική ανάπτυξη (Σιούτη 1988). Η ανάπτυξη τουριστικών δραστηριοτήτων σε προστατευόμενες περιοχές, σύμφωνα με διάφορους Διεθνείς Οργανισμούς στηρίζεται μεταξύ των άλλων και στην υπόθεση ότι η επίτευξη κέρδους δεν είναι ασύμβατη με τη διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών, αρκεί να σέβεται τον πρωταρχικό σκοπό της προστασίας και της διατήρησης των περιοχών (Φωτίου 2001).

Μέχρι τις προηγούμενες δεκαετίες ο προγραμματισμός για τα εθνικά πάρκα είχε βασιστεί σε μια παραγωγική αλυσίδα που οι αποφάσεις λαμβάνονται από την αρμόδια δημόσια αρχή **(**Moore and Lee 1999). Μάλιστα η έλλειψη συμμετοχής από ενδιαφερόμενα μέρη στην λήψη αποφάσεων για τα Εθνικά πάρκα στην Ελλάδα οδήγησε στον φόβο και στη δυσπιστία αλλά και σε συχνές συγκρούσεις μεταξύ των τοπικών ομάδων κοινοτήτων και των διοικητικών αρχών **(**Papageorgiou 1996**).**

Εντούτοις, η εξασφάλιση της τοπικής υποστήριξης για τις προστατευόμενες περιοχές αντιμετωπίζεται όλο και περισσότερο ως σημαντικό στοιχείο της συντήρησης της βιοποικιλότητας (Walpole και Goodwin 2001). Σταδιακά, νέες τάσεις έχουν προκύψει, σε σχέση με τις στρατηγικές που στοχεύουν στη διευκόλυνση της τοπικής συμμετοχής όπου οι αρμόδιες αρχές διαχειρίζονται φυσικούς πόρους με τοπική αξία. (Francis 1996, Conway 1997, Mehta and Heinen 2001, Nepal 2002). Οι αντιλήψεις των τοπικών ανθρώπων περιέχουν τις χρήσιμες πληροφορίες που θα μπορούσαν να ενσωματωθούν στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και να οδηγήσουν στη μείωση των συγκρούσεων (Trakolis 2001). Επιπλέον, η κοινοτική συμμετοχή και η ισότητα πρέπει να επιτευχθούν επειγόντως στη διαδικασία λήψης αποφάσεων (IUCN 1993). Σήμερα ο συνδυασμός της διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών μεταξύ των τοπικών κοινοτήτων και των αρχών συντήρησης για να γίνει από κοινού διαχείριση των πόρων υψηλής αξίας και συντήρησης εφαρμόζεται σε αναπτυγμένες χώρες (McNeely 1995, Harris et al. 1996, Venter and Breen 1998, Beltran 2000). Σε ορισμένες περιπτώσεις, στην διαχείριση των προστατευόμενων ζωνών συμμετέχουν και μη κυβερνητικές οργανώσεις **(**IUCN 1991, Schneider and Burnett 2000)

Αν και οι προστατευόμενες περιοχές επιλέγονται με βάση οικολογικά κριτήρια και άμεσο στόχο περιβαλλοντικά οφέλη, μπορούν, εφόσον οι θεσμοί λειτουργούν και η διαχείρισή τους γίνεται σωστά, να οδηγήσουν σε σημαντικά κοινωνικά και οικονομικά οφέλη (Mcneely 1994). Οι ανθρώπινες κοινότητες, ειδικά εκείνοι που ζουν γύρω από τις προστατευόμενες περιοχές, έχουν συχνά σημαντικές και μακροπρόθεσμες υφιστάμενες σχέσεις με αυτές τις περιοχές (Trakolis 2001). Οι δυνατότητες οικονομικής ανάπτυξης συνεπάγονται και κοινωνικά οφέλη. Κάποια είναι προφανή: οι θέσεις εργασίας συνεπάγονται μείωση της ανεργίας, συγκράτηση του πληθυσμού σε μια περιοχή και βελτίωση του κοινωνικού ιστού (Καράβελλας κ.α. 2003).

Τα αναμενόμενα οφέλη από τις συμμετοχικές διαδικασίες στη διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών, συνοψίζονται στα παρακάτω (Ντάφης 2004): α) αξιοποιούνται πλήρως οι γνώσεις και η εμπειρία που έχουν οι ντόπιοι για τα πολύτιμα χαρακτηριστικά της

περιοχής αλλά και για τα προβλήματα και τους τρόπους επίλυσής τους, β) εξασφαλίζεται η βιωσιμότητα των μέτρων προστασίας και διαχείρισης και εξοικονομούνται οι πόροι που μπορεί να ξοδεύονταν αλόγιστα εξαιτίας της μη εφαρμογής τους, γ) ελαχιστοποιούνται ή αποφεύγονται οι ενδεχόμενες συγκρούσεις μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών, αφού τα επίμαχα θέματα έχουν εντοπιστεί και συζητηθεί εξαρχής, δ) εξασφαλίζεται η συνέχεια και συνέπεια στο έργο της προστασίας, ε) εξασφαλίζεται η επαφή και η σχέση αμοιβαίας εμπιστοσύνης μεταξύ «ξένων» (π.χ. επιστημόνων ή των μελών ενός νεοσύστατου φορέα διαχείρισης) και των ντόπιων και στ) καλλιεργείται η «κουλτούρα»των συμμετοχικών διαδικασιών.

Παλαιότερα οι προστατευόμενες περιοχές δημιουργούνταν κάθε μια χωριστά και εφαρμόζονταν σ΄ αυτήν, έστω και αν ήταν μεγάλης έκτασης, διαχείριση ως «νησί» από εξειδικευμένους επιστήμονες λίγων ειδικοτήτων, ενώ σήμερα οι προστατευόμενες περιοχές αναπτύσσονται ως «δίκτυα» και διαχειρίζονται από ευρύτερες διεπιστημονικές ομάδες επιστημόνων.

Μερικές προστατευόμενες περιοχές είναι στην πραγματικότητα ιδιαίτερα κερδοφόρες, κερδίζοντας πολύ σημαντικό συνάλλαγμα για τις χώρες τους και αυτό γιατί αποτελούν ή μπορούν να αναδειχθούν σε τουριστικό προορισμό, δραστηριότητα που επιφέρει επιπλέον έσοδα, δημιουργεί θέσεις εργασίας και προωθεί την ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας (Mcneely, 1994). Επίσης οι προστατευόμενες περιοχές στις μέρες μας είναι συνήθως επιλέξιμες για πολλά εθνικά ή κοινοτικά χρηματοδοτικά προγράμματα. Προσφέρουν μια άριστη ευκαιρία για τα περιφερειακά προγράμματα και σ' αυτά μπορεί να υπάρξει μεγαλύτερη υποστήριξη από διεθνή κεφάλαια. Παλαιότερα η χρηματοδότηση των προστατευόμενων περιοχών στη χώρα μας γίνονταν κυρίως μέσω του κρατικού προϋπολογισμού.

Όταν η ανθρώπινη χρήση υπό μορφή τουρισμού και αναψυχής ενθαρρύνεται ή υποστηρίζεται στις προστατευόμενες περιοχές, αυτό γίνεται συχνά με το επιχείρημα των οικονομικών οφελών στις τοπικές κοινότητες (Marsh 2000). Ο τουρισμός στις προστατευόμενες περιοχές πρέπει να ρυθμιστεί με τη βοήθεια και το συμφέρον όλων των συμμετεχόντων για μια δεδομένη περιοχή με εστίαση στον τοπικό πληθυσμό. Ο αρχικός λόγος για αυτήν την προσέγγιση είναι ότι οι άνθρωποι που ζουν στις οριακές περιοχές έχουν κάποιες δυσκολίες στην είσοδο της αγοράς εργασίας (Guyer and Pollard 1997, Tesitel et al. 1999). Ο οικοτουρισμός μπορεί να ωφελήσει τις προστατευόμενες περιοχές μέσω της παραγωγής των χρημάτων για τη διαχείριση και προστασία των φυσικών βιότοπων και των ειδών, επιτρέποντας στους ντόπιους να έχουν οικονομικά οφέλη από τις προστατευόμενες περιοχές, και έτσι να ενθαρρύνουν την υποστήριξη προστασίας της προστατευόμενης περιοχής, και με το να προσφέρουν μέσα με τα οποία μπορεί να ενισχυθεί η συνείδηση των ανθρώπων για τη σημασία της συντήρησης της (Goodwin 1996).

Η σχέση μεταξύ κοινού και φυσικού περιβάλλοντος είναι σύνθετη. Αφ' ενός, η συμπεριφορά αναψυχής των ανθρώπων επηρεάζεται έμμεσα από την περιβαλλοντική ποιότητα και, αφ' ετέρου, το κοινό κατέχει τη δυνατότητα να δημιουργεί επιπτώσεις άμεσα στην ποιότητα του φυσικού περιβάλλοντος μέσω των μεμονωμένων συμπεριφορών (Pendleton et al. 2001). Οι άνθρωποι πρέπει να αισθανθούν ευπρόσδεκτοι, να επισκεφτούν και να χρησιμοποιήσουν τις προστατευόμενες ζώνες, αλλά πρέπει να αναγνωρίσουν και να δεχτούν ότι ευθύνη τους είναι να ενεργούν σύμφωνα με τα καθορισμένα μέτρα συντήρησης που σχεδιάζονται για να εξασφαλίσουν την επαρκή προστασία των πάρκων (Μαλαμίδης 1983).

Η επιτυχία ενός σχεδίου διαχείρισης και προστασίας δεν εξαρτάται απλά από την κυβερνητική υποστήριξη και τις τοπικές διαχειριστικές αρχές, αλλά και από την εμπλοκή του τοπικού πληθυσμού (Sauer 2005). Η συμμετοχή του κοινού περικλείει το δικαίωμα της τοπικής κοινωνίας για πληροφόρηση και πρόσβαση στη διαδικασία λήψης αποφάσεων (Conacher and Bell 2001). Οι διοικητικές αντιπροσωπείες των φυσικών πόρων

χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο τις διαδικασίες δημόσιας συμμετοχής που έχουν ως σκοπό κανονικά να ενισχύσουν την επικοινωνία και τις διαβουλεύσεις μέσω μεθόδων όπως οι δημόσιες πληροφορίες, οι δημόσιες ακροάσεις, οι διασκέψεις, και ο σχηματισμός των συμβουλευτικών ομάδων (Hjorts 2004). Η γενική πρόθεση της συμμετοχής είναι να επιλυθούν οι διαφορές τους και να εφαρμοστούν οι κοινές λύσεις (Appelstrand 2002).

Οι διαχειριστές και σχεδιαστές των συγκεκριμένων περιοχών πρέπει να διαθέτουν την ικανότητα της αναγνώρισης και της κατανόησης των διαφορετικών συμφερόντων κάθε εμπλεκόμενου φορέα, της εκτίμησης των δυνατοτήτων τους και της ενσωμάτωσης των κατάλληλων πληροφοριών στα σχέδια διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών (Xu et al. 2004). Η αμοιβαία κατανόηση και η οικοδόμηση μακροπρόθεσμων σχέσεων μεταξύ των συμμετεχόντων είναι απαραίτητες. Μια τέτοια κατάσταση μπορεί μόνο να επιτευχθεί εάν μια αληθινά διπλής κατεύθυνσης διαδικασία επικοινωνίας είναι σε ισχύ (Burkart 1995).

Ακόμα και αν οι συμμετέχοντες δεν μπορούν να λύσουν ένα συγκεκριμένο θέμα, η διαδικασία της συμμετοχής οφείλει να βοηθήσει τους εμπλεκόμενους να κατανοήσουν τους στόχους και τις προοπτικές που υποστηρίζει η κάθε πλευρά, καλλιεργώντας την επικοινωνία και ανάπτυξη σχέσεων μεταξύ τους (Beierle 1999). Οι σχέσεις αυτές και οι αποφάσεις που πιθανόν ληφθούν μπορούν να παραμείνουν σταθερές στο πέρασμα του χρόνου, συντελώντας σε μια προοδευτική μείωση έως και απουσία των συγκρούσεων ή στη θεσμοθέτηση μηχανισμών για την επίλυση σημαντικών διαφορών (Susskind and Cruishank 1987).

4. Συμπεράσματα

Η πολυνομία που υπάρχει στην χώρα σχετικά με τις προστατευόμενες περιοχές φανερώνει την σημασία που προσδίδει σ' αυτές η πολιτική ηγεσία σχετικά με τις δυνατότητες ανάπτυξης των περιοχών αυτών μέσω του τουρισμού, αλλά και τις διαφοροποιήσεις στην προσέγγιση του θεσμού αυτού από τα συναρμόδια Υπουργεία (Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. κ.λπ.).

Εντούτοις, η πληθώρα ονομασιών για τις προστατευόμενες περιοχές δημιουργεί στους πολίτες προβληματισμό για την κατανόηση και αξιολόγηση της αξίας τους. Τίτλοι προστατευόμενων περιοχών που χρησιμοποιήθηκαν αρχικά όπως εθνικοί δρυμοί, αισθητικά δάση και διατηρητέα μνημεία της φύσης μπορούν να χαρακτηριστούν ως πετυχημένοι, σε αντίθεση με αυτούς που εισάγει ο Ν. 1650/1986, εκτός από τα εθνικά πάρκα, που διαχωρίζονται σε θαλάσσια πάρκα και εθνικούς δρυμούς. Η ανάγκη για βελτίωση των τίτλων των προστατευόμενων περιοχών εθνικού ενδιαφέροντος είναι επιβεβλημένη. Παράδειγμα μιας αντίστοιχης πρακτικής αποτελεί η μετονομασία των «καταφύγιων θηραμάτων» σε «καταφύγια άγριας ζωής».

Το δίκτυο Natura 2000 αποτελεί μια άριστη πρόταση της ΕΕ για την προστασία του περιβάλλοντος. Μάλιστα στην χώρα μας έγινε ιδιαίτερα αποδεκτό. Η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος αποτελεί τη βάση για αειφορική ανάπτυξη του τουρισμού και για την αναδιανομή εισοδημάτων στις φτωχότερες περιοχές της χώρας μας.

Βιβλιογραφία

Appelstrand, M. (2002). "Participation and societal values: the challenge for lawmakers and policy practitioners". Forest Policy and Economics No 4, pp 281–290.

Beierle, T.C. (1999). "Public participation in environmental decisions: an evaluation framework using social goals", Discussion Paper 99-06, Resources for the Future.

Beltran, J. (2000). "Indigenous and traditional peoples and protected areas: Principles, guidelines and case studies". Gland and Cambridge: IUCN and WWF.

Burkart, R. (1995). “Kommunikationswissenschaft: Grundlagen und Problemfelder. Wien: Bo¨ hlau.” Verlag.
Conacher, A. and Bell, D. (2001). Draft Policy Statement, Public Participation in Environmental Decision Making, National Policy and Practice Standing Committee.
Conway, K. (1997). Gender and Culture Influences on Attitudes Towards National Park Punta Izoto, Honduras: An Assessment for Participatory Conservation and Management. MA. Thesis, University of Florida.
Francis, M. (1996). “Community involvment and the management of vegetation inselected communal areas in Zimbabwe”. In Bihini Won wa Musiti (Ed.), 1996 Pan African symposium on sustainable use of natural resources and community participation. Harare: IUCN.
Φωτίου, Σ. (2001). “Τουρισμός σε προστατευόμενες περιοχές”. ΑΜΦΙΒΙΟΝ, ΕΚΒΥ, Τεύχος 39, σελ. 1-16.
Goodwin, H. (1996). In pursuit of ecotourism. Biodiversity Conservation Vol.5, No3, pp 277–292.
Γούπος, Χ. (2008). Δασικό Δίκαιο (Πανεπιστημιακές Παραδόσεις). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Α.Π.Θ.
Guyer, C. and Pollard, J. (1997). “Cruise visitor impressions of the environment of the Shannon-Erne waterways system”. Journal of Environmental Management, No 51, pp. 199–215.
Harris, J.M., Branch, G.M., Wilson, A.J. (1996). “Comanagement and participatory harvesting of mussels by subsistence gathers on the Kwazulu-Natal coast of southern Africa”. In Bihini Won wa Musiti (Ed.), (1996) Pan African symposium on sustainable use of natural resources and community participation. Harare: IUCN.
Heliotis, F.D. (1988). An inventory and review of the wetland resources in Greece. Wetlands, vol. 8, pp. 15-31.
Hjorts, C.N. (2004). Enhancing public participation in natural resource management using Soft OR”—an application of strategic option development and analysis in tactical forest
IUCN (1986). “Managing Protected Areas in the Topics”. IUCN Gland Switzerland.
IUCN (1991). “Protected areas of the world: A review of national systems”. Switzerland and Cambridge: IUCN, Gland, Vol. 2, pp. 184-192.
IUCN (1993). Parks for Life. Report of the Fourth World Congress on National Parks and Protected Areas. IUCN, Gland, Switzerland, pp 252.
Καράβελλας, Δ., Κατσαδωράκης, Γ., Μαραγκού, Π., Νάντσου, Θ., Σβορώνου Ε., (2003). "Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών: Οδηγός Ορθής Πρακτικής". Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ., WWF ΕΛΛΑΣ, Αθήνα, διαθέσιμο στο: http://www.wwf.gr/images /stories/docs/ egxiridiopa.pdf.
Καράκωστας, Ι.Κ. (1998). Το ιδιωτικού δικαίωμα χρήσης των υγροτόπων στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης. Πρακτικά Συνεδρίου «Η προστασία των Υγροτόπων στην Ελλάδα» Εκδόσεις Αντ. Ν. Σάκουλα, Αθήνα-Κομοτηνή, σελ. 43-56.
Καραμέρης, Α. (1991). Η κοινωνική, τουριστική και εκπαιδευτική διάσταση του Εθνικού δρυμού. Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Α.Π.Θ. Τόμος ΛΔ/1:559-576 Θεσσαλονίκη.
Κασιούμης, Κ. (1995). Διαχείριση Εθνικών Δρυμών και Προστατευόμενων Περιοχών. Επιλεγμένα Θέματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, σελ. 476-512.
Λαζαρέτου, Θ. (2002). Προστατευόμενες Περιοχές, Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς, Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών, Γραφικές Τέχνες Π. Γκόνη.
Μαλαμίδης, Γ. (1983). Προστατευόμενες φυσικές περιοχές. Διαχείριση – Προβλήματα. Δασικά Χρονικά. Αθήνα.
Marsh, J. (2000). “Tourism and National Parks in Polar Regions”. In Tourism and National Parks—Issues and Implications, R. Butler and S. Boyd, eds., Chichester: Wiley, pp. 127–136.
McNeely, J.A. (1994). “Protected areas for the 21st century: working to provide benefits to society”. Biodiversity and Conservation, Vol. 3, pp. 390-405.

McNeely, J.A. (1995). Expading partnership in conservation. Washington, DC: Island Press.
Mehta, J.N., Heinen, J.T. (2001). Does community-based: conservation shape favorable attitudes among locals. An empirical study from Nepal Environmental Management, No 28, pp. 165-177.
Moore, S.A., Lee, R.G. (1999). Understanding dispute resolution processes for American and Australian public wildlands: Towards a conceptual framework for managers. Environmental Management, No 23, pp. 453-465.
Nepal, S.K., Weber, K.E. (1995). Managing resources and resolving conflicts: national parks. International Journal of Sustainable Development and World Ecology No 2, pp. 11–25.
Nepal, S.K. (2002). "Involving indigenous peoples in protected area management: Comparative perspectives from Nepal". Thailand, and China. Environmental Management, No. 30, pp. 748-763.
Ντάφης, Σ. (2004), Κοινωνικο- οικονομικές ωφέλειες από το Δίκτυο ΦΥΣΗ 2000, Περιοδικό ΑΜΦΙΒΙΟΝ, τόμος 56, σελ. 8-9.
Παναγόπουλος, Θ.Ι. (2004). Δίκαιο Περιβάλλοντος. Δ΄ Έκδοση, Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
Papageorgiou, K. (1996). "An evaluation of the national park system of Greece with particular reference to recreational management in the Vikos - Aoos national park". Ph.D. thesis, Sheffield University.
Παπασταύρου, Α., Σούτσας, Κ., Κατσαρός, Λ. (1989). "Οι εθνικοί δρυμοί της χώρας μας και το νομικό τους καθεστώς". Επιστημονική Επετηρίδα του τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Α.Π.Θ. Τόμος ΛΒ/2:341-358 Θεσσαλονίκη.
Παπασταύρου, Α. (2006). Δασική Πολιτική Α΄. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Πήγασος.
Pendleton, L., Martin, N., Webster, D.G. (2001). "Public perception of environmental quality: a survey study of beach use and perceptions in Los Angeles County". Mar. Pollut. Bull. Vol. 42, No. 11, pp. 1155–1160.
Sauer, A. in press, (2005). "European nature conservation policy: challenges for local implementation in Germany", chapter 13, Institute of Forest Policy and Forest History, Faculty of Economics, Technical University of Munchen, Germany, article available in: http://library.wur.nl/frontis/landscape_research/13_sauer.pdf.
Schneider, I. E., Burnett, G. W. (2000). Protected area management in Jordan. Environmental Management, No 25, pp. 241-246.
Σιούτη, Γ. (1988). Η συμμετοχή των πολιτών στη προστασία του περιβάλλοντος, Αθήνα: Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς.
Susskind, L., Cruikshank, J. (1987). Breaking the Impasse: Consensual Approaches to Resolving Public Disputes, New York: Basic Books.
Tesitel, J., Kusova, D., Bartos, M. (1999). Non-marginal parameters of marginal areas. Ekologia (Bratislava). Vol. 18, No 1, pp. 39-46.
Trakolis, D. (2001). "Perceptions, Preferences and Reactions of Local Inhabitants in Vikos-Aoos National Park, Greece". Journal of Environmental Management. Vol. 28, pp. 665-676 .
UNESCO (2008). http://www.unesco-center.gr/articles.htm
Venter, A.K., Breen, C.M. (1998). Partnership forum framework: "Participative framework for protected area outreach". Environmental Management. No 22, pp. 803-815.
Walpole, M.J. and Goodwin, H.J. (2001). "Local attitudes towards conservation and tourism around Komodo National Park, Indonesia". Environmental Conservation. Vol. 28, No. 2, pp. 160.
Williams, D.R., Patterson, M.E., Roggenbuck, J.W., Watson, A.E. (1992). "Beyond the commodity metaphor". Leisure Sciences. No. 14, pp. 29-46.
Χατζηστάθης, Α., Ισπικούδης, Ι. (1995). Προστασία της φύσης και αρχιτεκτονική του τοπίου. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη.
Χατζηχαραλάμπους, Ε. (2006). Οι προστατευόμενες περιοχές του Νομού Δράμας: Πολύτιμο φυσικό κεφάλαιο για την αειφόρο ανάπτυξη του νομού, Αναπτυξιακό συνέδριο Νομού Δράμας, 3^{ο} Θεματικό Πεδίο Περιβάλλον – Τουρισμός Πολιτισμός, Δράμα.
Xu, J., Chen, L., Lu, Y., Fu, B. (2005). Local people's perceptions as decision support for protected area management in Wolong Biosphere Reserve, China.

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (2007). Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων της Εφαρμογής του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό. Αθήνα – Ιούνιος.

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (2008). http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/g1210300/g121030000001.html

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (2008). http://www.minagric.gr/Greek/2.5.5.1.html

Υπουργείο Πολιτισμού (2008). http://odysseus.culture.gr/h/2/gh21.html

Η ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΟΙΝΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Γεώργιος Τσαντόπουλος
Λέκτορας
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
E-mail: tsantopo@fmenr.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Περιβαλλοντική Επικοινωνία είναι μια στρατηγικά σχεδιασμένη χρήση της διαδικασίας της επικοινωνίας και των προϊόντων των Μέσων Μαζικής Επικοινωνίας, με σκοπό την αποτελεσματική υποστήριξη της σχεδίασης πολιτικής, της συμμετοχής των πολιτών και της εφαρμογής προγραμμάτων προσανατολισμένων στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Η Περιβαλλοντική Επικοινωνία μπορεί επίσης να διασφαλίσει την προώθηση των καταλληλότερων περιβαλλοντικών αποφάσεων και νομοθεσιών. Πρόκειται για μια αμφίδρομη ανταλλαγή ανάμεσα σε ομάδες του πληθυσμού που ενδιαφέρονται για συγκεκριμένο περιβαλλοντικό θέμα. Η αποτελεσματικότητα της Περιβαλλοντικής Επικοινωνίας εκπληρώνεται μόνο αν υπάρχει προγραμματισμός των ενεργειών και των δραστηριοτήτων. Έτσι, κρίνεται σκόπιμο, ειδικότερα την Παγκόσμια Ημέρα της Δασοπονίας και την Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος, να είναι η κορύφωση ενός προγράμματος επικοινωνίας στηριζόμενο σε κάποιο μοντέλο και να μην είναι μόνο η διεξαγωγή μιας ημερίδας για λόγους εντυπώσεων χωρίς τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Λέξεις κλειδιά: *Περιβαλλοντική επικοινωνία, περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά, συμμετοχή πολιτών*

Εισαγωγή

Όλο και περισσότερο οι πολίτες καλούνται να λάβουν αποφάσεις που έχουν άμεση ή έμμεση σχέση με το περιβάλλον. Οι πολίτες δηλαδή μπορούν να επηρεάσουν με τις αποφάσεις τους προς μια αποτελεσματική περιβαλλοντική πολιτική με διάφορους τρόπους, σε πολλά επίπεδα και σε κατάλληλες χρονικές στιγμές. Οι αποφάσεις αυτές μπορούν να επηρεάσουν και προς την κατεύθυνση του νομοθετικού έργου των κυβερνήσεων αλλά και προς την κατεύθυνση της επίλυσης διαφόρων τοπικών και εθνικών προβλημάτων (Σκαναβή 2004).

Ένα από τα σύγχρονα αιτήματα, είναι η συμμετοχή των πολιτών στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, ιδιαίτερα εκείνων που αφορούν το περιβάλλον, που χαρακτηρίζεται ένα από τα πιο αποτελεσματικά μέσα. Όμως, οι πολίτες αφενός μεν θα πρέπει να είναι γνώστες των διαδικασιών συμμετοχής και αφετέρου δε για να λάβουν τις κατάλληλες αποφάσεις θα πρέπει να έχουν συνειδητοποιήσει τόσο τις οικολογικές αρχές αλλά και τα περιβαλλοντικά προβλήματα. Έτσι, επιτακτική θεωρείται η άποψη αλλαγής της ανθρώπινης συμπεριφοράς απέναντι στο περιβάλλον παρέχοντας περισσότερη γνώση σχετικά με αυτό. Το άτομο αυτό θα είναι περισσότερο έτοιμο να δράσει αποτελεσματικά και με υπεύθυνο τρόπο. Σημαντική θεωρείται η συμμετοχή ιδιαίτερα, των νέων πολιτών στην προστασία του περιβάλλοντος και στη βιώσιμη ανάπτυξη επειδή έχει επιπτώσεις στη σημερινή ζωή των πολιτών αλλά έχει επιπτώσεις και στο μέλλον του κόσμου. Επίσης αναγνωρίζεται ότι ο σχηματισμός της στάσης απέναντι στο περιβάλλον αρχίζει σε μια νεαρή ηλικία (Bryant & Hungerford 1977). Κάτω από αυτή την κατάσταση, είναι κρίσιμο να εκτεθεί η νεολαία στην περιβαλλοντική

εκπαίδευση έτσι ώστε αυτοί να αποκτήσουν τις ουσιαστικές δεξιότητες που απαιτούνται για να συντηρήσουν και να προστατεύσουν το περιβάλλον στο μέλλον (Bradley et al. 1999).

Δεδομένου ότι τα περιβαλλοντικά ζητήματα γίνονται πιο σύνθετα, η πρόκληση και η ανάγκη να ληφθούν μέτρα γίνεται πιο επιτακτική, οι σπουδαστές θα πρέπει να εξοπλιστούν με τις κατάλληλες δεξιότητες που μπορούν να τους βοηθήσουν στη λήψη καλύτερων αποφάσεων και επιλογών (Joseph et al. 2004).

Η περιβαλλοντική συμπεριφορά έχει σχέση με την περιβαλλοντικές γνώσεις, στάσεις και αντιλήψεις, και με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά (Bartkus et al. 1999, Gambro & Switzky 1999, Simmons 1998, Franzen 2003, Tikka et al. 2000). Σύμφωνα με τους Hungerford και Volk (1990), Palmer (1999), Finger (1994), η περιβαλλοντική γνώση έχει επιπτώσεις στην περιβαλλοντική συμπεριφορά αλλά δεν είναι αρκετή. Η επιστημονική γνώση δεν επηρεάζει πάντα την περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά, αλλά το να είναι κάποιος γνώστης των θεμάτων του περιβάλλοντος έχει θετικά αποτελέσματα. Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι σκοπός της εκπαίδευσης και της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι να εκπαιδευτούν οι σπουδαστές για να είναι υπεύθυνοι πολίτες (Volk 1984). Ο περιβαλλοντικά υπεύθυνος πολίτης θα διαθέτει αντίληψη του περιβάλλοντος και ευαισθησία στα περιβαλλοντικά ζητήματα. Για να επιτευχθεί όμως ο παραπάνω στόχος, που αποτελεί κύριο στόχο της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, οι πολίτες πρέπει να έχουν συνειδητοποιήσει τόσο τις οικολογικές αρχές αλλά και τα περιβαλλοντικά θέματα.

Μια από τις κύριες μεταβλητές που καθορίζουν το σχηματισμό της περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς των ατόμων, δηλαδή των αλλαγών στην ανθρώπινη συμπεριφορά ώστε τα άτομα να διαθέτουν τις ικανότητες εκείνες για την προστασία αλλά και στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων, είναι η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση. Η ευαισθητοποίηση του κοινού για την προστασία του περιβάλλοντος είναι εφικτή μέσα από την διαδικασία της μη-τυπικής και της άτυπης εκπαίδευσης. Έτσι, το ραδιόφωνο, η τηλεόραση, οι εφημερίδες, τα περιοδικά, το διαδίκτυο, η οικογένεια, οι μη κυβερνητικές περιβαλλοντικές οργανώσεις, οι φορείς που σχετίζονται με το περιβάλλον κλπ είναι δυνατό να επηρεάζουν τις αντιλήψεις και τη γνώμη του κοινού, να συμβάλλουν στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση του (Nitz 2000, Howe & Disinger 1988, Tsantopoulos 2003, Piperopoulos & Tsantopoulos 2006, Gkotsis et al. 2006). Η ευαισθητοποίηση αυτή είναι εφικτή αν οι παραπάνω φορείς εφαρμόζουν αποκλειστικά προγράμματα Περιβαλλοντικής Επικοινωνίας.

Περιβαλλοντική Επικοινωνία – Προγράμματα Περιβαλλοντικής Επικοινωνίας

Σύμφωνα με τη Σκαναβή (2004), η περιβαλλοντική επικοινωνία είναι μια έννοια ευρύτερη από εκείνη της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης όπως και η επικοινωνία είναι έννοια ευρύτερη από την εκπαίδευση. Ο Harrison (1993) ορίζει την περιβαλλοντική επικοινωνία ως την ανοιχτή αμφίδρομη ανταλλαγή ανάμεσα σε μέρη (parties) που ενδιαφέρονται για ένα συγκεκριμένο περιβαλλοντικό θέμα. Ένας άλλος ορισμός αναφέρει ότι η περιβαλλοντική επικοινωνία, είναι μια σχεδιασμένη και στρατηγική χρήση της διαδικασίας της επικοινωνίας και των προϊόντων των media με σκοπό την αποτελεσματική υποστήριξη της σχεδίασης πολιτικής, της συμμετοχής πολιτών και της εφαρμογής προγραμμάτων προσανατολισμένων προς την περιβαλλοντική βιωσιμότητα (OECD 1999).

Όσο αφορά τη σχέση της περιβαλλοντικής επικοινωνίας με τις άλλες μορφές περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, η περιβαλλοντική επικοινωνία είναι μία έννοια η οποία στην ουσία περικλείει όλες τις άλλες μορφές περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με τον ίδιο τρόπο η άτυπη εκπαίδευση περικλείει όλες τις μορφές της εκπαίδευσης. Σημαντικό επίσης είναι ότι, η περιβαλλοντική δράση επηρεάζεται περισσότερο από τη μη-τυπική εκπαίδευση και την κατάρτιση παρά από οποιαδήποτε άλλη μορφή εκπαίδευσης (Σκαναβή 2004).

Για το σχεδιασμό κα την εφαρμογή προγραμμάτων περιβαλλοντικής επικοινωνίας, οι Jurin, Danter, και Roush (2000) παρουσιάζουν ένα μοντέλο το οποίο περιλαμβάνει τα εξής στάδια: **Διατύπωση του προβλήματος**. Κάθε πρόγραμμα δημιουργείται για να απαντήσει σε κάποιο συγκεκριμένο θέμα, πρόβλημα και ανάγκη. Είναι βασικό, μετά από τη σφαιρική ανάλυση του θέματος, να γίνει μια συνοπτική και περιεκτική διατύπωση του, γιατί έτσι καθορίζεται η υπόλοιπη διαδικασία του σχεδιασμού του προγράμματος. **Βασικοί στόχοι**. Ο καθορισμός των βασικών στόχων αντιστοιχεί στον προσδιορισμό των επιθυμητών αποτελεσμάτων του περιβαλλοντικού προγράμματος και είναι καλύτερα αυτοί να αντικατοπτρίζουν μακροπρόθεσμα και μακροχρόνια αποτελέσματα. Οι βασικοί στόχοι μπορούν να χαρακτηρισθούν ως οι ποιοτικές αρχές που είναι επιθυμητό να υλοποιηθούν και είναι προτιμότερο να είναι γενικοί. **Ανάλυση κοινού**. Σε αυτό το στάδιο πρέπει να συγκεντρωθούν οι πληροφορίες για το τμήμα του πληθυσμού στο οποίο απευθύνεται το πρόγραμμα. Το κοινό πρέπει να είναι μια ομάδα ανθρώπων οι οποίοι αναμένεται να αντιδράσουν με παρόμοιο τρόπο. **Στόχοι**. Οι στόχοι είναι συγκεκριμένα μετρήσιμα αποτελέσματα. Πρέπει να είναι εκφρασμένοι με τέτοιο τρόπο, ώστε η επίτευξη τους να είναι εμφανής και μετρήσιμη. **Ανάπτυξη μηνύματος / Επιλογή μέσων / Καταλληλότητα κοινού**. Σε αυτό το στάδιο, εφόσον έχει γίνει ο καθορισμός στόχων και η ανάλυση του κοινού, πρέπει να διαμορφωθεί το μήνυμα και να διερευνηθούν οι επιλογές που υπάρχουν, σε σχέση με τα μέσα τα οποία μπορούν να το μεταδώσουν με επιτυχία στο συγκεκριμένο κοινό. **Επιλογή μέσου και σχεδιασμός**. Με δεδομένο τους περιορισμούς από τον προϋπολογισμό, πρέπει να επιλεγεί το μέσο που θα είναι πιο αποτελεσματικό. **Χρονοδιάγραμμα**. Ο σχεδιασμός ενός σωστού χρονοδιαγράμματος επιτρέπει τη σωστή παρακολούθηση της εξέλιξης του προγράμματος και την έγκαιρη επέμβαση όταν ανακύπτει πρόβλημα. **Διαμορφωτική αξιολόγηση**. Η διαμορφωτική αξιολόγηση πραγματοποιείται σε όλη τη διαδικασία του σχεδιασμού. Πρόκειται για ένα πολύ σημαντικό εργαλείο, το οποίο μπορεί να βοηθήσει στη διόρθωση λανθασμένων υποθέσεων και αποφάσεων κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού. **Τελική αξιολόγηση**. Στο σχεδιασμό του προγράμματος είναι απαραίτητο να περιλαμβάνεται και ο τρόπος με τον οποίο θα αξιολογηθεί. Πιο συγκεκριμένα, πρέπει να προβλέπονται οι τρόποι με τους οποίους θα διαπιστωθεί αν το πρόγραμμα έχει επιτύχει τους στόχους του. **Προϋπολογισμός.** Ο σωστός προϋπολογισμός εξασφαλίζει σε μεγάλο βαθμό την ολοκλήρωση και την επιτυχία του προγράμματος.

Τα Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας και η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση

Η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση είναι μια από τις κύριες μεταβλητές που καθορίζουν το σχηματισμό της περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς. Η ευαισθητοποίηση του κοινού γύρω από το περιβάλλον και τα προβλήματα του είναι εφικτή μέσα από την επαφή των πολιτών με το φυσικό περιβάλλον άμεσα ή έμμεσα μέσα από μοντέλα προσομοίωσης, ταινίες, βιβλία και τη παρουσία ευαισθητοποιημένων εκπαιδευτών, που ενεργούν ως πρότυπα για τους μαθητές τους (Hungerford and Volk 1990). Οι συγκεκριμένες εμπειρίες πραγματοποιούνται κυρίως μέσα από τη διαδικασία της μη-τυπικής εκπαίδευσης (Marcinkowski 1998), αλλά και της άτυπης. Μέσα στα πλαίσια της μη-τυπικής Π.Ε., με τη παρουσίαση και προβολή ειδικών προγραμμάτων, και της άτυπης Π.Ε., μέσα από τη διάχυση της πληροφορίας, εντάσσονται και τα Μ.Μ.Ε. (Σκαναβή 2004)

Τα Μ.Μ.Ε. συμβάλλουν στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση του κοινού με τη δύναμη που διαθέτουν να επηρεάζουν τις αντιλήψεις και τη γνώμη του μέσα από την προβολή διαφόρων προγραμμάτων, εκπαιδευτικών ή μη, και ταινιών που σχετίζονται με τα περιβαλλοντικά θέματα, την αναμετάδοση και τη διάχυση περιβαλλοντικών πληροφοριών και ειδήσεων, αλλά και την προβολή συζητήσεων και απόψεων που αφορούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα. Όπως προαναφέραμε, η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση επιτυγχάνεται και από την παρουσία ευαισθητοποιημένων ανθρώπων, που αποτελούν πρότυπα για τους υπόλοιπους.

Ακόμη, σημαντικό ρόλο στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση του κοινού παίζει και η μετατροπή της περιβαλλοντικής πληροφορίας σε αποτελεσματική γνώση, σε πληροφορία για χρήση. Η περιβαλλοντική ενημέρωση από τα Μ.Μ.Ε. δεν πρέπει να περιορίζεται στην απλή μετάδοση πληροφοριών γύρω από τα περιβαλλοντικά θέματα, αλλά να παρουσιάζει στο κοινό την πραγματική κοινωνική – οικονομική και οικολογική πλευρά των περιβαλλοντικών προβλημάτων και τους δυνατούς τρόπους δράσης για την επίλυση τους. Έτσι, οι πολίτες θα είναι σε θέση να αναγνωρίζουν την κρισιμότητα των προβλημάτων αυτών και να επιθυμούν να κινητοποιηθούν για την επίλυση τους.

Έτσι, ένα περιβαλλοντικό ευαισθητοποιημένο κοινό, έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει τη ποιότητα της κάλυψης των περιβαλλοντικών θεμάτων από τα Μ.Μ.Ε. Η σχέση των Μ.Μ.Ε. με το κοινό είναι αλληλοεξαρτώμενη και αλληλοεπηρεαζόμενη, δηλαδή τα Μ.Μ.Ε. μπορούν να επηρεάσουν το κοινό, αλλά και το κοινό μπορεί να τα επηρεάσει. Όταν το κοινό είναι περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένο, απαιτεί μια λεπτομερέστερη και ποιοτικά καλύτερη περιβαλλοντική ενημέρωση. Η απαίτηση αυτή αντικατοπτρίζεται στην υψηλή ακροαματικότητα των διαφόρων προγραμμάτων (εκπομπών, δελτίων ειδήσεων κλπ), που ικανοποιούν τις απαιτήσεις για πληρέστερη και πιο αντικειμενική περιβαλλοντική πληροφόρηση. Αντίστοιχα, αυξάνεται η κυκλοφορία των εφημερίδων και των περιοδικών που πληρούν τις απαιτήσεις του κοινού για μια σωστή ενημέρωση, πληροφόρηση. Αποτέλεσμα της υψηλής ακροαματικότητας – τηλεθέασης και η αυξανόμενη ζήτηση των γραπτών μέσων είναι η προσέλκυση των διαφημιστών και η αύξηση των εσόδων των Μ.Μ.Ε. από τους διαφημιστές. Έτσι, λόγω των αυξανόμενων απαιτήσεων του ευαισθητοποιημένου κοινού καθώς και των αναμενόμενων κερδών, θα πρέπει τα Μ.Μ.Ε. να «προσφέρουν» μια καλύτερη περιβαλλοντική ενημέρωση.

Ωστόσο, η πραγματική και ουσιαστική περιβαλλοντική πληροφόρηση γίνεται πράξη όταν οι πολίτες εφοδιάζονται με επαρκείς πληροφορίες, μέσα από κατάλληλες μεθόδους έτσι ώστε να είναι σε θέση να σχηματίζουν μια ολοκληρωμένη άποψη και να αποφασίζουν για πραγματικές δράσεις σε ότι αφορά τα περιβαλλοντικά θέματα. Γι αυτό το λόγο, η πληροφορία θα πρέπει να μεταδίδεται με κατάλληλο τρόπο, έτσι ώστε να αποδίδει τις πραγματικές διαστάσεις του περιβαλλοντικού προβλήματος και να παρέχει τους δυνατούς τρόπους επίλυσης του, ενισχύοντας το βαθμό περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης του κοινού και μετατρέποντάς το σε κινητοποίηση για περιβαλλοντική δράση.

Συμμετοχή πολιτών

Με τον όρο «συμμετοχή», σύμφωνα με τη Σιούτη (1988), εννοείται η κάθε δραστηριότητα την οποία αναλαμβάνει ένα άτομο, μια ομάδα ατόμων ή μια οργάνωση χωρίς να υπάρχει κάποια σχέση με τους αντιπροσώπους του λαού ή τους αρμόδιους κρατικούς υπαλλήλους ή τους οργανισμούς του Δημοσίου, με σκοπό άμεσο ή έμμεσο να συμμετάσχει στις υποθέσεις και αποφάσεις της Διοίκησης ή των δημοσίων επιχειρήσεων ή ακόμη και στις πολιτικές αποφάσεις της κυβέρνησης, ή, έστω να τις επηρεάσει.

Η συμμετοχή των πολιτών στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, πέρα από το γεγονός ότι ενδυναμώνει το σύνδεσμο ανάμεσα σε εκείνους που κυβερνούν και σε αυτούς που κυβερνώνται, έχει ουσιαστικά τη δύναμη να μεταβάλλει ή ακόμη και να ανατρέψει την εφαρμογή μιας συγκεκριμένης πολιτικής (Koontz 1999). Επίσης, η συμμετοχή των πολιτών στις διαδικασίες λήψης περιβαλλοντικών αποφάσεων αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό μέσο προστασίας του περιβάλλοντος. Η πολυπλοκότητα και η ιδιαιτερότητα των περιβαλλοντικών προβλημάτων έχουν αναδείξει τις διαδικασίες και τις μεθόδους συμμετοχής των πολιτών σε σημαντικά εργαλεία επίλυσης των προβλημάτων αυτών (Beierle 1999, Monroe et al. 2000).

Ωστόσο, ενώ η επιστημονική γνώση γύρω από τις αιτίες των περιβαλλοντικών προβλημάτων και τις διαθέσιμες τεχνολογίες επίλυσής τους έχει παρουσιάσει σημαντική πρόοδο, η

ικανότητα για συμμετοχή των πολιτών στις αποφάσεις που αφορούν περιβαλλοντικά ζητήματα παρουσιάζεται περιορισμένη. Η συμμετοχή των πολιτών, για πολλούς και διάφορους λόγους, δεν έχει αποτελέσει κύριο στόχο των διαφόρων περιβαλλοντικών προγραμμάτων που υπάρχουν. Κύρια αίτια για την αδυναμία του περιβαλλοντικού κινήματος να επικεντρωθεί στις βασικές αιτίες των περιβαλλοντικών προβλημάτων αποτελεί η εξασθένιση του κοινωνικού κεφαλαίου και της συμμετοχής των πολιτών (Fiorino 1996).

Η συμμετοχή των πολιτών στην προστασία του περιβάλλοντος

Το αίτημα της συμμετοχής των πολιτών στην προστασία του περιβάλλοντος παρουσιάζεται εντονότερο, μιας και το περιβάλλον αποτελεί ένα ζωτικό χώρο, όπου συγκλίνουν το καθαρά βιοτικό, οικονομικό και το πολιτιστικό ενδιαφέρον τους, ενώ η προστασία του περιβάλλοντος προβάλλει ως δίλημμα ανάμεσα στη διατήρηση της φύσης και την οικονομική ανάπτυξη (Σιούτη 1988).

Η συμμετοχή των πολιτών στη διαδικασία λήψης περιβαλλοντικών αποφάσεων αναφέρεται κυρίως σε αποφάσεις, το αποτέλεσμα των οποίων μπορεί να επηρεάσει με κάποιο τρόπο την τοπική κοινωνία καθώς επίσης περικλείεται το δικαίωμα της τοπικής κοινωνίας για πληροφόρηση και πρόσβαση στη διαδικασία αυτή.

Η συμμετοχή είναι ιδιαίτερα σημαντική στην λήψη αποφάσεων για τα περιβαλλοντικά θέματα (Beierle 1999, Monroe et al. 2000). Η σπουδαιότητα της συμμετοχής στην επίλυση των περιβαλλοντικών θεμάτων οφείλεται α) στην πολυπλοκότητα και στη μεταβαλλόμενη φύση των περιβαλλοντικών προβλημάτων που έχει σαν συνέπεια την αδυναμία περιορισμού της αρμοδιότητας για την επίλυση τους από τη Διοίκηση και μόνο, β) στο ότι το ευρύ κοινό και οι ειδικοί αντιλαμβάνονται και εκτιμούν διαφορετικά τον εκάστοτε κίνδυνο, γ) στο ότι οι πολίτες έχουν την δύναμη να εμποδίζουν με τη δράση τους την υλοποίηση περιβαλλοντικών αποφάσεων, όταν θεωρούν ότι αποκλείεται η άποψη τους από τη διαδικασία λήψης των αποφάσεων αυτών.

Παρόλα αυτά, για να συμμετάσχουν οι πολίτες σε οποιαδήποτε απόφαση που αφορά τη λήψη αποφάσεων για την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων ή σε οποιαδήποτε δράση, θα πρέπει πρώτα να υπάρχει το αίσθημα της ευθύνης απέναντι στο περιβάλλον αλλά και να κατανοήσουν την επιτακτική ανάγκη δραστηριοποίησης τους για την επίλυση αυτών. Για να γίνει όμως αυτό, θα πρέπει οι πολίτες να κατανοήσουν το περιβάλλον ως ενιαίο σύνολο, τα προβλήματα του, καθώς επίσης και τον ρόλο του ανθρώπου στην επίλυση αυτών καθώς και την ευθύνη των ενεργειών του καθενός.

Η συμμετοχή των πολιτών είναι απαραίτητη στη λήψη αποφάσεων για την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Για την επίλυση αυτών, πρέπει κάθε άτομο να βοηθηθεί ώστε να κατανοήσει πληρέστερα το ίδιο το περιβάλλον και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει, όπως και την αλληλεξάρτηση της τοπικής κοινωνίας και του άμεσου περιβάλλοντος. Επίσης, θα πρέπει να δοθεί στο κάθε άτομο η ευκαιρία να εργαστεί αποτελεσματικά για τη λύση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Η συμμετοχή των πολιτών μπορεί να γίνει είτε μέσω της συμμετοχής τους σε κάποια από τις Μη Κυβερνητικές Περιβαλλοντικές Οργανώσεις (Μ.Κ.Ο). είτε μέσω των λαϊκών κινημάτων. Οι Μ.Κ.Ο. αποτελούν μια δίοδο ευρύτερης συμμετοχής των πολιτών στην διαδικασία λήψης αποφάσεων σε ζητήματα που αφορούν το περιβάλλον (Kearns 1995, Brohman 1996) ενώ τα λαϊκά κινήματα, αποτελούν ένα μέσο συμμετοχής των πολιτών στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Περιβαλλοντικές Οργανώσεις και Περιβαλλοντική Ευαισθητοποίηση

Η αλματώδης αύξηση του αριθμού των περιβαλλοντικών οργανώσεων, σε συνδυασμό με την αναβαθμισμένη ουσιαστική τους παρέμβαση, αποτελεί ένα χαρακτηριστικό και σημαντικό παγκόσμιο φαινόμενο τις τελευταίες δεκαετίες. Ένα μεγάλο μέρος των παραπάνω εξελίξεων αφορά και τον τομέα της προστασίας του περιβάλλοντος, όπου η θετική δράση των περιβαλλοντικών οργανώσεων έχει μια μακροχρόνια παράδοση. Η προσφορά τους στην προστασία του περιβάλλοντος είναι πολλαπλή, σύνθετη και ουσιαστική. Λειτουργούν παράλληλα με τις κυβερνήσεις και τους κυβερνητικούς φορείς, συνήθως ανταγωνιστικά, λόγω των ελλείψεων και παραλήψεων σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος (Γρηγορίου κ.ά. 1993).

Από τις αρχές της δεκαετίας του 80' και ιδιαίτερα στη δεκαετία του 90', στην Ελλάδα άρχισε να εκδηλώνεται μεγαλύτερο ενδιαφέρον για το περιβάλλον και μια θεαματική αύξηση στη συγκρότηση νέων περιβαλλοντικών οργανώσεων (Kousis & Lenaki 1999) όπου κυρίαρχο ρόλο έπαιζαν τα παραρτήματα διεθνών περιβαλλοντικών οργανώσεων (Botetzagias 2000). Οι παραπάνω δρούσαν ανταγωνιστικά προς τους κρατικούς φορείς, εξαιτίας των παραλήψεων που παρατηρούνταν στους τελευταίους (Γρηγορίου κ.ά. 1993), και δραστηριοποιούνταν κυρίως στην μόλυνση του περιβάλλοντος από τις βιομηχανίες (Alexandropoulos & Serdedakis 2000). Η στρατηγική που ακολουθούσαν περιλάμβανε, πίεση με τη μορφή συνεντεύξεων, πορειών και διαμαρτυριών αλλά και πιο δραστικές μορφές όπως το κλείσιμο των δρόμων ή και τοπικές απεργίες (Close 1999 και Wilcox et al. 1998). Ένα άλλο χαρακτηριστικό γνώρισμα των μελών των οικολογικών οργανώσεων στην Ελλάδα είναι το υψηλό μορφωτικό επίπεδο, περισσότεροι από τους μισούς έχουν κάποιο πανεπιστημιακό πτυχίο (Kousis and Dimopoulou 2000). Όσο αφορά τον αριθμό των περιβαλλοντικών οργανώσεων που υπάρχουν σήμερα στην Ελλάδα, έχουν πραγματοποιηθεί την τελευταία δεκαετία τρεις έρευνες. Η πρώτη έγινε το 1995 από το ΕΚΒΥ και παρουσιάζει 144 οργανώσεις (Κατσακιώρη 1995). Στη συνέχεια, το 1996 έγινε μία έρευνα από το ΕΚΚΕ και καταγράφηκαν 196 οργανώσεις. Το 1997, το ΕΚΚΕ πραγματοποίησε επαναληπτική έρευνα στην οποία ανταποκρίθηκαν 139 από τις 196 οργανώσεις και 5 πρωτοεμφανιζόμενες. Όπως χαρακτηριστικά τονίζεται από το ΕΚΚΕ, στις 57 οργανώσεις, που δεν ανταποκρίθηκαν, η έρευνα σταματούσε μετά από προσπάθεια πέντε τηλεφωνημάτων για την ανεύρεση τους. Τελικά αποδείχθηκε ότι είτε ήταν ανενεργές, είτε βρισκόντουσαν σε περίοδο εκλογής νέου Διοικητικού Συμβουλίου (http://www2.ekke.gr/estia/eng_pages-/eng_index.htm).

Οι Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις (ΜΚΟ), αποτελούν μία δίοδο ευρύτερης συμμετοχής των πολιτών στη διαδικασία λήψης αποφάσεων (Kearns 1995, Brohman 1996). Είτε τοπικές είτε εθνικές, οι ΜΚΟ διαθέτουν μεγαλύτερη ευελιξία από ότι η Πολιτεία και οι κρατικοί φορείς, ενθαρρύνουν και ζητούν τη συμμετοχή του τοπικού πληθυσμού, προτείνουν και ενίοτε εφαρμόζουν καινοτόμες λύσεις στα τοπικά προβλήματα, σε αντίθεση με τη στασιμότητα που παρατηρείται από την πλευρά των αρμόδιων φορέων. Τα προγράμματα των ΜΚΟ τείνουν να είναι μικρής κλίμακας και δίνουν έμφαση στη συμμετοχή του τοπικού πληθυσμού, στη χρήση κατάλληλων τεχνολογιών, καθώς και στη γνώση και στη κατανόηση των τοπικών αναγκών, όπως αυτές καθορίζονται από τα ίδια τα μέλη της τοπικής κοινωνίας (Brohman 1996).

Αν και ο εμπλουτισμένος ρόλος των ΜΚΟ μπορεί να συμβάλει σε μια ενεργή συμμετοχή του κοινού στα κοινωνικά ζητήματα, υπάρχουν ωστόσο αρκετές αδυναμίες. Τα μέλη των ΜΚΟ σπάνια αντιπροσωπεύονται αναλογικά και εναρμονίζονται με το τοπικό πληθυσμό (Kearns 1995). Κατά κύριο λόγο είναι άνθρωποι που δεν είχαν στο παρελθόν καμία σχέση με την τοπική κοινωνία, στην περίπτωση που η ΜΚΟ είναι εθνική, είτε προέρχονται από μερίδα του τοπικού πληθυσμού με παρόμοια κοινωνικοοικονομική κατάσταση, επίπεδο εκπαίδευσης και σε ορισμένες περιπτώσεις πολιτική τοποθέτηση, εάν η ΜΚΟ είναι τοπική. Επίσης, δεν είναι σπάνιο το φαινόμενο όπου οι ΜΚΟ έρχονται σε σύγκρουση με τον τοπικό πληθυσμό όταν οι επιδιώξεις των πρώτων ανατρέπουν τον τρόπο ζωής των τελευταίων. Επιπλέον, συχνές είναι

οι αμφιβολίες για το κύρος, την αξιοπιστία, αλλά και την ανεξαρτησία των ΜΚΟ από τη Διοίκηση, καθώς και για τη δημοκρατικότητα του εσωτερικού τρόπου λειτουργίας τους και την αποτελεσματικότητα των μεθόδων τους.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε πως η λειτουργία μιας οργάνωσης δεν βρίσκεται μόνο απλά στην δημιουργία της, αλλά και στην δραστηριοποίησή της με τη συνεχή παρουσία της είτε σε τοπικό είτε σε εθνικό και διεθνές επίπεδο σύμφωνα με τα μέσα επικοινωνίας για την κάθε περίπτωση.

Συμπεράσματα - προτάσεις

Τα περιβαλλοντικά άτομα και φορείς έχουν υποχρέωση σήμερα παρά ποτέ, να καταστήσουν τα διάφορα «κοινά» όχι μόνο πληροφορημένους αλλά ενημερωμένους λήπτες περιβαλλοντικών αποφάσεων.

Οι πολίτες αυτοί θα αποκτήσουν θετική στάση για το περιβάλλον και περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά. Επίσης θα έχουν περισσότερες απαιτήσεις από τα ΜΜΕ και θα τα αναγκάσουν να ιεραρχήσουν το περιβάλλον στα κυριότερα θέματα της ημερήσιας θεματολογίας. Οι φορείς που εμπλέκονται με το περιβάλλον πρέπει να εφαρμόζουν προγράμματα περιβαλλοντικής επικοινωνίας και να μην αρκούνται σε αποσπασματικές ενέργειες.

Η περιβαλλοντική πράξη μπορεί να αναδείξει την παγκόσμια ημέρα περιβάλλοντος και την παγκόσμια ημέρα δασοπονίας μέσα από προγράμματα περιβαλλοντικής επικοινωνίας. Οι αποσπασματικές ενέργειες δεν είναι δυνατόν από μόνες τους να αλλάξουν τη στάση των ατόμων, παρά σε εξαιρετικές περιπτώσεις να διεγείρουν το ενδιαφέρον του κοινού. Το ενδιαφέρον αυτό θα διεγερθεί μόνο και μόνο από καλοστημένα επικοινωνιακά μηνύματα και μέσα από τα ΜΜΕ.

Τέλος, μέσω της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης των πολιτών γύρω από το περιβάλλον και τα προβλήματα, θα έχουμε περισσότερο ευαισθητοποιημένους ανθρώπους οι οποίοι αρχικά θα ενημερώνονται και στη συνέχεια θα κινητοποιούνται γύρω από τα περιβαλλοντικά ζητήματα. Τέλος, μέσω της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης, οι πολίτες θα είναι ενημερωμένοι και στη συνέχεια θα κινητοποιούνται γύρω από τα περιβαλλοντικά ζητήματα. Έτσι, ο καθένας από μας θα αποκτήσει μια περισσότερο φιλική στάση προς το περιβάλλον αλλά και τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να οδηγηθούμε σε μια υπεύθυνη περιβαλλοντική συμπεριφορά.

Βιβλιογραφία

Alexandropoulos, S., Serdedakis, N. (2000). “Greek environmentalism: From the status nascendi of a movement to its integration”, paper presented at the ECPR Joint Sessions, Copenhagen, April 14-19.

Bartkus, K.R., Hartman, C.L., Howell, R.D. (1999). “The measurement of consumer environmental knowledge: revisions and extensions”. Journal of Social Behavior & Personality. Vol. 14, No. 1, pp. 129–147.

Beierle T.C. (1999). “Using Social Goals to Evaluate Public Participation in Environmental Decisions”. Policy Studies Review. Vol. 16, No. 3/4, pp. 75-103.

Botetzagias, I. (2000). “Patterns of networking and interaction for Greek ENGOs”, paper presented at the ECPR Joint Sessions, Copenhagen, April 14-19.

Bradley, J.C., Waliczek, T.M., Zajicek, J.M. (1999). “Relationship between environmental knowledge and environmental attitude of high school students”. Journal of Environmental Education. Vol. 30, No. 3, pp. 17–22.

Brohman J. (1996). Rethinking the Theory and Practice of Development, Blackwell Publishers.

Bryant, C.K., Hungerford, H.R. (1977). "An analysis of strategies for teaching environmental concepts and values clarification in kindergarten". Journal of Environmental Education. Vol. 9, No. 1, pp. 44–49.

Close, D. (1999). "Environmental Crisis in Greece and Recent Challenges to Centralized State Authority". Journal of Modern Greek Studies. Vol. 17, No. 2, pp. 325-352.

Finger, M. (1994). "From knowledge to action? Exploring the relationship between environmental experiences, learning and behaviour". Journal of Social Issues. Vol. 50, No.3, pp.141-60.

Fiorino, D.J. (1996). "Environmental policy and the participation gap". In: Lafferty W. M., Meadowcroft J., (Eds), Democracy and the Environment, Problems and Prospects. Cheltenham: Edward Elgar.

Franzen, A. (2003). "Environmental attitudes in international comparison: an analysis of the ISSP surveys 1993 and 2000". Social Science Quarterly. Vol. 84, No. 2, pp. 297–309.

Gambro, J.S., Switzky, H.N. (1999). "Variables associated with American high school students' knowledge of environmental issues related to energy and pollution". The Journal of Environmental Education. Vol. 30, No. 2, pp. 15–22.

Γρηγορίου, Π., Σαμιώτης, Γ., και Τσάλτας, Γ. (1993). Η συνδιάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών (Rio de Janeiro) για το περιβάλλον και την ανάπτυξη. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.

Gkotsis, I., Gata, S., Skondras, N., Manolas, E. (2006). "Lobbying for the environment: The case of Greenpeace". Proceedings of the International Conference "Sustainable Management and Development of Mountainous and Island Areas", Island of Naxos, Greece, 29th September – 1st October. Vol. 1, pp. 114-121.

Harrison B. (1993). "Going Green: How to communicate your company's environmental commitment". Homewood: Business One, Irwin

Howe, R., Disinger, J.F. (1988). "Teaching Environmental Education Using Out-of-School Settings and Mass Media". ERIC/SMEAC Environmental Education Digest No.1. Available at: http://www.ericdigests.org/pre-19215/mass.htm (accessed 26 May 2005).

Hungerford, H.R., Volk, T.L. (1990). Changing learner behaviour through environmental education. Journal of Environmental Education. Vol. 21, No. 3, pp. 8-21.

Jurin, R.R., Danter, K.J., Roush Jr., D.E. (2000). Environmental Communication. Boston: Pearson Custom Publishing.

Joseph, L.A., Victoria, E.A., Campbell, A.B. & Louie, R. (2004). "Teaching students to make better decisions about the environment: lessons from the decision sciences". Journal of Environmental Education. Vol. 36, No. 1, pp. 33–44.

Kearns, A. (1995). "Active citizenship and local governance: political and geographical dimensions". Political Geography. Vol. 14, No 2, pp.155-175.

Κατσακιώρη, Μ. (1995). Περιβαλλοντικές Οργανώσεις της Ελλάδας, Χωρών της Ευρώπης και της Λεκάνης της Μεσογείου. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Θεσσαλονίκη.

Koontz, T.M. (1999). "Citizen participation: conflicting interests in state and national agency policy making - Policy Lessons for a New Century". The Social Science Journals. Vol. 36, No. 3, pp. 441-458.

Kousis, M., Lenaki, K. (1999). "Protest events and environmental claims in Greece: Exploring the effects of the external environment". Paper presented at the ECPR Joint Sessions, Mannheim, March 26-31.

Kousis, M., Dimopoulou, E. (2000). "Environmental movement organisations in Greece in the 1990s: A preliminary assessment". Paper presented at the ECPR Joint Sessions, Copenhagen, April 14-19.

Marcinkowski, T. (1998). "Predictors of Responsible environmental Behavior: A Review of Three Dissertation Studies". In: Hungerford H. et al eds, "Essential Readings in Environmental education", Stipes Publishing, pp. 227-256.

Monroe, M.C., Day, B.A., Grieser, M. (2000). *Green COM Weaves Four Strands,* Chapter 1, In: Day B. A., Monroe C. M., (Eds), Environmental Education & Communication for a Sustainable World, GreenCom.

Nitz, M. (2000). "The media as a tool for communication on the environment and sustainability". In: Leal Filho (ed.), Communicating Sustainability, Environmental Education, Communication and Sustainability. Frankfurt: Peter Lang. Vol. 8, pp. 45-68.

OECD (1999) "Environmental Communication: Applying Communication Tools Towards Sustainable Development", OECD

Palmer, J.A. (1999). "Research matters: a call for the application of empirical evidence to the task of improving the quality and impact of environmental education". Cambridge Journal of Education. Vol. 29, No. 3, pp. 379-395.

Piperopoulos, G.P., Tsantopoulos, G.E. (2006). "The characteristics of environmental organisation in Greece in relation to employment of a public relations officer". Environmental Politics, Vol. 15, No. 3, pp. 454-461.

Σιούτη, Γ. (1988). Η συμμετοχή των πολιτών στη προστασία του περιβάλλοντος, Αθήνα: Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς.

Simmons, M.R. (1998). "A study of high school students' attitudes toward the environment and completion of an environmental science course". Research Reports. Educational Resources Information Center (ERIC). Washington, DC, US Department of Education.

Σκαναβή, Κ. (2004) Περιβάλλον και Κοινωνία – Δικαίωμα στην επιλογή. Αθήνα: Εκδόσεις ΚΑΛΕΙΔΟΣΚΟΠΙΟ.

Tikka, P.M., Kuitunen, M.T., Tynys, S.M. (2000). "Effects of educational background on students' attitudes, activity levels and knowledge concerning the environment". Journal of Environmental Education. Vol. 31, No. 3, pp. 12–20.

Tsantopoulos, G. (2003). "The application of categorical regression for the identification of factors that contribute to the growth of planned public relations". Special Themes. Institute of Technological Education Ministry of Education and Religion, 4, pp. 59–73.

Volk, T.L. (1984). "Project synthesis and environmental education". Science Education. Vol. 68, No. 1, pp. 23-33.

Wilcox, D. Ault, P., Agee, W. (eds.) (1998). Public relations: Strategies and Tactics. Athens: Ellin.