

Η ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΔΟΜΗΣ ΤΩΝ ΔΑΣΩΝ ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΩΝ ΕΚΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΠΥΡΗΝΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΖΩΝΗ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΔΡΥΜΟΥ ΑΙΝΟΥ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ

Μιχαήλ Ξανθάκης¹, Παναγιώτης Μινέτος¹, Γεωργία Λυσίτσα¹ & Γεωργία Καμάρη^{1,2}

¹Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Αίνου, Περιβαλλοντικό Κέντρο Κούταβου, Τ.Θ.222, 28100 Αργοστόλι, Κεφαλονιά, Ιόνιοι Νήσοι, Ελλάς
²Εργαστήριο Βοτανικής, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26500 Πάτρα, Ελλάς

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της οριζόντιας και κατακόρυφης δομής των δασών και των δασικών εκτάσεων του Εθνικού Δρυμού Αίνου, Κεφαλονιάς. Αρχικά, έγινε μελέτη των αλλαγών χρήσεων γης από δασική άποψη για μία 20ετία (1990-2009) για τον πυρήνα και την περιφερειακή ζώνη του Εθνικού Δρυμού Αίνου, όπου παρατηρήθηκε μείωση της έκτασης του ελατοδάσους και αύξηση της έκτασης των βοσκοτόπων. Επιπρόσθετα, δημιουργήθηκε ένας σύγχρονος χάρτης βλάστησης για τον Εθνικό Δρυμό Αίνου, όπου και μετρήθηκε η έκταση που καταλαμβάνει η μαύρη πεύκη (*Pinus nigra* subsp. *nigra*), καθώς και άλλα δασικά είδη όπως η Οστρυά (*Ostrya carpinifolia*). Επίσης, έγινε η ανάλυση των δομικών χαρακτηριστικών μίας συστάδας κεφαλληνιακής Ελάτης του τμήματος του Όρους Ρουδίου του Εθνικού Δρυμού. Για αυτόν τον σκοπό αυτό, σε 30 δειγματοληπτικές επιφάνειες έκτασης 100 m² κατά τη διάρκεια των ετών 2011 και 2012 μετρήθηκαν το ύψος και η σθηθαία διάμετρος όλων των ατόμων σε κάθε επιφάνεια. Συνολικά, μετρήθηκαν 306 δέντρα κεφαλληνιακής Ελάτης, ενώ για τη συστάδα εκτιμήθηκαν δείκτες όπως η κυκλική επιφάνεια συστάδας (G), ο αριθμός των κορμών ανά εκτάριο (N/ha), ο μέσος όγκος της συστάδας (V), και ο δείκτης πυκνότητάς της (SDI). Με τη χρήση σύγχρονων λογισμικών προσομοίωσης συστάδων σε συνδυασμό με στατιστικές αναλύσεις των χαρακτηριστικών τους, προσδιορίστηκε η δομή της συστάδας. Γενικό συμπέρασμα που προκύπτει από την ανάλυση της δομής της συγκεκριμένης συστάδας είναι η ομήλικη μορφή της. Η ανάλυση των μορφομετρικών χαρακτηριστικών της συστάδας καθώς και η γενική εικόνα της φανερώνουν ότι η δομή της προέκυψε ως αποτέλεσμα διαταραχής από ανθρωπογενείς επιδράσεις (πυρκαγιές).

Λέξεις κλειδιά: Οριζόντια δομή δάσους, κατακόρυφη δομή δάσους, αλλαγές χρήσεων γης, Τηλεπισκόπηση, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών.

1. Εισαγωγή

Ο Εθνικός Δρυμός του Αίνου βρίσκεται στην νήσο Κεφαλονιά (Ιόνιοι Νήσοι) και η φυσική βλάστησή του ανήκει σύμφωνα με τον Ντάφη (1973), στην ζώνη των παραμεσόγειων ορεινών κωνοφόρων (*Abies cephalonica* J.W. Loudon και *Pinus nigra* J.F. Arnold s.l.), και πιο συγκεκριμένα στην υποζώνη του *Abietion cephalonicae*. Η ζώνη των δασών Οξιάς-Ελάτης, στην Κεφαλονιά, διαδέχεται υψομετρικά την παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης. Η οικολογική σημασία του δάσους της κεφαλληνιακής Ελάτης (*Abies cephalonica*), ενός καθαρά ελληνικού ενδημικού είδους, είναι σημαντική για το νησί. Πρόσφατα επιβεβαιώθηκε και η ύπαρξη ατόμων μαύρης Πεύκης στις βορειοδυτικές πλαγιές του Όρους Αίνος σε υψόμετρο 1.200 m από τους Efthymiatou-Katsouni & Phitos (2011) και από δικές μας παρατηρήσεις.

Η ανάλυση της οριζόντιας δομής των δασών και των δασικών εκτάσεων καθώς και της κατακόρυφης δομής του δάσους και των δασικών εκτάσεων του Εθνικού Δρυμού μας επιτρέπει, πρωτίστως, να συγκεντρώσουμε πληροφορίες για το στάδιο ανάπτυξης και την τάση του, αλλά και να αναλύσουμε τις αλληλεπιδράσεις με τους πληθυσμούς της άγριας πανίδας (Γκατζογιάννης 1999).

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η χωρική κατανομή των χρήσεων γης από δασική άποψη για μία 20ετία (1990-2009) για τον πυρήνα και την περιφερειακή ζώνη του Εθνικού Δρυμού Αίνου και δίνονται πληροφορίες για την χωρική κατανομή των δασικών ειδών στο Δρυμό με τη δημιουργία ενός σύγχρονου χάρτη βλάστησης. Παράλληλα, έγινε μελέτη της κατακόρυφης δομής της συστάδας της κεφαλληνιακής Ελάτης στο Όρος Ρούδι, τμήματος του Εθνικού Δρυμού Αίνου.

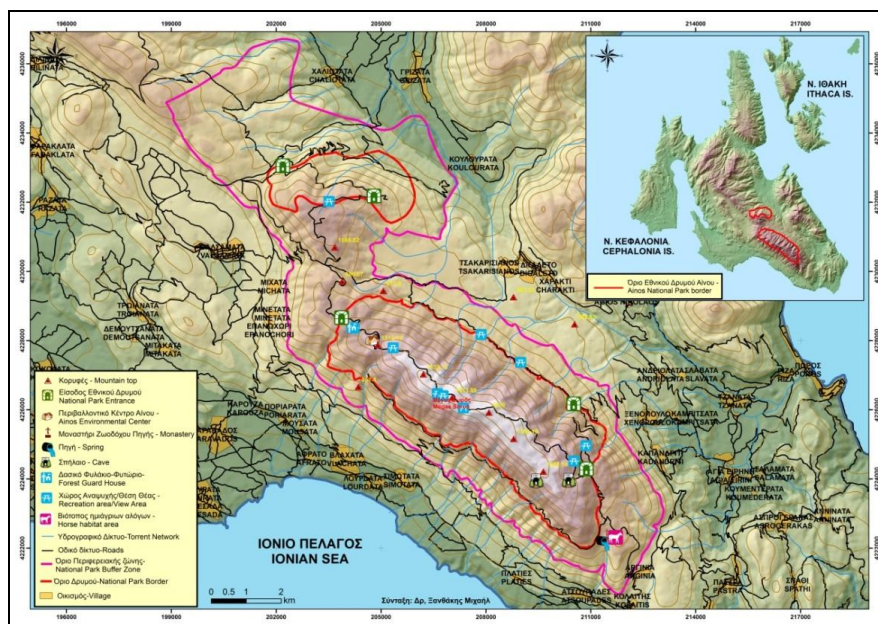
2. Περιοχή μελέτης

Η περιοχή μελέτης για την παρούσα έρευνα περιλαμβάνει τον πυρήνα και την περιφερειακή ζώνη του Εθνικού Δρυμού Αίνου στην νήσο Κεφαλονιά. Η συνολική έκταση του πυρήνα του Εθνικού Δρυμού, με βάση το πιο πρόσφατο διαχειριστικό του σχέδιο (Μιχαλές & Γαρτσώνη 1996) είναι 28.620 στρέμματα. Ο πυρήνας συνίσταται από δύο περιοχές, ανεξάρτητες, αλλά γειτονικές: τον Αίνο ή “Μεγάλο Βουνό” (23.160 στρέμματα) και το Ρούδι (5.460 στρέμματα) (Εικ. 1). Ο πυρήνας του Εθνικού Δρυμού Αίνου είχε χωροθετηθεί στο έδαφος με την κατασκευή μιας περίφραξης το έτος 1968.

Η περιφερειακή ζώνη του Δρυμού έχει οριστεί με βάση, την Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη του Όρους Αίνος (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. 2002), και περιλαμβάνει τις δύο επαρχίες Κραναίας και Σάμης. Με βάση τη χωρική αποτύπωση της περιφερειακής ζώνης στον επίσημο ιστότοπο του ΥΠΕΚΑ, αυτή έχει έκταση 78.711 στρέμματα (Εικ. 1). Η οριοθέτηση της Περιφερειακής ζώνης του Εθνικού Δρυμού δεν έχει ακόμη θεσπιστεί νομικά

με υπογραφή Προεδρικού Διατάγματος. Η έκταση αυτή αποτελεί την περιοχή μελέτης της παρούσας εργασίας.

Το προσωπικό της δράσης Επόπτευσης/Φύλαξης του Φορέα Διαχείρισης ολοκλήρωσε το καλοκαίρι του 2012 την χαρτογράφηση των ορίων της περιφέρειας του πυρήνα του Εθνικού Δρυμού Αίνου. Η οριοθέτηση έγινε στο πεδίο με τη χρήση συσκευής εντοπισμού θέσης (GPS). Σε σημεία που η παλαιά περίφραξη ήταν πλήρως κατεστραμμένη, η οριοθέτηση της παλαιάς περιφέρειας έγινε με τη βοήθεια σύγχρονης δορυφορικής εικόνας, χωρικής ανάλυσης 0,5 cm, με χρήση βιβλιογραφικών αναφορών από παλαιότερα διαχειριστικά σχέδια και από την περιγραφή των ορίων του συμβολαίου αγοράς του Εθνικού Δρυμού (η τελική οριοθέτηση του πυρήνα απεικονίζεται στο Εικ. 3). Η συνολική έκταση που περικλείει η περίφραξη του Δρυμού είναι 29.534 στρέμματα.



Εικόνα 1. Η περιοχή έρευνας που οριοθετείται από το πυρήνα (ερυθρά γραμμή) και την περιφερειακή ζώνη του Εθνικού Δρυμού Αίνου (ιώδης γραμμή) στην νήσο Κεφαλονιά.

Figure 1. Study area that includes the core (red line) and buffer zone (violet line) of Ainos National Park on Cephalonia Isl.

3. Υλικά και Μεθοδολογία

Η οριζόντια δομή της προστατευόμενης περιοχής μελετήθηκε για την έκταση που περικλείει η περίφραξη και σε όλη την περιφερειακή ζώνη του Εθνικού Δρυμού Αίνου με τη βοήθεια δεδομένων τηλεπισκόπησης και χρήση λογισμικού Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Αρχικά, έγινε ψηφιοποίηση του ορθοφωτοχάρτη του Υπουργείου Γεωργίας, έτους 1990 και ορίστηκαν οι παρακάτω κλάσεις δασικών χρήσεων γης: Δάσος κωνοφόρων, Θαμνώνες αειφύλλων-πλατυφύλλων, Βοσκότοποι, Γεωργικές καλλιέργειες και Άγωνα. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε μία σύγχρονη δορυφορική εικόνα (GEOEYE, μεγέθους εικονοστοιχείου 0,05 m, τεσσάρων καναλιών) πολύ υψηλής χωρικής διακριτικής ικανότητας για τη διάκριση των ίδιων χρήσεων γης στην παρούσα κατάσταση. Έγινε σύγκριση των δύο ψηφιακών χαρτών με τη χρήση του λογισμικού ArcGIS 10.1 και καταγράφηκαν οι αλλαγές στις δασικές χρήσεις γης την τελευταία 20ετία. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια της μεθόδου της φωτοερμηνείας και τη γνώση της προστατευόμενης περιοχής, δημιουργήθηκε ένας σύγχρονος χάρτης βλάστησης της προστατευόμενης περιοχής και υπολογίστηκαν οι εκτάσεις που καταλαμβάνει οι κάθε μορφή. Στον χάρτη έγιναν ορισμένες επισημάνσεις των σπάνιων δασικών ειδών του Εθνικού Δρυμού, όπως της μαύρης Πεύκης και της Οστράδας.

Η μελέτη της κατακόρυφης δομής του ελατοδάσους στη συστάδα του Ρουδίου του Εθνικού Δρυμού βασίστηκε στη λήψη 30 δειγματοληπτικών επιφανειών κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου των ετών 2011 και 2012, με χρήση της τυχαίας δειγματοληψία (Μάτης 1992). Σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια εμβαδού 100 m² μετρηθήκαν όλα τα δέντρα διαμέτρου ≥ 8 cm. Η επιλογή των 100 m² έγινε ώστε τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από αυτή τη μελέτη να συγκριθούν με άλλες μελέτες που αφορούν την κεφαλληνιακή Ελάτη του Εθνικού Δρυμού Αίνου (Politi & al. 2011). Για κάθε δέντρο, το οποίο και αριθμήθηκε ξεχωριστά, καταγράφηκαν στοιχεία όπως το ύψος και η σθηθιαία διάμετρος χρησιμοποιώντας το σύστημα κατάταξης IUFRO (Leibundgut 1959, Ντάφης 1990, Gatzojannis 1999, Γκατζογιάννης 2000, Θανάσης 2004). Επίσης, σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια έγινε ενδεικτικά με τυχαία δειγματοληψία μέτρηση ηλικίας ενός ατόμου. Η στατιστική ανάλυση των μορφομετρικών χαρακτηριστικών των συστάδων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση των λογισμικών IBM SPSS 21.0 και Microsoft Office Excel 2010 και περιελάμβανε την μελέτη των περιγραφικών στατιστικών, καθώς και τον υπολογισμό των παρακάτω παραμέτρων:

- αριθμητικός μέσος όρος, τυπική απόκλιση και τυπικό σφάλμα του μέσου όρου για τη διάμετρο και το ύψος,

- κυκλική επιφάνεια (κριτήριο βαθμού μείξης), αριθμός των κορμών κατά εκτάριο, δείκτης πυκνότητας της συστάδας και όγκος της συστάδας.

4. Αποτελέσματα - Συζήτηση

Από την μελέτη των αλλαγών χρήσεων γης που προέκυψε από τη ψηφιοποίηση των ορθοφωτοχαρτών των ετών 1990 και 2009 δημιουργήθηκε ο Πίν. Ι.

Πίνακας Ι. Έκταση (στρ.) και ποσοστό συμμετοχής των δασικών χρήσεων γης στο πυρήνα-περίφραξη και την περιφερειακή ζώνη του Εθνικού Δρυμού Αίνου κατά τα έτη 1990 και 2009.

Table I. Area (stremma=1/10 ha) and land use percentage in the Ainos National Park area from a forestry point of view in 1990 and 2009.

Χρήσεις γης το έτος 1990				
<i>Τύπος κάλυψης γης</i>	<i>Πυρήνας- Περίφραξη</i>	<i>Περιφερειακή Ζώνη</i>	<i>Σύνολο (στρ.)</i>	<i>Ποσοστό (%)</i>
Δάσος κωνοφόρων	24.048,99	5.026,23	29.075,22	36,94
Θαμνώνες	4.093,92	38.898,11	42.992,03	54,62
Βοσκότοπος	128,64	4447,88	4.576,52	5,83
Γεωργικές καλλιέργειες	0,00	364,99	364,99	0,46
Άγωνα	1.261,97	440,44	1.702,41	2,16
Σύνολο (στρ.)	29.533,52	49.177,65	78.711,17	100,00
Χρήσεις γης το έτος 2009				
<i>Τύπος κάλυψης γης</i>	<i>Πυρήνας- Περίφραξη</i>	<i>Περιφερειακή Ζώνη</i>	<i>Σύνολο (στρ.)</i>	<i>Ποσοστό (%)</i>
Δάσος κωνοφόρων	24.890,82	2.128,37	27.019,19	34,33
Θαμνώνες	2.978,79	38.765,93	41.744,72	53,03
Βοσκότοπος	130,44	8.019,48	8.149,92	10,35
Γεωργικές καλλιέργειες	0,00	155,99	155,99	0,20
Άγωνα	1.533,46	107,88	1.641,34	2,09
Σύνολο (στρ.)	29.533,52	49.177,65	78.711,17	100,00

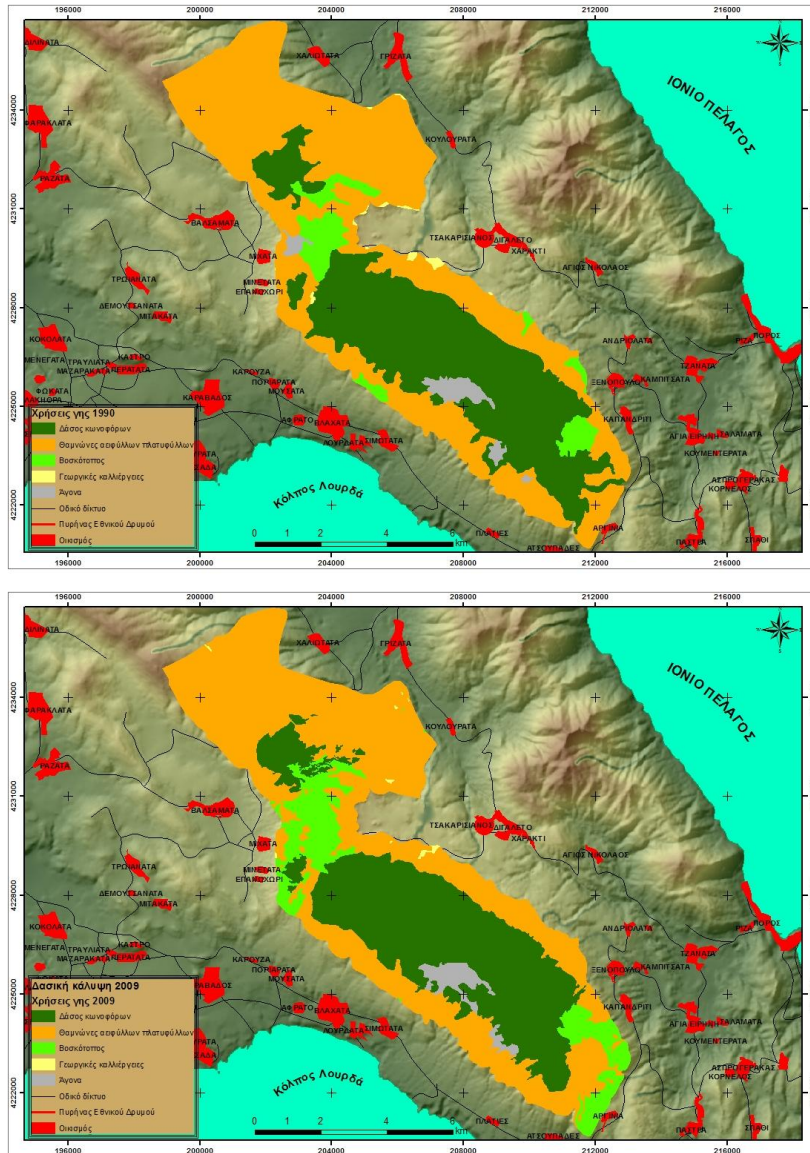
Στον Πίν. Ι παρατηρούμε ότι στην εικοσαετία 1990-2009 έχουμε μείωση της έκτασης των κωνοφόρων δασών, των θαμνώνων αειφύλλων-πλατυφύλλων ειδών των γεωργικών καλλιεργειών και των άγονων εκτάσεων κατά 2,61, 1,59, 0,26 και 0,07% αντιστοίχως ως αποτέλεσμα των πυρκαγιών, της εγκατάλειψης της γεωργικής γης και της υπερβόσκησης. Αντίθετα, οι βοσκότοποι αυξήθηκαν σε ποσοστό 4,52% ως αποτέλεσμα της μη ορθολογικής αύξησης του ζωικού κεφαλαίου, και όχι μόνο, στις περιοχές περιμετρικά του Εθνικού Δρυμού. Παρακάτω δίνονται οι δύο χάρτες από τους οποίους προέκυψαν τα παραπάνω συμπεράσματα για τις αλλαγές χρήσεων γης (Εικ. 2).

Η δημιουργία του σύγχρονου χάρτη βλάστησης του Εθνικού Δρυμού Αίνου δίνεται στην Εικ. 3, ενώ στον Πίν. ΙΙ παρουσιάζονται οι εκτάσεις και τα ποσοστά που καταλαμβάνουν οι χρήσεις γης του Δρυμού τόσο στο πυρήνα-περίφραξη όσο και στην περιφερειακή ζώνη.

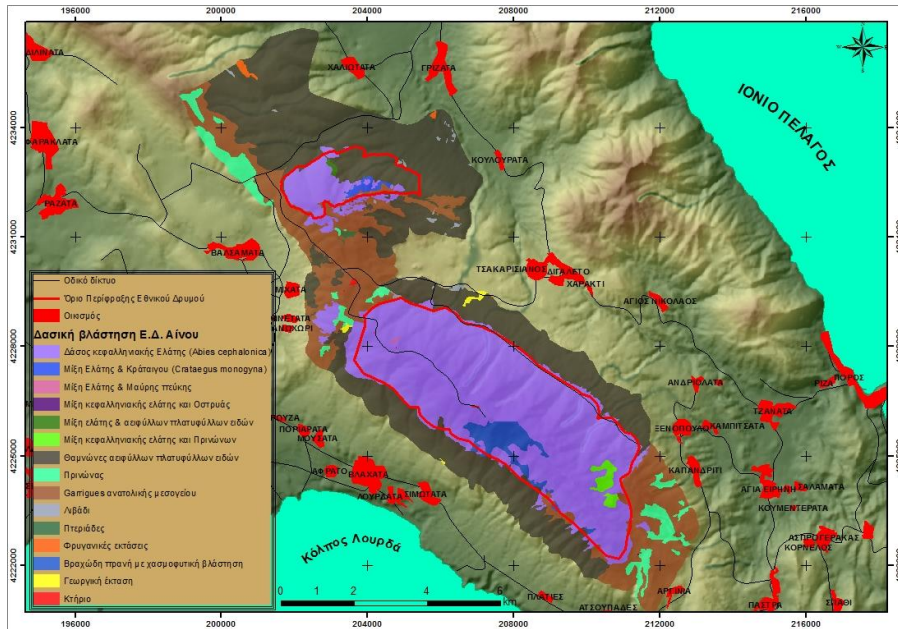
Πίνακας ΙΙ. Εκτάσεις (στρ.) και ποσοστά (%) που καταλαμβάνουν τα δασικά είδη στον Εθνικό Δρυμό Αίνου.

Table II. Contribution of each land-cover type (stremma=1/10ha) in the Ainos National Park area from a forestry point of view.

Τύπος δασικής βλάστησης	Πυρήνας-Περίφραξη	Περιφερειακή Ζώνη	Σύνολο	Ποσοστό (%)
Δάσος Ελάτης	24.405,33	2.133,82	26.539,15	33,72
Ελάτη & Μακκί	66,55	0,00	66,55	0,08
Ελάτη & Κράταιγος	237,26	0,00	237,26	0,30
Ελάτη & Οστρυά	0,12	2,24	2,36	0,002
Ελάτη & Πουρνάρι	459,19	0,00	459,19	0,58
Ελάτη & Πεύκη	17,29	0,96	18,25	0,02
Garrigues	543,26	13.872,51	14.415,77	18,31
Μακκία βλάστηση	2.327,77	29.815,67	32.143,44	40,84
Πρινώνες	0,00	2.744,39	2.744,39	3,49
Φρύγανα	0,00	133,13	133,13	0,17
Πτεριάδες	0,00	69,66	69,66	0,09
Λιβάδια	1,07	236,94	238,01	0,30
Κτήρια	10,59	37,29	47,88	0,06
Βραχώδη πρανή	1.465,08	0,00	1.465,08	1,86
Γεωργικές εκτάσεις	0,00	131,04	131,04	0,17
Σύνολο (στρ.)	29.533,52	49.177,65	78.711,17	100



Εικόνα 2. Χάρτες χρήσεων του πυρήνα και της περιφερειακής ζώνης του Εθνικού Δρυμού Αίνου τα έτη 1990 (άνω) και 2009 (κάτω).
Figure 2. Land use maps of the core and buffer zone of Ainos National Park in 1990 (above) and 2009 (below).



Εικόνα 3. Χάρτης βλάστησης του πυρήνα και της περιφερειακής ζώνης του Εθνικού Δρυμού Αίνου.

Figure 3. Vegetation map of the core and buffer zone of Ainos National Park.

Από τα αξιοσημείωτα του χάρτη βλάστησης (Εικ. 3) είναι ότι το αμιγές δάσος κεφαλληνιακής Ελάτης, τα Garrigues ανατολικής μεσογείου και η μακκία βλάστηση καταλαμβάνουν ποσοστά: 33,72, 18,33 και 40,84% αντίστοιχα. Επίσης, έγινε καταμέτρηση στο πεδίο των ατόμων της μαύρης Πεύκης (*Pinus nigra* subsp. *nigra*) που στον πυρήνα του Εθνικού Δρυμού φτάνουν τον αριθμό των 68 ατόμων. Από την μελέτη των μορφομετρικών χαρακτηριστικών των δασικών αυτών δέντρων προέκυψε ότι το μέσο ύψος είναι 17 m με μέγιστη τιμή τα 23 m. Η μέση στηθιαία διάμετρος είναι 23 cm με μέγιστη τα 36 cm. Στην Εικ. 4, δίνεται μία χαρακτηριστική φωτογραφία ενός ατόμου από το πυρήνα του Εθνικού Δρυμού Αίνου και ο χάρτης εξάπλωσης του είδους.



Εικόνα 4. Ατομο μαύρης Πεύκης από την περιοχή του Εθνικού Δρυμού Αίνου.
Figure 4. *Pinus nigra* tree in the core of the National Park of Mt. Ainos.

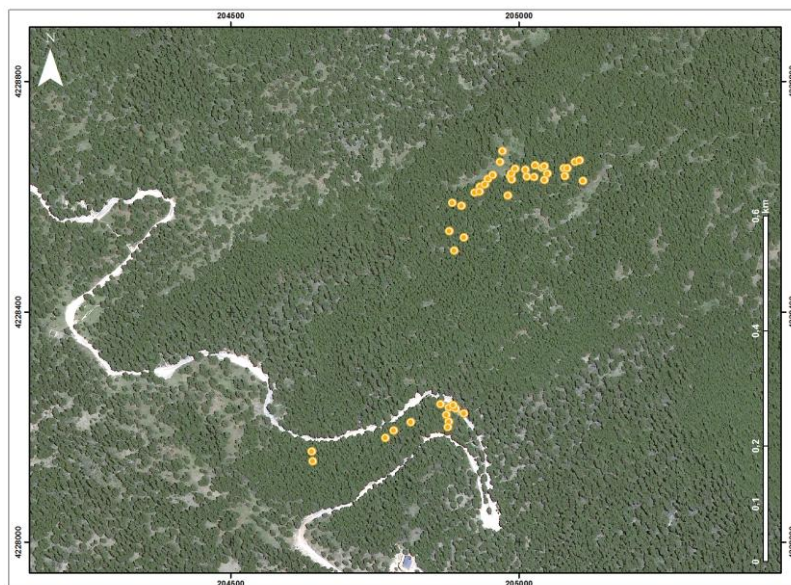


Figure 5. Εξάπλωση των ατόμων μαύρης Πεύκης στον Εθνικό Δρυμό Αίνου.
Figure 5. Distribution of pines in the core area of the National Park of Mt. Ainos.

Επίσης, στη θέση “Ρέμα Μελανίτσας” καθώς και στη θέση “Φαγιάς” του Εθνικού Δρυμού (συντεταγμένες σε Ε.Γ.Σ.Α.’87, X:211223, Y:4224793, Z:930 m και X:207981, Y:4224520 και Z:960 m) βρέθηκε το είδος Οστρυά (*Ostrya carpinifolia* Scop.), σπάνιο είδος στον Εθνικό Δρυμό Αίνου (συνολικά 8 άτομα).

Η συστάδα του Ρουδίου είναι αμιγής κεφαλληνιακής Ελάτης σε ποσοστό 96,82% και σε μίξη με αείφυλλα πλατύφυλλα σε ποσοστό 3,18%. Το 15% των διαμέτρων των δέντρων κυμαίνεται από 5-20 και 50-70 εκατοστά, ενώ το 25,5% από 20-30 εκατοστά και το 44,4% από 30-50. Συνεπώς, η συστάδα βρίσκεται στο στάδιο των μεσαίων κορμών, ενώ έχει αρχίσει η μεταβατική περίοδος προς το στάδιο των χοντρών κορμών. Η πυκνότητα της συστάδας κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα, με 1.020 άτομα ανά εκτάριο. Οι καλές συνθήκες της αύξησης αποτυπώνονται στα περιγραφικά χαρακτηριστικά (Πίν. III). Το μέσο ανώτερο ύψος φτάνει τα 24,2 m ενώ το μέσο ύψος τα 16,9 m. Η μέση στηθιαία διάμετρος είναι 33,9 cm.

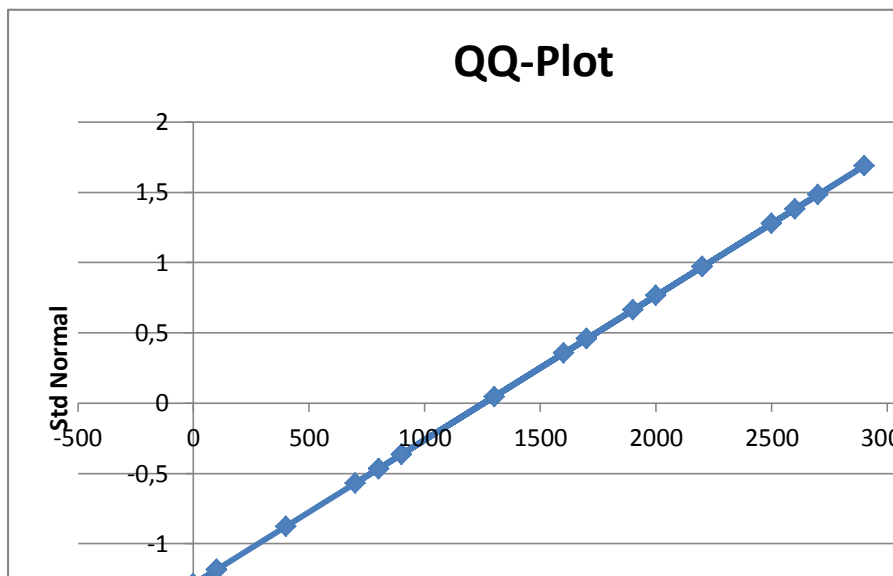
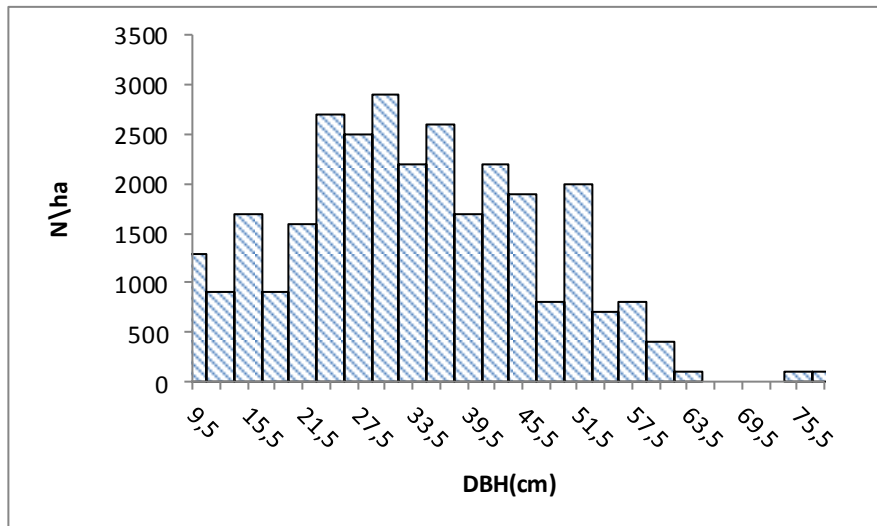
Πίνακας III. Τυπικά περιγραφικά χαρακτηριστικά της μορφολογίας του ελατοδάσους του Εθνικού Δρυμού Αίνου που προέκυψαν από τις δειγματοληπτικές επιφάνειες (N=30) της συστάδας στο τμήμα Ρούδι. SDI: Δείκτης πυκνότητας συστάδας, N/ha (αριθμός δέντρων στο εκτάριο), Κυκλική επιφάνεια συστάδας (m^2/ha), V: Όγκος συστάδας (m^3/ha).

Table III. Typical descriptive features of the forest formations of Mt. Ainos National Park, resulting from the survey of all sampling areas of forest stand (30 plots). SDI: Stand Density Index; N/ha (number of stems per ha); Basal area of the stand (m^2/ha); V: Stand volume (m^3/ha).

Δείκτες	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσο	Τυπική απόκλιση
SDI	592,25	3.033,67	1.906,47	685,10
N/ha	400	1.900	1.020	366,15
G	32,02	217,64	105,93	41,73
V	126,06	1.294,33	672,98	270,06

Από τα διαγράμματα που εικονίζονται στην Εικ. 5 παρατηρούμε ότι οι κλάσεις διαμέτρου ακολουθούν την κανονική κατανομή, όπως αποδεικνύεται και από το διάγραμμα Q-Q, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι κλάσεις διαμέτρου για την συστάδα του Ρουδίου ακολουθούν την κανονική κατανομή γεγονός που αποτελεί ένδειξη ότι η συστάδα είναι ομήλικη μορφή, η μορφή αυτή δεν συνάδει με την υποκυπευτή δομή των περισσότερων συστάδων των ελατοδασών της χώρας μας (Εικ. 5). Από μετρήσεις ηλικίας στις δειγματοληπτικές επιφάνειες, οι

ηλικίες στις κλάσεις διαμέτρου από 29-32 έως 50-53 κυμαίνονται από 45 έως 65 χρόνια (δηλαδή η πλειοψηφία των δέντρων).



Εικόνα 5. Κατανομές των κλάσεων διαμέτρου για την συστάδα κεφαλληνιακής Ελάτης του Όρους Ρούδι του Εθνικού Δρυμού Αίνου (Επάνω) και Σχεδιάγραμμα Q-Q (κάτω).

Figure 5. Diameter distributions (above) and Q-Q plot of the fir stand on Mt. Roudi (below).

Στον Πίν. ΙΙΙ δίνονται χαρακτηριστικά μεγέθη για τη συστάδα, όπως προέκυψαν από την επεξεργασία των μορφομετρικών χαρακτηριστικών των ατόμων της κεφαλληνιακής Ελάτης από τα δεδομένα των δειγματοληπτικών επιφανειών στο πεδίο.

5. Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία αποτελεί μία συμβολή στην κατανόηση της οριζόντιας και κατακόρυφης δομής των δασών και δασικών εκτάσεων του Εθνικού Δρυμού Αίνου. Για πρώτη φορά, ύστερα από 50 χρόνια από την ίδρυση του Εθνικού Δρυμού Αίνου, έγινε η οριοθέτηση με μεγάλη ακρίβεια του πυρήνα του Εθνικού Δρυμού. Δημιουργήθηκε ο χάρτης βλάστησης με τη χρήση σύγχρονης δορυφορικής εικόνας, ενώ μετά τη δημοσίευση της ύπαρξης του είδους της μαύρης Πεύκης (*Pinus nigra* subsp. *nigra*) στο Εθνικό Δρυμό, στην παρούσα εργασία καταγράφηκε η εξάπλωση του είδους στο πυρήνα, που αποτελεί μία ένδειξη ότι η μαύρη Πεύκη είναι αυτοφυής στην περιοχή. Επίσης δόθηκε η εξάπλωση του είδους της Οστρυάς (*Ostrya carpinifolia*) στο πυρήνα του Εθνικού Δρυμού. Τέλος, μελετήθηκε και η συστάδα της κεφαλληνιακής Ελάτης στο τμήμα του Ρουδίου, όπου και διαπιστώθηκε η ομήλικη μορφή της που μπορεί να εξηγηθεί ως αποτέλεσμα των συνεχών ανθρωπογενών επιδράσεων που δέχθηκε με την πάροδο του χρόνου (π.χ. πυρκαγιές, βόσκηση κ.λπ.).

Η μελέτη αυτή μας επιτρέπει να προχωρήσουμε σε μια βαθύτερη αξιολόγηση του οικοσυστήματος σε σχέση με την προοπτική προστασίας των φυσικών διεργασιών που συμβαίνουν σε αυτό. Περισσότερη έρευνα και περαιτέρω επιστημονικές αναλύσεις χρειάζονται για την μελέτη της δυναμικής των δασών του Εθνικού Δρυμού και αυτός είναι ο σκοπός της επιστημονικής ομάδας του Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Αίνου, που παρακολουθεί και εφαρμόζει τις κατάλληλες πρακτικές διαχείρισής του.

6. Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε το προσωπικό της δράσης Επόπτευσης/Φύλαξης του Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Αίνου, κ. Διονυσία Σπανού, κ. Κωνσταντίνο Βολτέρα, κ. Γεώργιο Ισμαήλο και κ. Κυριακή Γεωργίου, οι οποίοι βοήθησαν και συμμετείχαν στις εργασίες πεδίου που περιγράφονται στην παρούσα εργασία.

Ο τεχνικός εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε διατέθηκε από τον Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Αίνου, ο οποίος χρηματοδοτήθηκε από το Πράσινο Ταμείο (ΥΠΕΚΑ).

7. Βιβλιογραφία

- Γκατζογιάννης Σ. 1999: Οδηγίες για την εκπόνηση των δασικών διαχειριστικών σχεδίων. – Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, ΕΘΙΑΓΕ, Θεσσαλονίκη.
- Γκατζογιάννης Σ. 2000: Ανάπτυξη συστήματος Βάσεων Δεδομένων ως Εργαλείο Διαχείρισης Δασών. – Τελική έκθεση προγράμματος.
- Θανάσης Α. Γ. 2004: Έρευνα των αναδασώσεων μαύρης Πεύκης στην περιοχή του Ολύμπου. – Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, σελ. 171.
- Μάτης Κ. 1992: Δασική Δειγματοληψία. – Έκδοση Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, σελ. 253.
- Μιχαλές Β. & Γαρτσώνη Ε. 1996: Γενικό Διαχειριστικό Σχέδιο Εθνικού Δρυμού Αίνου (Master Plan). – Γενική Γραμματεία Δασών & Φυσικού Περιβάλλοντος, Διεύθυνση Δασών Κεφαλληνίας, Αργοστόλι, σελ. 109.
- Ντάφης Σ. 1973: Ταξινόμηση της δασικής βλαστήσεως της Ελλάδος. – Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Θεσσαλονίκη.
- Ντάφης Σ. 1990: Εφαρμοσμένη Δασοκομική. – Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη, σελ. 258.
- Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. 2002: Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη Όρους Αίνου. – Δ/ση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού, Τμήμα Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Αθήνα, σελ. 97.
- Efthymiatou-Katsouni N. & Phitos D. 2011: The presence of *Pinus nigra* subsp. *nigra* on Cephalonia (Ionian Islands, Greece). – *Flora Mediterranea* 21: 287-292.
- Gatzojannis S. 1999: Site index system for *Abies cephalonica* in the Taygetos Forest in Greece. – *Scandinavian Journal for Forest Research* 15: 326-333.
- Leibundgut H. 1959: Über waldbauliche Grundlagenforschung-Allg. – *Forst- u. jagdztg.* 138.
- Politi I.P., Georgiou K. & Arianoutsou M. 2011: Reproductive biology of *Abies cephalonica* Loudon in Mount Aenos National Park, Cephalonia, Greece. – *Trees* 25: 655-668.

THE HORIZONTAL AND VERTICAL STRUCTURE OF VEGETATION ON MT. AINOS NATIONAL PARK, CEPHALONIA ISL., GREECE

Michael Xanthakis¹, Panagiotis Minetos¹, Lisitsa Georgia¹ & Kamari Georgia^{1,2}

¹Management Body of Mount Ainos National Park, Koutavos Environmental
Centre, P.O. Box 222, GR-28100 Argostoli, Cephalonia, Greece

²Botanical Institute, Department of Biology, University of Patras, GR-26500
Patras, Greece

Summary

The analysis of the horizontal and internal/vertical structure (profile) of the forest and forested areas of Mt. Ainos National Park on Cephalonia Isl. is presented in this paper. The study of the structure of the forest allows, on one hand, to gather information on development stages and trends, and on the other, to analyze their potential interactions with wildlife in general. The horizontal structure of the forest and forested areas of Mt. Ainos National Park concerned the spatial distribution of the land-cover categories, that have been being used in established forestry practices for ca. the last twenty years (1990-2009), i.e. Forest Covered, Shrublands, Pasture areas, Agricultural areas and Bare areas. The manipulation of the results shows a reduction of the fir forest and an increase of the pasture areas through time. A modern vegetation map of the National Park has been produced through this study from satellite data collected in 2009 with the assistance of remote sensing and GIS. A GEOEYE orthophoto image (pixel size 0.5 m, four bands) was used for the vegetation mapping. The vertical structure of the fir forest stand of Mt. Roudi of the National Park, was assessed, using data collected in sampling plots. A sampling network consisted of 30 permanent plots (up to 0.01 ha in size), marked in the field. The analysis provided data for important stand density indices, such as Stand Basal Area (G), Stand Density Index (SDI), number of stems per ha (N/ha) and Stand Volume (V). The data could be utilized for the preparation of a forest model and for planning sustainable management interventions in the entire forest area.

Keywords: *Mt. Ainos National Park, forest structure monitoring, forest mensuration, Remote Sensing, Geographic Information Systems.*