

**Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΔΑΣΟΚΟΜΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΥ ΔΑΣΟΥΣ ΤΡΙΑΟΦΟΥ ΝΟΜΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**Δρ. ΘΕΚΛΑ Κ. ΤΣΙΤΣΩΝΗ**

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια  
Σχολής Δασολογίας  
& Φυσικού Περιβάλλοντος

**ΑΙΜΙΛΙΑ ΚΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗ**

Δασοπόνος, M.Sc

**ΧΑΪΛΩ ΚΕΤΕΝΙΔΗ**

Δασολόγος

**THE CONTRIBUTION OF SYLVICULTURAL RESEARCH TOWARDS THE ENHANCEMENT  
OF RECREATIONAL VALUES OF TRILOFOS PERIURBAN FOREST**

**Dr. THEKLA K. TSITSONI**

Associate Professor  
Faculty of Forestry  
& Natural Environment

**AIMILIA KONTOGIANNI**

Forester, M.Sc.

**HAIDO KETENIDI**

Forester

**Θεσσαλονίκη 2010**

Η συμβολή της Δασοκομικής έρευνας στην αξιοποίηση του περιαστικού Δάσους Τριλόφου

**Θ. Τσιτσώνη, Α. Κοντογιάννη, Χ. Κετενίδη**  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,  
Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,  
Εργαστήριο Δασοκομίας, Τ.Θ. 262, 54124, Θεσσαλονίκη.  
tsitsoni@for.auth.gr

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια έχει προκύψει μια γενική ανησυχία για την ποιότητα της ζωής και τη βιωσιμότητα, στον αστικό χώρο. Ωστόσο, στα περισσότερα περιαστικά δάση δε δόθηκε η απαραίτητη σημασία στην αισθητική τους με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν μονότονα δάση χαμηλής αισθητικής αξίας. Η εισαγωγή κατάλληλων ειδών φυτών κυρίως δασικών, με παραλλαγές και αντιθέσεις, στη μορφή, στο μέγεθος και στο χρώμα φύλλων και λουλουδιών θα βελτιώνει πολύ την κατάσταση. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθεί η υπάρχουσα δομή και σύνθεση των συστάδων τραχείας Πεύκης (*Pinus brutia*), στο περιαστικό Δάσος του Τριλόφου, και ο τρόπος με τον οποίο διαμορφώνονται τα δασοκομικά χαρακτηριστικά των συστάδων σε σχέση με την κλίση τους. Η πλήρης δασοκομική έρευνα έχει στόχο να προταθεί ο καταλληλότερος και πληρέστερος προγραμματισμός των δασοκομικών επεμβάσεων για την καλύτερη προστασία του δάσους καθώς και την αξιοποίηση του ως χώρου αναψυχής. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι στις συστάδες διαφορετικών κλίσεων οι διαφορές είναι μικρές, οι δε ακανονιστίες που παρατηρούνται οφείλονται στις ανθρωπογενείς επεμβάσεις. Πρόκειται όμως για ένα δάσος με ικανοποιητική ζωτικότητα και καλή τάση εξέλιξης, στο οποίο οι κατάλληλες δασοκομικές επεμβάσεις, κυρίως φυτεύσεις, θα αποσκοπούν στην αισθητική βελτίωση και αναβάθμιση της περιοχής και στον εξωραϊσμό του χώρου. Επίσης, θα αποσκοπούν στην προστασία του δάσους και της ευρύτερης περιοχής και στη δημιουργία προϋποθέσεων για την ανάπτυξη ήπιων δραστηριοτήτων αναψυχής, ώστε το περιαστικό Δάσος του Τριλόφου να αναδειχθεί σε πόλο έλξης επισκεπτών.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** δασική αναψυχή, δασοκομικά χαρακτηριστικά, Τραχεία πεύκη, ανάλυση δομής.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ- ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Τις τελευταίες δεκαετίες ένα ευρύ ενδιαφέρον έχει προκύψει για το σχεδιασμό και την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών αγαθών, με στόχο τη "βιώσιμη ανάπτυξη". Η έννοια της αειφορίας έχει καταστεί απαραίτητη στον αστικό σχεδιασμό, δεδομένου ότι ένα μεγάλο μέρος της παραγωγής, της κατανάλωσης καθώς και της παραγωγής αποβλήτων είναι συγκεντρωμένο στις πόλεις. Ως εκ τούτου, τα τελευταία χρόνια έχει προκύψει μια γενική ανησυχία για την ποιότητα της ζωής και τη βιωσιμότητα, στον αστικό χώρο. Είναι γεγονός ότι οι πράσινοι χώροι θα μπορούσαν να συνεισφέρουν σημαντικά στην βελτίωση της ποιότητας της ζωής των κατοίκων και στην αειφόρο ανάπτυξη των πόλεων γενικότερα. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό το αυξανόμενο ενδιαφέρον για την αειφορία οι κοινωνίες έχουν ευαισθητοποιηθεί για το δομημένο περιβάλλον, γεγονός που οδηγεί στον εκ νέου σχεδιασμό των χώρων πρασίνου όχι μόνο στον αστικό αλλά και στον περιαστικό χώρο με τη δημιουργία περιαστικών δασών υψηλής αισθητικής (Dole 1989, Dwyer et al. 1991, Priemus 1999, Naess 2001, McCarthy et al 2002, Baycan-Levent and Nijkamp 2004). Στα περισσότερα δάση που δημιουργήθηκαν γύρω από μεγάλες πόλεις δε δόθηκε η απαραίτητη σημασία στην αισθητική τους σε αυτό το χαρακτηριστικό με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν μονότονα δάση χαμηλής αισθητικής αξίας. Η εισαγωγή κατάλληλων ειδών φυτών, με παραλλαγές και αντιθέσεις, στη μορφή, στο μέγεθος και στο χρώμα φύλλων και λουλουδιών θα βελτιώνει πολύ την κατάσταση (Schroeder 1990, Χατζηστάθης και Ισπικούδης 1995, Ελευθεριάδης 1998, Ζάγκας κ.α 2006, Τσιτσώνη κ.α. 2006, Ζάγκας κ.α. 2007).

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθεί η υπάρχουσα δομή και σύνθεση των συστάδων τραχείας Πεύκης (*Pinus brutia*), στο περιαστικό Δάσος του Τριλόφου, και ο τρόπος με τον οποίο διαμορφώνονται τα δασοκομικά χαρακτηριστικά των συστάδων σε σχέση με την κλίση τους, προκειμένου να προταθεί ο καταλληλότερος και πληρέστερος προγραμματισμός των δασοκομικών επεμβάσεων για την καλύτερη προστασία του δάσους καθώς και την αξιοποίηση του ως χώρου αναψυχής.

## 1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

### 1.1 Γενικά

Ο οικισμός του Τριλόφου είναι χτισμένος αμφιθεατρικά στους λόφους των νοτιοανατολικών ακτών του Θερμαϊκού κόλπου, με πανοραμική θέα προς αυτόν και προς την πόλη. Είναι οικισμός προϋφιστάμενος του 1923 με το όνομα Ζουμπάτες ή Ζουμπάτ, το οποίο πήρε από μια ποικιλία μαύρων πολύ ζουμερών σταφυλιών, από τα οποία παραγόταν κρασί άριστης ποιότητας, γνωστό στην Ευρώπη κατά την Βυζαντινή εποχή. Από το 1927 έχει επίσημα την ονομασία Τρίλοφος. Το όνομα προέρχεται από το γεγονός ότι το χωριό είναι κτισμένο πάνω σε τρεις λόφους, το Κοτρώνι στα ανατολικά, τον Προφήτη Ηλία στα νότια και του Συγκουνά η Τούμπα στα δυτικά, που περιβάλλονται από πανέμορφα δασύλλια. Παλαιότερα ανήκε στο νομό Χαλκιδικής. Απέχει από την πόλη της Θεσσαλονίκης 20 χλμ., 6 χιλιόμετρα ανατολικά του Θερμαϊκού και 11 χιλιόμετρα βορειοανατολικά της παραλίας της Επανομής και είναι η έδρα του Δήμου Μίκρας.

Χαρακτηριστικό της περιοχής είναι το έντονο ανάγλυφο του εδάφους με πολλά ρέματα και έντονη βλάστηση που συντελούν στη δημιουργία πολύ καλού μικροκλίματος. Με αυτά τα χαρακτηριστικά αποτελεί τα τελευταία χρόνια πόλο έλξης του πληθυσμού που ζητάει διέξοδο από το αστικό περιβάλλον.

Παρόλο που ο Τρίλοφος είναι ένα προάστιο της Θεσσαλονίκης με χαμηλή δόμηση και αρκετό πράσινο σε δενδροστοιχίες, πάρκα και αυλές το περαστικό δάσος που υπάρχει του προσδίδει τη δυνατότητα ανάπτυξης υπαίθριας αναψυχής για τους κατοίκους του και όχι μόνο. Η έκταση του αναδασωμένου περιαστικού δάσους του Τριλόφου (Πλατάνια - Προφήτης Ηλίας) είναι 40.375 στρμ.

Η περιοχή φυτογεωγραφικά ανήκει στην παραμεσόγεια ζώνη βλαστήσεως *Quercetalia pubescentis* στην υποζώνη *Ostryo – Carpinion* και στον αυξητικό χώρο του *Coccifero – Carpinetum*. Στην περιοχή δεν υπάρχουν εκτεταμένες δασικές εκτάσεις. Τα δασύλλια της κοινότητας του Τριλόφου, τα οποία δημιουργήθηκαν με αναδασώσεις αποτελούνται κυρίως από τραχεία Πεύκη, είδος ανθεκτικό και ολογαρκές που χρησιμοποιήθηκε ευρέως. (Tsitsoni et al. 2004, Ντάφης 1987, Boydak 2004). Τα είδη που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή του Περιαστικού Δάσους Τριλόφου είναι πρίνος (*Quercus coccifera*), πλατάνι (*Platanus orientalis*), λεύκη (*Populus nigra*), αριά (*Quercus ilex*), συκιά (*Ficus carica*), αγριομηλιά (*Pirus malus*), ο άρκευθος (*Juniperus oxycedrus*), η γκορτσιά (*Pirus amygdaliformis*), το παλιούρι (*Paliurus spina-christii*), ρέικι (*Erica verticillata*), κουμαριά (*Arbutus unedo*), βάτος (*Rubus tomentosus*), αγριοτριανταφυλλιά (*Rosa sempervirens*) καθώς και πολλά αναρριχώμενα φυτά όπως κλεμάντις (*Clematis flammula*), αγιόκλημα (*Lonicera caprifolium*) κ.α.

### 1.2. Κλίμα

Τα μετεωρολογικά στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση του κλίματος του περαστικού δάσους έχουν παραχωρηθεί από το μετεωρολογικό σταθμό του Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε, ο οποίος βρίσκεται στα λουτρά της Θέρμης και θεωρούνται τα πλέον αντιπροσωπευτικά για την περιοχή. Με βάση τα στοιχεία αυτά το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται υγρό-μεσόθερμο, αντιπροσωπευτικό της μεσογειακής λεκάνης. Η μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα ανέρχεται στους 15,5°C με πιο ζεστό το μήνα Ιούλιο και πιο ψυχρούς τον Ιανουάριο και Δεκέμβριο. Η μέση ετήσια σχετική υγρασία είναι 69% και το χειμώνα κυμαίνεται από 74-77% και το καλοκαίρι από 50-63%. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής ανέρχεται σε 385,3 mm με μέγιστη μέση μηνιαία τιμή 55,5 mm το μήνα Νοέμβριο. Η μέση μηνιαία ταχύτητα του

ανέμου ανέρχεται το μήνα Δεκέμβριο στα 1,2-1,4 BFR ενώ τους καλοκαιρινούς μήνες η μέγιστη τιμή είναι 1,8-2,0 BFR .

### **1.3. Γεωμορφολογία**

Η γεωμορφολογία της ευρύτερης περιοχής του Τριλόφου χαρακτηρίζεται πεδινή ως λοφώδης. Χαρακτηριστικά υψώματα που απαντώνται γύρω από τον οικισμό είναι η «Βρύση Τουρτμένη» (υψόμετρο 140 μ.), ο «Προφήτης Ηλίας» (υψόμετρο 195 μ.) και τα «Κοτρώνια» (υψόμετρο 210 μ.). Στην περιοχή αναπτύσσονται πολλά ρέματα με ανώμαλη ετήσια δίαιτα προκαλώντας έντονα διαβρωτικά φαινόμενα. Οι κλίσεις του εδάφους είναι γενικά ήπιες και κατά θέσεις μέτριες (στα πρανή των ρεμάτων, στις πλαγιές των λόφων). Τα δασύλλια της κοινότητας του Τριλόφου, τα οποία δημιουργήθηκαν με αναδασώσεις αποτελούνται κυρίως από κωνοφόρα είδη όπως τραχεία Πεύκη και κυπαρίσσι (Σύμφωνα με στοιχεία από την Κοινότητα Τριλόφου).

## **2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ**

Για την έρευνα της δομής και σύνθεσης του περιαστικού δάσους ελήφθησαν 8 δειγματοληπτικές επιφάνειες των 500 m σε θέσεις με διαφορετικές κλίσεις διότι η κλίση παίζει σπουδαίο ρόλο στην αξιοποίηση περιαστικών χώρων αναψυχής. Οι τέσσερις από αυτές ελήφθησαν σε ήπιες κλίσεις (0-20%), ενώ οι άλλες τέσσερις σε μέτριες κλίσεις (21-35%). Οι δειγματοληπτικές επιφάνειες ήταν αντιπροσωπευτικές και η επιλογή τους τυχαία. Το δάσος παρουσιάζει ήπιες έως μέτριες κλίσεις και για αυτό προσφέρεται για δραστηριότητες αναψυχής. Η γενική έκθεση του δάσους είναι νοτιοανατολική και με υψόμετρο που κυμαίνεται από 170-195 μ. περίπου.

Σε κάθε επιφάνεια και για κάθε δέντρο μετρήθηκαν η στηθαία διάμετρος, το συνολικό ύψος του δένδρου και το ύψος έναρξης κόμης, με υψόμετρο Haga. Για την αποτύπωση της προβολής της κόμης μετρήθηκαν και οι δύο διαμέτροι της κόμης κάθε δέντρου κατά τις διευθύνσεις Β-Ν και Α-Δ. Επιπλέον υπολογίστηκαν το μήκος κόμης, η κυκλική επιφάνεια, ο βαθμός λυγρότητας και η πυκνότητα της συστάδας.

Τέλος, για να υπάρχει μια πλήρης εικόνα της κατάστασης του δάσους εκτιμήθηκαν οι τάξεις ύψους, η ζωτικότητα των δένδρων και η τάση κοινωνικής εξέλιξης τους σύμφωνα με το σύστημα ταξινόμησης του Διεθνούς Συνδέσμου Οργανισμών Δασικών Ερευνών (IUFRO) (Ντάφης 1990, Tsi-toni and Karagiannakidou 2000). Η ζωτικότητα των δένδρων (V) κατατάσσεται σε τρεις τάξεις: τάξη 10 για δένδρα που αναπτύσσονται ζωηρά, τάξη 20 για δένδρα που αναπτύσσονται κανονικά, τάξη 30 για δένδρα που αναπτύσσονται καχεκτικά. Η τάση κοινωνικής εξέλιξης κατατάσσεται επίσης σε τρεις τάξεις: τάξη 1 για προσαυξανόμενα δένδρα (κοινωνικά ανερχόμενα), τάξη 2 για συναυξανόμενα δένδρα (κοινωνικά παραμένοντα), τάξη 3 για υπολειπόμενα δένδρα (κοινωνικά κατερχόμενα).

Για την καλύτερη ανάλυση της δομής των συστάδων έγιναν τα αντιπροσωπευτικά προφίλ, ένα για κάθε κλίση. Για την κατασκευή τους ελήφθησαν δυο (2) δοκιμαστικές επιφάνειες όπου εκτός από τα δασοκομικά στοιχεία επισημανθήκαν επιπλέον οι ακριβείς θέσεις των δένδρων με GPS χειρός, σε συντεταγμένες EGSA 87. Στο οριζόντιο προφίλ (κάτοψη), που περιλαμβάνει όλη τη δοκιμαστική επιφάνεια εμφανίζονται εκτός από τις θέσεις των δέντρων, οι δυο διαμέτροι της κόμης κάθε δένδρου κατά της διευθύνσεις Β-Ν και Α-Δ, καθώς και η μορφή των κομών. Το κάθετο προφίλ (τομή) δημιουργήθηκε σε μία λωρίδα (10x33 μέτρων) στο μέσον της δοκιμαστικής επιφάνειας.

Όλα τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από την περιοχή έρευνας επεξεργάστηκαν στατιστικά σε πρόγραμμα Excel, Ms Office 2003, ενώ τα προφίλ δημιουργήθηκαν σε AutoCad 2007.

## **3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

Στο σύνολο του το δάσος του Τριλόφου είναι αμιγές Τραχείας Πεύκης.

Ο ξηροτάπητας είναι άφθονος, ποώδης βλάστηση υπάρχει αρκετή αλλά είναι χαμηλή ο υπόροφος είναι λιγοστός ενώ απουσιάζει εντελώς η αναγέννηση.

## Επιφάνειες με ήπια κλίση

Πρόκειται για διάφορες συστάδες, που βρίσκονται στο στάδιο των λεπτών κορμών (Σχ. 1) και οι οποίες προήλθαν από αναδασώσεις.

Τα στοιχεία δομής ανά όροφο και συνολικά δίδονται στον Πίνακα 1. Η κατανομή των κορμών (συνολικά και κατά όροφο) σε κλάσεις διαμέτρου ανά 1 εκ. παρουσιάζονται στο Σχήμα 2. Φαίνεται ότι οι διάμετροι ακολουθούν κανονική κατανομή, ομήλικου δάσους, με μέγιστη διάμετρο στα 35 εκ. και ελάχιστη στα 15 εκ. Ο μεγαλύτερος αριθμός δέντρων συγκεντρώνεται στις κλάσεις των 23 και 25 εκατοστών και πρόκειται για άτομα τα οποία ανήκουν στον ανώροφο. Τα περισσότερα άτομα του μεσώροφου εμφανίζονται στην κλάση των 19 εκατοστών.

Από την κατανομή των δέντρων σε κλάσεις ύψους ανά 1 μέτρο, που φαίνεται στο Σχήμα 3, παρατηρείται η μεγαλύτερη συγκέντρωση ατόμων στα 18 μέτρα, ενώ υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση δέντρων και στα 21 μέτρα. Το μέγιστο και ελάχιστο ύψος σε αυτή την περίπτωση ανέρχονται σε 28 και 10 μέτρα αντίστοιχα.

Με βάση το πηλίκιο κόμης (μήκος κόμης / ύψος δένδρου) διαπιστώνεται ότι πάνω από το 50% των δένδρων χαρακτηρίζονται ως μεσόκομα.

Ο βαθμός λυγρότητας (H/D), δείκτης που εκφράζει τη σταθερότητα των δέντρων έναντι εξωγενών παραγόντων φαίνεται να είναι συνολικά στο  $74,7 < 80$ , και κατά τους Burchel and Huss (1987) τα δέντρα μπορούν να χαρακτηριστούν σταθερά.

### Πίνακας 1. : Στοιχεία Δομής στις επιφάνειες με ήπια κλίση

Μέσο Ανώτερο Ύψος ( $H_{dom}$ ) = 22,9 m

	Συνολικά	Ανώροφος	Μεσώροφος
<b>N/Ha</b>	490	420	70
<b>D<sub>bh</sub> (cm)</b>	25,0 (4,0)*	25,6 (3,8)*	21,6 (3,3)*
<b>H (m)</b>	18,5 (3,2)*	19,3 (2,6)*	13,4 (1,5)*
<b>G (m<sup>2</sup>/ha)</b>	24,7592	22,1511	2,6081
<b>HC (m)</b>	10,6	10,9	9,1
<b>CL (m)</b>	7,9 (3,4)*	8,5 (3,2)*	4,3 (2,4)*
<b>CD (m)</b>	2,4 (0,4)*	2,41 (0,40)*	2,16 (0,4)*
<b>H/D</b>	74,7	76,6	63,1
<b>CR</b>	0,41	0,43	0,32
<b>V</b>	19,61	19,45	20,57
<b>DT</b>	1,34	1,59	1,1

Όπου :

D<sub>bh</sub> (cm) = μέση στηθιαία διάμετρος

G (m<sup>2</sup>/ha) = συνολική κυκλική επιφάνεια

H (m) = μέσο ύψος

HC (m) = μέσο ύψος έναρξης κόμης

H/D = μ.ο. βαθμού (δείκτη) λυγρότητας

CD (m) = μέση διάμετρος κόμης

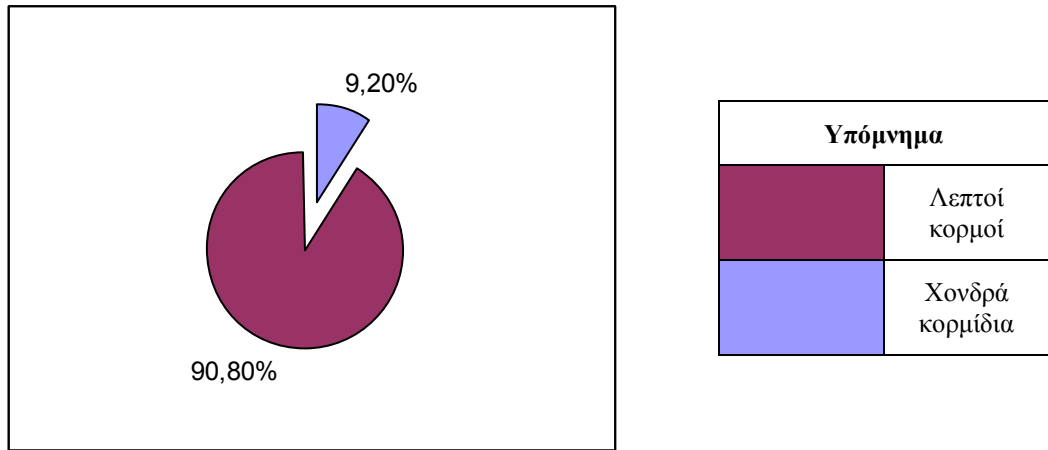
CL (m) = μέσο μήκος κόμης

CR = μ.ο. μήκος κόμης / ύψος δένδρου

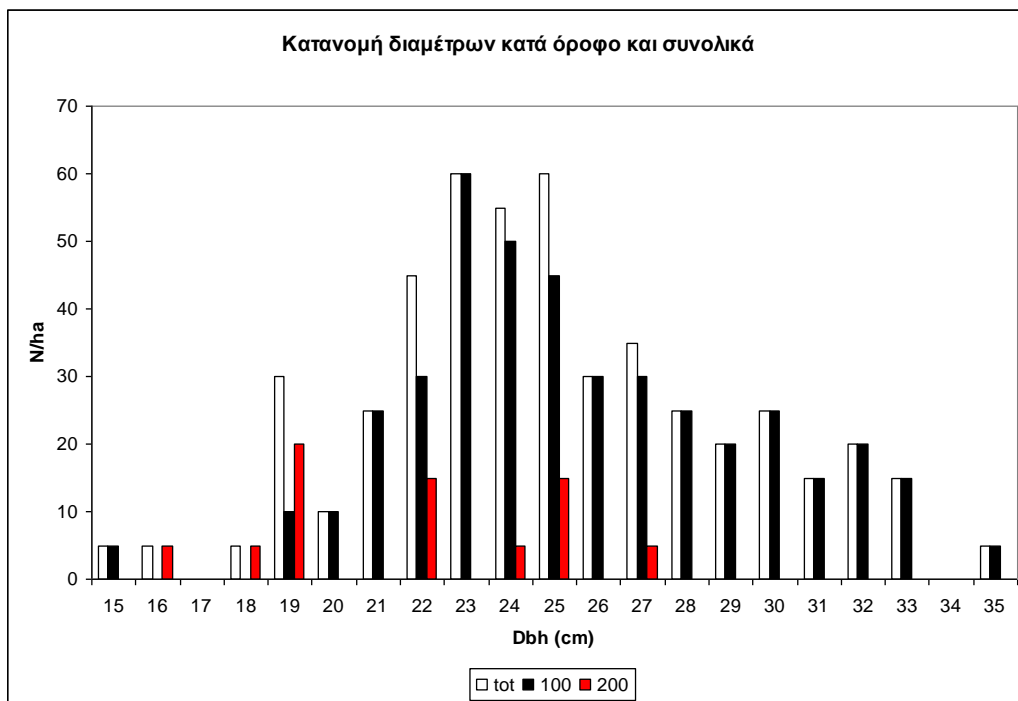
V = μέση Ζωτικότητα

DT = μέση Τάση εξέλιξης

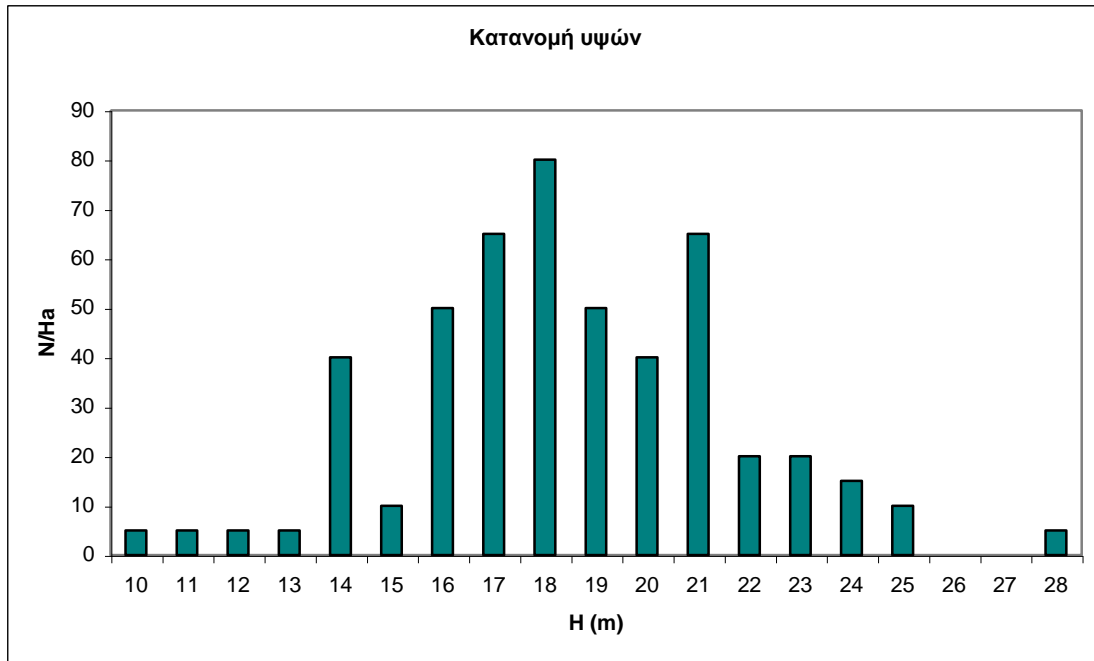
\* Τυπικό Σφάλμα



Σχ.1. Ποσοστιαία κατανομή ατόμων στα στάδια εξέλιξης, στις επιφάνειες με ήπια κλίση



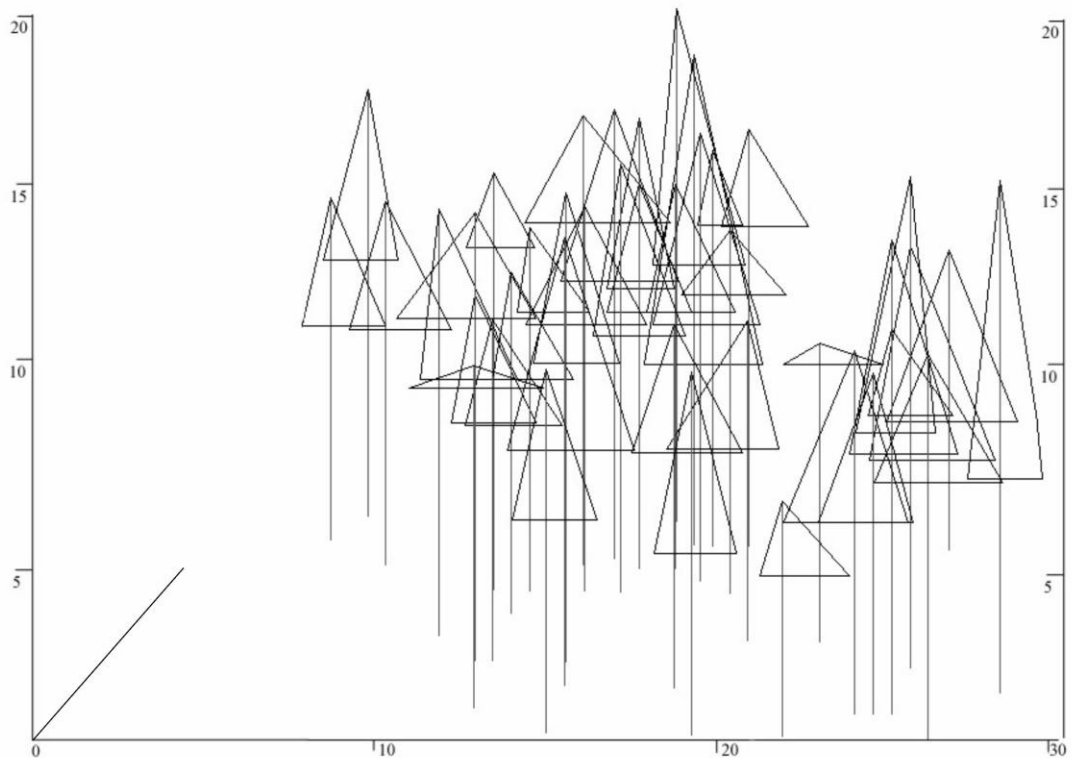
Σχ.2. Κατανομή κορμών σε κλάσεις διαμέτρου ανά 1 εκατοστό, των ατόμων της τραχείας Πεύκης στις επιφάνειες με κλίση 0%.



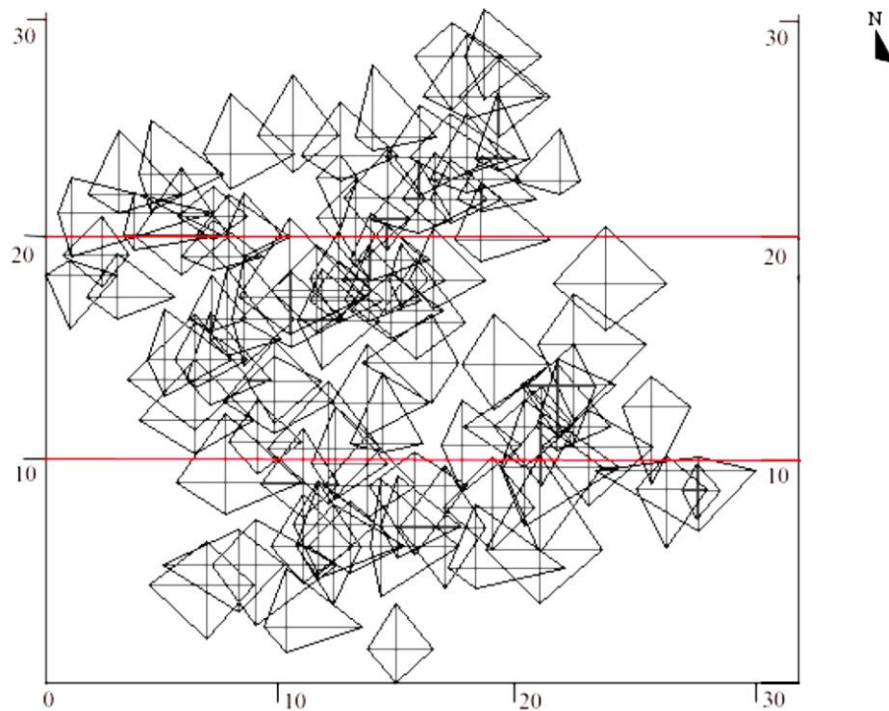
**Σχ. 3.** Κατανομή κορμών σε κλάσεις ύψους ανά 1 μέτρο, των ατόμων της τραχείας Πεύκης στις επιφάνειες με κλίση 0%.

Η ζωτικότητα του πληθυσμού συνολικά και κατά όροφο δείχνει ότι τα άτομα αναπτύσσονται κανονικά (Πίνακας 1).

Η τάση εξέλιξης του πληθυσμού συνολικά και κατά όροφο δείχνει ότι τα άτομα είναι κοινωνικά ανερχόμενα στο σύνολό τους (Πίνακας 1).



**Σχ. 5:** Αντιπροσωπευτικό, κάθετο προφίλ (τομή) των συστάδων τραχείας Πεύκης σε επίπεδη επιφάνεια



**Σχ. 6:** Αντιπροσωπευτική οριζόντια αποτύπωση των κομών και των θέσεων των ατόμων και αντιπροσωπευτικό, οριζόντιο προφίλ (κάτοψη) των συστάδων τραχείας Πεύκης σε επίπεδη επιφάνεια

### Επιφάνειες με μέτρια κλίση

Πρόκειται για διώροφες συστάδες, που βρίσκονται στο στάδιο των λεπτών κορμών και οι οποίες προήλθαν από αναδασώσεις (Σχήμα 7).

Τα στοιχεία δομής κατά όροφο και συνολικά δίνονται στον Πίνακα 2. Η κατανομή των κορμών (συνολικά και κατά όροφο) σε κλάσεις διαμέτρου ανά 1 εκ. παρουσιάζονται στο Σχήμα 8. Φαίνεται ότι οι διάμετροι ακολουθούν κατανομή ακανόνιστης ομήλικης δομής, με μέγιστη διάμετρο στα 45 εκ. και ελάχιστη στα 21 εκ. Ο μεγαλύτερος αριθμός δέντρων συγκεντρώνεται στην κλάση των 28 εκατοστών και ακολουθούν οι κλάσεις των 24, 27 και 29 εκατοστών. Στις συγκεκριμένες κλάσεις βρίσκονται ως επί το πλείστον άτομα τα οποία ανήκουν στον ανώροφο. Τα περισσότερα άτομα του μεσωρόφου εμφανίζονται στην κλάση των 21 εκατοστών

Από την κατανομή των δέντρων σε κλάσεις ύψους ανά 1 μέτρο, που φαίνεται στο Σχήμα 9, παρατηρείται η μεγαλύτερη συγκέντρωση ατόμων στα 14 μέτρα, ενώ υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση δέντρων και στα 19 μέτρα. Το μέγιστο και ελάχιστο ύψος σε αυτή την περίπτωση ανέρχονται σε 28 και 6 μέτρα αντίστοιχα.

Η μέση διάμετρος κόμης είναι 2,4 μ και με βάση το πηλίκο κόμης (μήκος κόμης / ύψος δένδρου) διαπιστώνεται ότι σχεδόν τα μισά δένδρα είναι μακρόκομα και τα υπόλοιπα μεσόκομα.

Ο βαθμός λυγρότητας,, δείκτης που εκφράζει τη σταθερότητα των δέντρων έναντι σε εξωγενείς παράγοντες φαίνεται τα είναι συνολικά στο  $71,6 < 80$ , και κατά τους Burchel and Huss (1987) τα δέντρα μπορούν να χαρακτηριστούν σταθερά.



**Πίνακας 2.** Στοιχεία Δομής στις επιφάνειες με 30% κλίση.

Μέσο Ανώτερο Ύψος (Hdom) = 23,5 m

	<b>Συνολικά</b>	<b>Ανώροφος</b>	<b>Μεσώροφος</b>
<b>N/Ha</b>	455	410	45
<b>D<sub>bh</sub> (cm)</b>	27,1 (4,6)*	27,5 (4,5)*	23,8 (3,3)*
<b>H (m)</b>	19,1 (3,3)*	19,7 (2,6)*	13,1 (3,0)*
<b>G (m<sup>2</sup>/ha)</b>	27,0272	25,00	2,0272
<b>HC (m)</b>	10,6	10,9	9,1
<b>CL (m)</b>	7,9 (3,4)*	8,5 (3,2)*	4,3 (2,4)*
<b>CD (m)</b>	2,4 (0,4)*	2,41 (0,40)*	2,16 (0,4)*
<b>H/D</b>	74,7	76,6	63,1
<b>CR</b>	0,41	0,43	0,32
<b>V</b>	18,69	18,65	18,7
<b>DT</b>	2,071	2,073	2,07

Όπου :

D<sub>bh</sub> (cm) = μέση στηθαία διάμετρος

G (m<sup>2</sup>/ha) = συνολική κυκλική επιφάνεια

H (m) = μέσο ύψος

HC (m) = μέσο ύψος έναρξης κόμης

H/D = μ.ο. βαθμού (δείκτη) λυγρότητας

CD (m) = μέση διάμετρος κόμης

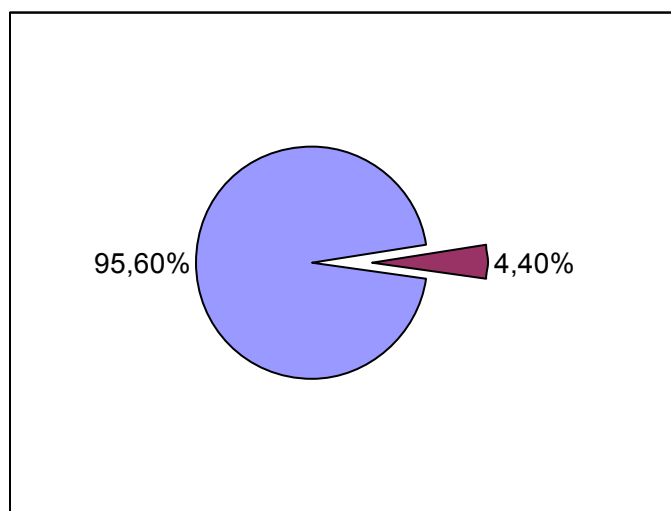
CL (m) = μέσο μήκος κόμης

CR = μ.ο. μήκος κόμης / ύψος δένδρου

V = μέση Ζωτικότητα

DT = μέση Τάση εξέλιξης

\* Τυπικό Σφάλμα

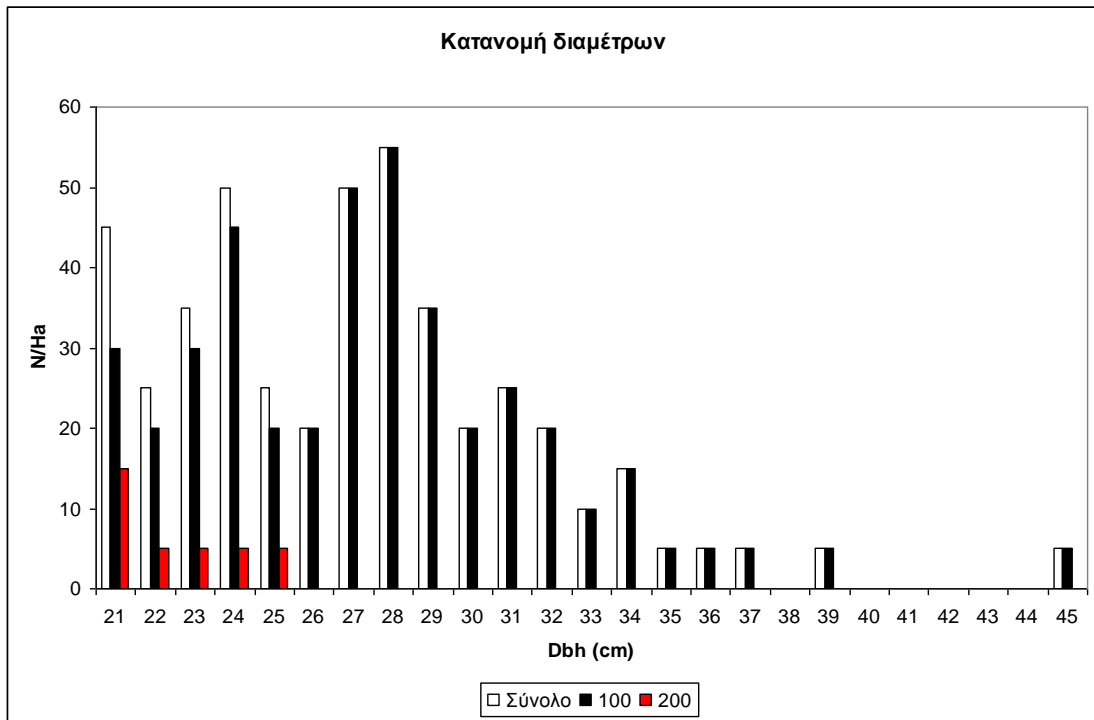


<b>Υπόμνημα</b>	
	Μέτριοι κορμοί
	Χονδρά κορμίδα

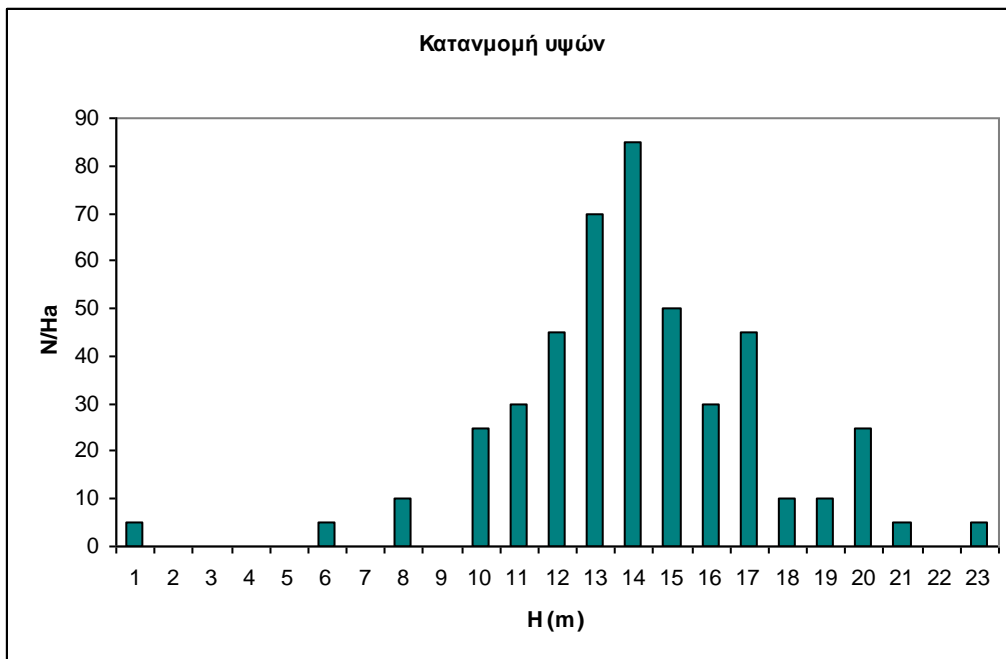
**Σχ.7.** Ποσοστιαία κατανομή ατόμων στα στάδια εξέλιξης, στις επιφάνειες με κλίση

Η ζωτικότητα του πληθυσμού συνολικά και κατά όροφο δείχνει ότι τα άτομα αναπτύσσονται κανονικά (Πίνακας 2).

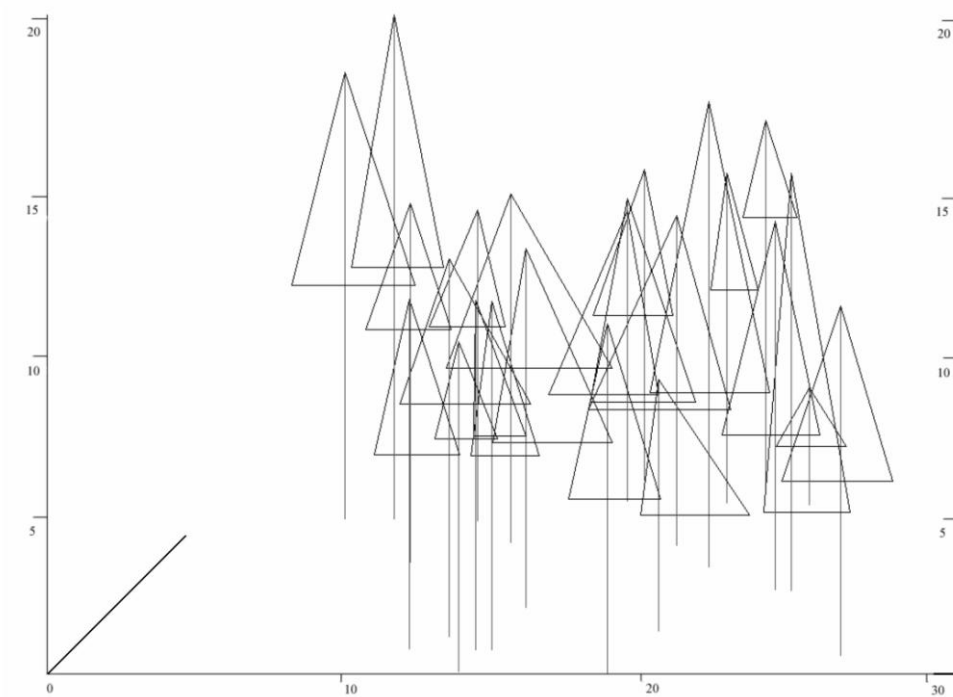
Η τάση εξέλιξης του πληθυσμού συνολικά και κατά όροφο δείχνει ότι τα άτομα είναι κοινωνικά παραμένοντα στο σύνολό τους (Πίνακας 2).



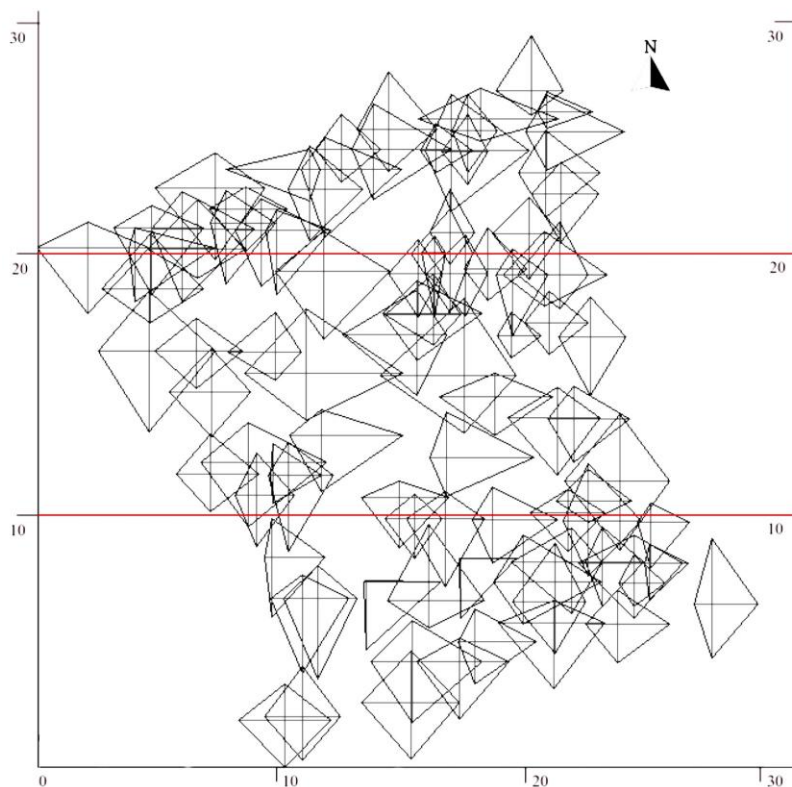
Σχ.8. Κατανομή κορμών σε κλάσεις διαμέτρου ανά 1 εκατοστό, των ατόμων της τραχείας Πεύκης στις επιφάνειες με κλίση 30%.



Σχ. 9. Κατανομή κορμών σε κλάσεις ύψους ανά 1 μέτρο, των ατόμων της τραχείας Πεύκης στις επιφάνειες με μέτρια κλίση



**Σχ. 11:** Αντιπροσωπευτικό, κάθετο προφίλ (τομή) των συστάδων τραχείας Πεύκης σε επιφάνεια με μέτρια κλίση



**Σχ. 12:** Αντιπροσωπευτική οριζόντια αποτύπωση των κομών και των θέσεων των ατόμων και αντιπροσωπευτικό, οριζόντιο προφίλ (κάτοψη) των συστάδων τραχείας Πεύκης σε επιφάνεια με μέτρια κλίση.

#### 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων συμπεραίνεται ότι:

- Το περιαστικό δάσος του Τριλόφου Θεσσαλονίκης είναι αμιγές δάσος Τραχείας Πεύκης, το οποίο βρίσκεται, στο σύνολό του, στο στάδιο των λεπτών κορμών και προέρχεται από αναδάσωση.
- Οι συστάδες και στις δύο περιπτώσεις είναι ομήλικες και διώροφες. Στις επιφάνειες με ήπια κλίση η κατανομή διαμέτρων είναι κανονική ενώ αυτές που βρίσκονται σε μέτρια κλίση παρουσιάζουν ακανονιστία λόγω της γειννιάσής τους με κατοικημένες περιοχές, με αποτέλεσμα να δέχονται εντονότερες ανθρωπογενείς επιδράσεις.
- Στις επιφάνειες όπου δεν υπάρχει σημαντική κλίση, η πυκνότητα των συστάδων είναι ελαφρώς μεγαλύτερη, σε σχέση με τις επιφάνειες που βρίσκονται σε κεκλιμένες πλαγιές. Και στις δύο περιπτώσεις τα άτομα του ανωρόφου καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο ποσοστό των επιφανειών, ενώ ο υπόροφος απουσιάζει.
- Η συνολική κυκλική επιφάνεια δεν διαφέρει σημαντικά στις δύο περιπτώσεις, διότι στην επιφάνεια με ισχυρότερη κλίση όπου η πυκνότητα της συστάδας είναι μικρότερη, τα άτομα εμφανίζουν μεγαλύτερες διαμέτρους.
- Το μέσο ύψος των δέντρων αλλά και το μέσο ανώτερο ύψος τους δε διαφέρει σημαντικά στις δύο περιπτώσεις. Από τις κατανομές των υψών φαίνεται ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά στις κλάσεις ύψους με τη μεγαλύτερη συχνότητα στις δύο επιφάνειες, με την κλάση των 14 μέτρων να υπερτερεί στην πρώτη περίπτωση και την κλάση των 18 μέτρων να υπερτερεί στη δεύτερη. Επίσης το ελάχιστο ύψος που εμφανίζεται σε επιφάνειες με ήπια κλίση είναι μεγαλύτερο από αυτό των δέντρων στις επιφάνειες με μέτρια κλίση. Αυτό συμβαίνει καθώς η δεύτερη περίπτωση παρουσιάζει ακανονιστία εξαιτίας των ανθρωπογενών επιδράσεων.
- Παρόλο που το ύψος έναρξης κόμης δε διαφέρει στις δύο περιπτώσεις, το μέσο μήκος κόμης εμφανίζεται μεγαλύτερο στην επιφάνεια με την ισχυρότερη κλίση, τόσο συνολικά όσο και στον ανώροφο, εφόσον στις επιφάνειες αυτές εμφανίζεται κατά τόπους πιο αραιή συγκόμωση και υπάρχουν υψηλότερα άτομα.
- Τόσο στις επιφάνειες με ήπια κλίση, όσο και σε αυτές που παρουσιάζουν μέτρια κλίση, τα άτομα βάσει του δείκτη λυγερότητάς τους χαρακτηρίζονται σταθερά.
- Τόσο στις επιφάνειες με ήπια κλίση, όσο και σε αυτές που παρουσιάζουν μέτρια κλίση φαίνεται η ζωτικότητα του πληθυσμού να είναι κανονική καθώς περίπου το 61% των δέντρων φαίνεται να αναπτύσσεται κανονικά.
- Αντίθετα, όσον αφορά στην τάση εξέλιξης, στις επιφάνειες με ήπια κλίση, τα άτομα κατά 50% εμφανίζονται κοινωνικά ανερχόμενα, ενώ στις επιφάνειες με μέτρια κλίση το 50% περίπου των ατόμων είναι παραμένοντα.

#### 5. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το περιαστικό δάσος πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα φυγής από το ανθρωπογενές, αφύσικο, πυκνοδομημένο περιβάλλον, σε ένα χώρο με άλλα χρώματα και σχήματα, με άλλους ήχους και καθαρότερη ατμόσφαιρα. Η δασοκομική έρευνα είναι απαραίτητη προκειμένου να προταθεί ο καταλληλότερος και πληρέστερος προγραμματισμός των δασοκομιών επεμβάσεων για την καλύτερη προστασία του δάσους καθώς και την αξιοποίηση του ως χώρου αναψυχής (Τσιτσώνη και Σαμαρά 2002, Ζάγκας κ.α. 2006, Τσιτσώνη κ.α. 2006, Δημητριάδου και Τσιτσώνη 2010).

Οι προτεινόμενες επεμβάσεις πρέπει να αποσκοπούν

- στην αισθητική βελτίωση και αναβάθμιση της περιοχής

- στον εξωραϊσμό του χώρου
- στην προστασία του δάσους και της ευρύτερης περιοχής από κινδύνους όπως πυρκαγιές, σκουπίδια κ.α
- στην ανάδειξη του περιαστικού δάσους σε πόλο έλξης επισκεπτών και
- στη δημιουργία προϋποθέσεων για την ανάπτυξη ήπιων δραστηριοτήτων αναψυχής (περιπάτους, ξεκούραση, υπαίθρια γεύματα)

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Spanos et al. 2000, Ganatsas et al. 2004, Boydak et al. 2006) και για την επίτευξη των στόχων αυτών και προτείνονται τα παρακάτω δασοκομικά μέτρα :

▪ **Απομάκρυνση ξερών και προσβεβλημένων ατόμων.** Παρόλο που είναι μικρός ο αριθμός εμφάνισής τους, είναι σημαντικό να απομακρυνθούν για την προστασία και αισθητική αναβάθμιση ολόκληρου του δάσους. Οι απομακρύνσεις θα περιοριστούν στις εκτάσεις που καλύπτονται με Πεύκη, απέναντι από τη θέση Πλατάνια και κοντά στο εκκλησάκι και θα είναι πολύ πιο έντονες στην πρώτη καθώς εκεί υπάρχει πολύ μεγάλος αριθμός ιστάμενων δένδρων. Εκτίμηση, ότι κατά μέσο όρο το 10% των ατόμων Πεύκης θα απομακρυνθεί

▪ **Αραιώσεις.** Αφού γίνουν οι απομακρύνσεις θα ακολουθήσουν αραιώσεις, σε θέσεις όπου τα άτομα είναι πυκνά και καταπιέζονται. Οι αραιώσεις θα βοηθήσουν στη σωστή ανάπτυξη των δέντρων που θα παραμείνουν, τα οποία με αυτό τον τρόπο θα ισχυροποιηθούν απέναντι στις προσβολές (έντομα, μύκητες κ.α) και στις επιδράσεις εξωτερικών παραγόντων (ανέμους, χιόνια κ.α). Κατά την πραγματοποίηση των αραιώσεων θα πρέπει να υπάρξει μέριμνα ώστε αυτές να μην είναι έντονες στα όρια του δασυλλίου όπου τα δένδρα είναι ιδιαίτερα εκτιθέμενα στους εξωτερικούς παράγοντες. Αφορούν στην Πεύκη και θα έχουν την ίδια ένταση σε όλη την έκταση. Συνολικά υπολογίζεται ότι θα απομακρυνθεί το 20% των ιστάμενων δένδρων του περαστικού δάσους όταν ολοκληρωθούν οι απομακρύνσεις και οι αραιώσεις.

▪ **Κλαδεύσεις.** Τα υπάρχοντα ξερά κλαδιά μέχρι το ύψος των 6 μ πρέπει να απομακρυνθούν αφενός για λόγους αισθητικής βελτίωσης και αφετέρου γιατί τα κλαδιά αυτά σπάνε εύκολα και είναι επικίνδυνα. Επιπλέον με τις κλαδεύσεις θα επιτευχτεί η διάσπαση της κατακόρυφης συνέχειας της βλάστησης και η δημιουργία μίας πυρασφαλιστικής ζώνης μεταξύ ξηροτάπητα και κόμης των δένδρων.

▪ **Καθαρισμός υποβλάστησης.** Συνιστάται κατά τόπους, όπου η ανάπτυξη της υποβλάστησης είναι τόσο έντονη ώστε να προκαλεί προβλήματα προσβασιμότητας και κίνδυνο πυρκαγιάς. Για τη μείωση του κινδύνου από πυρκαγιά, αλλά και την ευνόηση της φυσικής αναγέννησης προτείνεται να απομακρυνθεί ο ξηροτάπητας.

▪ **Φυτεύσεις.** Προτείνεται να γίνουν συμπληρωματικές φυτεύσεις, ώστε το δάσος να αποκτήσει μικτή μορφή, με σκοπό την αισθητική του αναβάθμιση.

*Εκλογή ειδών για χρήση τους σε περαστικά περιβάλλοντα*

Η εκλογή κατάλληλου φυτικού είδους για του χώρους αστικού ή περαστικού πρασίνου αποτελεί ένα από τα σοβαρότερα και σύνθετα προβλήματα διότι απαιτεί γνώση και συνεκτίμηση πολλών παραγόντων (οικολογικές συνθήκες των χώρων φύτευσης, χαρακτηριστικά των φυτικών ειδών, επιδιωκόμενος σκοπός, σχεδιασμός - αρχιτεκτονική κ.α (Schroeder 1990, Χατζησταθης και Ισπικούδης 1995, Kuchelmeister 1998, Ντάφης 2001, Tsitsoni and Zagas 2001, Τσιτσώνη κ.α. 2005, Batala and Tsitsoni 2007). Έτσι επιλέγοντας ένα είδος για φύτευση θα πρέπει να καταγράφουν οι απαιτήσεις του σε έδαφος (υγρασία, θρεπτικά συστατικά κ.α), τα χαρακτηριστικά του(μέγεθος, σχήμα, ταχύτητα αύξησης, τύπος ανάπτυξης κλαδιών, χρώμα ανθέων, σχήμα φύλλων κ.α), ο τύπος φυτευτικού υλικού που θα χρησιμοποιηθεί (βωλόφυτο, γυμνόριζο, φυτό μεγάλων διαστάσεων με ρίζα σε μπάλα χώματος) όπως και άλλοι περιβαλλοντικοί παράγοντες(αντοχή σε άνεμους, καταιγίδες, ακραίες θερμοκρασίες,

μόλυνση του αέρα, απαιτήσεις σε φως, ανθεκτικότητα στις ασθένειες, ανθρώπινες επεμβάσεις κ.α). πρέπει να τονίσουμε ότι οι οικολογικές ιδιαιτερότητες του αστικού και περαστικού περιβάλλοντος (ρύπανση, κλιματικές μεταβολές, έλλειψη αυξητικού χώρου, ανθρώπινες επεμβάσεις) θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη διότι διαφέρουν πολύ από αυτές της υπαίθρου και δημιουργούν δυσμενείς συνθήκες για την εγκατάσταση και αύξηση των δέντρων (Ντάφης 2001, Τσιτσώνη και Σαμαρά 2002 Samara and Tsitsoni 2007).

Πολλοί συνηγορούν στη χρησιμοποίηση αυτοχθόνων φυτικών ειδών ή αλλιώς ειδών της τοπικής χλωρίδας στους χώρους αστικού και περαστικού πρασίνου (Χατζησταθης και Ισπικούδης 1995, Ελευθεριαδης κ.α 1999, Τσιτσώνη κ.α. 2005). Στα αστικά και περαστικά περιβάλλοντα τα τελευταία χρόνια συνηθίζεται από τους αρχιτέκτονες τοπίου να χρησιμοποιούνται φυτά από άλλη ζώνη, για παράδειγμα ελάτη, ερυθρελάτη, ιπποκαστανιά, είδη σφενδάμων. Σε αυτές τις περιπτώσεις εκτός των ευρύοικων ειδών, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι κρίσιμοι παράγοντες που επηρεάζουν την εγκατάσταση και αύξηση των παραπάνω ειδών.

## THE CONTRIBUTION OF SYLVICULTURAL RESEARCH TOWARDS THE ENHANCEMENT OF RECREATIONAL VALUES OF TRILOFOS PERIURBAN FOREST

Tsitsoni K. T, Kontogianni A., Ketenidi Ch.

Aristotle University of Thessaloniki

Laboratory of Silviculture, Faculty of Forestry & Natural Environment

e-mail: tsitsoni@for.auth.gr

P.O. BOX 262, 54124 Thessaloniki

### SUMMARY

Through the last years there is a general concern about the quality of life and the viability in urban areas. However, in the majority of peri-urban forests it did not paid the necessary attention at the aesthetic criterion and the result is uniform forests with low aesthetic value. The planting of the proper plants, mainly forest species, with variations and contrasts, in figure, size and colour of leaves and flowers could largely improve the present situation. The aim of this paper is to research the existing composition and structure of *Pinus brutia* stands, in peri-urban forest of Trilofos, and the manner that their silvicultural characteristics are set according to different inclination. The goal of a total silvicultural research is to suggest the most proper and complete programming of silvicultural measures for better forest protection and forest recreation as well. It is shown from the results that the stands with different soil inclination have not significant differences, whereas the abnormalities that are perceived consequent upon human intervention. But still is a forest with gratifying vitality and good developmental tendency, where the appropriate silvicultural measures, mostly plantings, will intend at the aesthetic improvement and at the embellishment of the area. These measures will also aim at the protection of the forest and the wider area and at the creation of the conditions for mild outdoor activities in order to highlight the peri-urban forest of Trilofos as a centre of attraction for many visitors.

**Key Words:** forest recreation, silvicultural characteristics, *Pinus brutia* stands, structure analysis.

### BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

**Batala E. and Tsitsoni T.,** 2009. Street tree health assessment system a tool for study of urban greenery. International Journal of Sustainable Development and Planning. Vol. 4. No.4 (2009) : 1-12.

- Baycan-Levent T., and Nijkamp P.,** 2004. Evaluation of urban green spaces. In: Accounting for nonmarket values in planning evaluation: Alternative methodologies and international practices, D. Miller and D. Patassini, eds., Ashgate, Aldershot, U.K.: 63–87.
- Boydak M.,** 2004. Silvicultural characteristics and natural regeneration of *Pinus brutia* Ten. a review. *Plant Ecology* 171: 153-163.
- Boydak M., Dirik H. and Calikoglu M.,** 2006. Biology and Silviculture of Turkish Red Pine (*Pinus brutia* Ten). Faculty of Forestry Istanbul University, Turkey.
- Burchel P. and Huss J.,** 1987. Grundriss des Waldbaus. Paul-Parey Verlag, Hamburg und Berlin. S. :352.
- Δημητριάδου Σ. και Τσιτσώνη Θ.,** 2010. Δασοκομική έρευνα στο καστανοδάσος Μικρόπολης Δράμας με σκοπό την ανάδειξη της περιοχής. Επιστημονική επετηρίδα του Τμήματος Δ.Φ.Π. προς τιμή του Ομ. Καθηγητού Ν. Στάμου. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη.
- Dole J.,** 1989. Greenscape 5: Green Cities, *Architects' Journal*, 10 May 1989 : 61-69.
- Dwyer J. F., Schroeder H. W., and Gobster P.H.,** 1991. The significance of urban trees and forests: toward a deeper understanding of values. *Journal of Arboriculture*. 17(10): 276-284.
- Ελευθεριάδης Ν.,** 1998. Αξιολόγηση του τοπίου. Εισήγηση στο 2/μερο Διεπιστημονικό Συμπόσιο με θέμα: " Αρχιτεκτονική Τοπίου και Αστικό πράσινο" 6-7 Μαΐου 1998, Θεσσαλονίκη.
- Ελευθεριάδης Ν., Ελευθεριάδου Ε., Τζώρτζη Ν. και Ελευθεριάδης Α.,** 1999. Επιλογή καλλωπιστικών φυτών για κήπους πάρκα και δεντροστοιχίες με χρήση CD-ROM. Πρακτικά Επιστημονικού Δημέρου που οργανώθηκε από το ΕΘΙΑΓΕ με θέμα «Φυτευτικό Υλικό Δασικών Ειδών» στη Θεσσαλονίκη, 28-29 Ιανουαρίου 1999: 111-115.
- Ganatsas P., Tsitsoni T., Zagas T. and Tsakalimi M.,** 2004. Plantation contribution to restoration of degraded ecosystems in the alliance of Ostryo-Carpinion. In: Proceedings of the International Conference 'Protection and Restoration of the Environment VII', 28 June-1 July 2004, Myconos, Greece.
- Kuchelmeister G.,** 1998. Urban green for local needs - improving quality of life through multipurpose urban forestry in developing countries. In: Proceedings of the First International Conference on Quality of Life in Cities. Singapore, 4-6 March 1998, 1:181-191.
- McCarthy J., Lloyd G. and Illsley B.,** 2002. National Parks in Scotland: Balancing Environment and Economy. *European Planning Studies*, 10(5): 665-670.
- Naess P.,** 2001. Urban Planning and Sustainable Development. *European Planning Studies*, 9(4) : 503-524.
- Ντάφης Σ.,** 1987. Οικολογία των δασών της *Pinus halepensis* και *P. brutia*. In: Πρακτικά του 1ου Επιστημονικού Συνεδρίου της Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας για τα δάση της *Pinus halepensis* και *Pinus brutia*. Χαλκίδα, 30 Σεπτεμβρίου-2 Οκτωβρίου 1987, Θεσσαλονίκη : 17-25.
- Ντάφης Σ.,** 1990. Εφημεροσμένη Δασοκομία. Θεσσαλονίκη. Εκδόσεις Γιαχούδης-Γιαπούλης.
- Ντάφης Σ.,** 2001. Δασοκομία Πόλεων. Εκδόσεις Art Of Text. Θεσσαλονίκη.
- Priemus H.,** 1999. Sustainable Cities: How to Realize an Ecological Breakthrough: A Dutch Approach, *International Planning Studies*, 4(2) : 213-236.
- Samara T. and Tsitsoni T.,** 2007. Road traffic noise reduction by vegetation in the ring road of a big city. In : Proc. of 1st International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics. Skiathos, June 2007.

- Schroeder H. W.**, 1990. Perceptions and preferences of urban forest users. *Journal of Arboriculture*. 16(3): 58-61.
- Spanos I., Daskalaku E. and Thanos K.**, 2000. Postfire, natural regeneration of *Pinus brutia* in Thassos Island, Greece. *Acta Oecologica*. 21 : 13-20.
- Tsitsoni T. and Zagas T.**, 2001. Silvicultural measures for improved adaptability of tree species to the Urban Environment. In: Proceedings of the 1<sup>th</sup> International Conference «Ecological Protection of The Planet Earth». Xanthi, 5-8 Ιουνίου 2001, Vol.1: 415-422.
- Tsitsoni T. and Karagiannakidou V.**, 2000. Site quality and stand structure in *Pinus halepensis* forests of north Greece. *Forestry*, Vol. 72, No 1:51-64.
- Τσιτσώνη Θ. και Σαμαρά Θ.**, 2002. Υπάρχουσα κατάσταση και διαχείριση του αστικού και περιαστικού πρασίνου στη Δ. Μακεδονία. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου. «Ερευνα, Προστασία Και Διαχείριση Χερσαίων Οικοσυστημάτων Περιαστικών Δασών και Αστικού Πρασίνου». Ελληνική Δασολογική Εταιρεία. Τρίπολη 26-29 Μαΐου 2002.
- Tsitsoni T., Ganatsas P., Zagas T. and Tsakalidimi M.**, 2004. Dynamics of postfire regeneration of *Pinus brutia* Ten. in an artificial forest ecosystem of northern Greece. *Plant Ecology* 171: 165-174.
- Τσιτσώνη Θ., Μπατάλα Ε. και Ζάγκας Θ.**, 2005. Διαχείριση του αστικού πρασίνου και προτάσεις για την αναβάθμισή του στο δήμο Θεσσαλονίκης. Πρακτικά του 12ου Πανελληνίου Συνεδρίου της Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας «Δάσος και Νερό-Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος». Δράμα, 1-3 Οκτωβρίου.
- Τσιτσώνη Θ., Ζάγκας Θ. και Γκανάτσας Π.**, 2006. Δασοκομία και Διαμόρφωση Φυσικού Τοπίου. Πρακτικά Επιστημονικής Δημερίδας «Φυσικό Τοπίο». Δράμα, 26-27 Μαΐου.
- Turner R. K., Button K. and Nijkamp P.**, (eds) 1999. *Ecosystems and Nature: Economics, Science and Policy, Environmental Analysis and Economic Policy: 7*, Cheltenham: Edward Elgar Publishers.
- Χατζηστάθης Α. και Ισπικούδης Ι.**, 1995. Προστασία της Φύσης και Αρχιτεκτονική του Τοπίου. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη. Θεσσαλονίκης.
- Ζάγκας Θ., Γκανάτσας Π., και Τσιτσώνη Θ.**, 2006. Φυσικά δασικά τοπία της χώρας μας, ζωντανά παραδείγματα αρχιτεκτονικής του τοπίου. Πρακτικά Επιστημονικής Δημερίδας «Φυσικό Τοπίο». Δράμα, 26-27 Μαΐου 2006, σελ. 61-73.
- Ζάγκας Θ., Τσιτσώνη Θ. και Γκανάτσας Π.**, 2007. Η ανάδειξη της Λεκάνης του Κρικελλοποτάμου μοχλός ανάπτυξης της περιοχής. Πρακτικά 13<sup>ου</sup> Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου «Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών – Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος». Ελληνική Δασολογική Εταιρεία. Καστοριά, 7-10 Οκτωβρίου 2007, σελ. 100-109.