

## Σύνταξη Ψηφιακού Μητρώου Δένδρων για την Αξιολόγηση του Αστικού Πρασίνου

ΤΣΙΤΣΩΝΗ ΘΕΚΛΑ<sup>1</sup>, ΚΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗ ΑΙΜΙΛΙΑ<sup>1</sup>, ΡΟΔΟΠΟΥΛΟΥ ΑΙΜΙΛΙΑ<sup>2</sup>

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος

<sup>1</sup> Εργαστήριο Δασοκομίας, Τ.Θ. 262,54124-Θεσσαλονίκη.

<sup>2</sup> Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας

### Περίληψη

Για την καλύτερη διαχείριση του πρασίνου στον αστικό χώρο πρέπει να καταρτιστούν μητρώα δένδρων με κατάλληλα προγράμματα αποτύπωσης και παρακολούθησης όλων των δένδρων. Περιλαμβάνουν μόνιμα στοιχεία των δένδρων, όπως είδος, θέση και διαθέσιμο αυξητικό χώρο και μεταβαλλόμενα στοιχεία τα οποία εξαρτώνται από την αύξηση και κλάδευση τους, όπως ύψος, στηθαία διάμετρο και εύρος κόμης. Ακόμη περιλαμβάνουν στοιχεία αξιολόγησης των δένδρων, όπως ζωτικότητα, υγεία, σταθερότητα, προβλήματα κορμού, κόμης και ριζών, και ασθένειες που προκύπτουν από μύκητες ή έντομα. Με βάση τα παραπάνω στοιχεία γίνεται εκτίμηση της κατάστασης κάθε δένδρου και προτείνονται τα απαραίτητα κάθε φορά μέτρα, που πρέπει να ληφθούν για την καλύτερη συντήρηση και λειτουργία των χώρων πρασίνου. Με την βοήθεια των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) χαρτογραφείται η περιοχή και αποτυπώνεται ακριβώς η θέση του κάθε δένδρου. Κάθε δένδρο υποστηρίζεται από βάση δεδομένων με τα αναφερόμενα στοιχεία και τα προτεινόμενα μέτρα, τα οποία μπορούν να παρακολουθούνται και να ενημερώνονται από τις αρμόδιες υπηρεσίες κατά τακτά χρονικά διαστήματα μετά από επιτόπιους ελέγχους.

Λέξεις κλειδιά : Ψηφιακό μητρώο δένδρων, GIS, αξιολόγηση δενδροστοιχιών.

### Computerized Tree Inventory for the Assessment of Urban Greenery

TSITSONI THEKLA<sup>1</sup>, KONTOGIANNI AIMILIA<sup>1</sup>, RODOPOULOU AIMILIA<sup>2</sup>

Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Forestry and Natural Environment

<sup>1</sup>Laboratory of Silviculture, P.O. Box 262, 54 124 - Thessaloniki, Greece

<sup>2</sup>Laboratory of Rangeland Ecology

### Abstract

For the better management of urban and periurban greenery a tree inventory must be made using the Geographical Information Systems and monitoring all the trees. Using the G.I.S. the areas is charted and each tree's exact position is marked. This inventory includes permanent tree characteristics such as species, location and available growing space, and temporary characteristics which depend on their increase and pruning, such as height, breast diameter and crown length. It even includes assessment data, such as vigour, health, stability, damage to the trunk, the crown and roots and diseases due to fungi and insects. Based on this information, each tree's condition can be proposed for the better function and maintenance of green areas. Each tree is supported by a database with its characteristics and proposed treatments, which should be monitored and updated twice a year, by the appropriate authorities.

Key words : Computerized tree inventory, GIS, street trees assessment.

## **Εισαγωγή**

Το αστικό πράσινο και τα περιαστικά δάση αποκτούν όλο και μεγαλύτερη σημασία καθώς παρατηρείται ραγδαία και, σε πολλές περιπτώσεις, ανεξέλεγκτη αστικοποίηση κατά τη διάρκεια των τελευταίων πενήντα ετών (Sanesi και Chiarello 2005). Η ανάγκη διαχείρισης των δένδρων σε αστική διάταξη αποτελεί πλέον ένα ουσιώδες κομμάτι της Δασοκομίας Πόλεων (Gray και Daneke 1978). Επειδή ο σχεδιασμός και η διαχείριση της βλάστησης στις αστικές περιοχές είναι περίπλοκοι, λόγω των ιδιαίτερων οικολογικών συνθηκών των πόλεων, μπορούν να ωφεληθούν από την χρησιμοποίηση των ψηφιακών μητρώων δένδρων και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS), τα οποία αποτελούν τον πιο ακριβή τρόπο χαρτογράφησης της θέσης των δένδρων. Αυτά χρησιμοποιούνται ως εργαλείο αποτύπωσης δεδομένων, όλο και περισσότερο από τους επιστήμονες για το σχεδιασμό πόλεων ή περιοχών και βοηθούν τους Δασοκόμους Πόλεων να διαχειρίζονται καλύτερα αυτούς τους πολύτιμους φυσικούς πόρους (Burroughs 1987, Star και Estes 1990). Ειδικότερα οι λόγοι για τη δημιουργία μητρώων είναι η ακριβής απογραφή των στοιχείων των δένδρων και η παρακολούθηση της εξέλιξής τους σε τακτά χρονικά διαστήματα με σκοπό τη λήψη των σωστών μέτρων περιποίησης και την εκτίμηση των ωφελειών που προκύπτουν από αυτά (Ντάφης 2001, Τσιτσώνη κ.α. 2005). Υπάρχουν αρκετοί λόγοι για να καταρτιστεί ένα μητρώο δένδρων, με βασικότερο να προσδιοριστεί αν υπάρχει η ανάγκη ενός προγράμματος διαχείρισης δένδρων δηλαδή η ανάγκη για κλαδεύσεις, φυτεύσεις ή απομακρύνσεις δένδρων ή αν αναπτύσσονται φυσιολογικά χωρίς κανένα βασικό πρόβλημα (Shigo and Shortle 1983, Amir και Misgav 1990, Σαμαρά και Τσιτσώνη 2003, Batała και Tsitsoni 2007). Ένας άλλος λόγος είναι να προσδιοριστεί η συνολική αξία των δένδρων ως πόρων και οι ωφέλειες που προσφέρονται από αυτά (Smiley και Baker 1988). Οι αντικειμενικοί στόχοι του μητρώου πρέπει να προσδιορίζουν τις πληροφορίες που χρειάζεται να συλλεχθούν καθώς και τον όγκο των λεπτομερειών που θα εμπεριέχουν, χωρίς ταυτόχρονα να είναι περισσότερες από αυτές που είναι αναγκαίες, διότι η συλλογή περισσότερων δεδομένων μπορεί να είναι πολύ δαπανηρή. Είναι πολύ σημαντικό να καθοριστούν ποιοι θα είναι οι αντικειμενικοί στόχοι από πολύ νωρίς κατά την σχεδιαστική διαδικασία και πριν ξεκινήσει η διαδικασία της συλλογής στοιχείων. Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι πληροφοριών που μπορεί να συλλεχθούν, η προσωρινή πληροφορία, η μόνιμη πληροφορία ή συνδυασμός και των δύο (Miller 1997). Η προσωρινή πληροφορία περιγράφει στοιχεία τα οποία είναι δυνατό να αλλάξουν, όπως για παράδειγμα η ανάγκη για κλάδευση ενός δένδρου ή μια ιδιαίτερη κατάσταση των δένδρων. Η μόνιμη πληροφορία περιλαμβάνει στοιχεία όπως το είδος και η τοποθεσία στην οποία βρίσκονται. Εάν ο πρωταρχικός σκοπός του μητρώου δένδρων είναι να προγραμματιστούν εργασίες συντήρησης, πρόσκαιρες πληροφορίες όπως, το πού υπάρχουν μεγαλύτερες ανάγκες συντήρησης, είναι και οι πιο σημαντικές για να συλλεχθούν. Η γνώση για το ποιες πληροφορίες πρόκειται να συλλεχθούν θα καθορίσει εάν απαιτούνται οι παροδικές ή οι μόνιμες. Η επιλογή ή ο σχεδιασμός ενός συστήματος μητρώων πρέπει να βασιστεί στο γενικό αντικειμενικό σκοπό, ώστε να παρέχει ουσιαστικές πληροφορίες όπως τη θέση του δένδρου, τη χρήση γης (π.χ. οικιστική, βιομηχανική) ή τις διαστάσεις του χώρου φύτευσης (πάνω και κάτω από το έδαφος) κ.α., που βοηθούν τους διαχειριστές στην διαδικασία λήψης αποφάσεων (Gerhold et al. 1987, Κατσινούπουλου και Σοϊλές 2007). Τόσο ο χρόνος, όσο και το

κόστος πρέπει να ληφθούν υπόψη όταν σχεδιάζεται ένα σύστημα μητρώων. Κατά την σύνταξη ενός μητρώου δένδρων κάποιος πρέπει συνεχώς να υπενθυμίζει στον εαυτό του τον πρωταρχικό σκοπό του μητρώου, ο οποίος είναι να παρέχει πληροφορίες λήψης αποφάσεων που δεν μπορούν να παρασχεθούν με διαφορετικό τρόπο για την αξιολόγηση της τρέχουσας κατάστασης του αστικού πρασίνου. Οι πληροφορίες που μπορούν να αποκτηθούν από ένα μητρώο είναι ανεκτίμητες κατά τον σχεδιασμό προγράμματος διότι τα μητρώα δένδρων βοηθούν το χρήστη να πραγματοποιήσει και να ολοκληρώσει έναν αριθμό στόχων (Tate 1985, Tan 2004). Όταν ένας πολίτης ενδιαφέρεται να πληροφορηθεί σχετικά με τα δένδρα, είναι δυνατό να αναζητηθεί το δένδρο στο μητρώο, ενώ ο πολίτης είναι στο τηλέφωνο. Τα μητρώα δένδρων μπορούν να αναβαθμίσουν τις σχέσεις μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών υπηρεσιών. Ακριβής γνώση του αστικού πρασίνου προσφέρει ένα αποτελεσματικό εργαλείο για το συντονισμό των ενεργειών των διαφόρων τμημάτων των δημοσίων υπηρεσιών, όπως των μηχανικών, των μεταφορών, των ωφελειών, των πάρκων και της αναμνηχής.

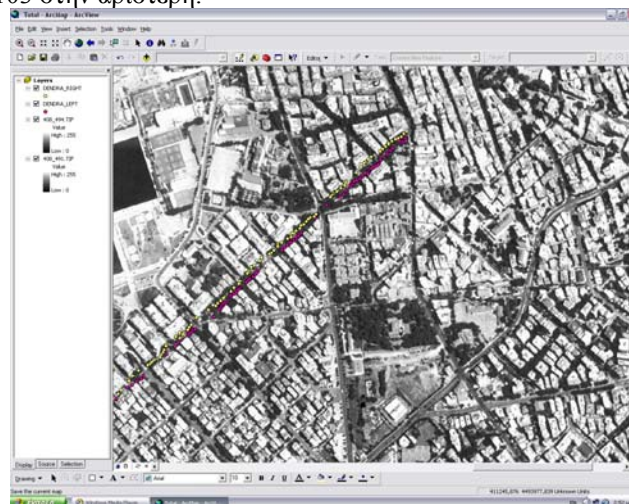
Στόχος της έρευνας είναι η δημιουργία ψηφιακών μητρώων δένδρων στον αστικό χώρο της Θεσσαλονίκης, με τη χρήση των GIS και η επεξήγηση της σημαντικότητας των μητρώων αυτών στη συνεχή αξιολόγηση της κατάστασης του αστικού πρασίνου. Ειδικότερα σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η κατάρτιση πιλοτικού ψηφιακού μητρώου και η αξιολόγηση των δένδρων από τα οποία απαρτίζονται οι δεντροστοιχίες της οδού Θεμιστοκλή Σοφούλη. Οι δεντροστοιχίες αυτές σχηματίζουν ένα εντυπωσιακό τοπίο στην περιοχή και προσφέρουν το καλοκαίρι δροσιά στους κατοίκους στις καθημερινές τους ασχολίες. Μετά την αξιολόγηση παρουσιάζονται προτεινόμενα μέτρα για την περιποίηση και την φροντίδα των δένδρων, ώστε να βρίσκονται στην καλύτερη δυνατή κατάσταση και να προσφέρουν στο μέγιστο τις ωφέλειές τους στους κατοίκους.

#### **Υλικά και Μέθοδοι**

Η περιοχή έρευνας, που βρίσκεται στο πολεοδομικό συγκρότημα Θεσσαλονίκης, είναι η οδός Θεμιστοκλή Σοφούλη από την αρχή της, όπου τέμνεται με την οδό Βασιλίσσης Όλγας, μέχρι την συμβολή της με την οδό Αργοναυτών (Σχήμα 1) και καλύπτει απόσταση 976 μέτρων. Η περιοχή βρίσκεται σε γεωγραφικό μήκος 22° 57' και γεωγραφικό πλάτος 40° 35'. Το κλίμα της Θεσσαλονίκης είναι μεσογειακό με σαφή χαρακτηριστικά ηπειρωτικού κλίματος όλο το χρόνο, η μέγιστη ετήσια θερμοκρασία είναι 25 – 26,5°C, η ελάχιστη ετήσια 5,5°C και η μέση ετήσια θερμοκρασία 15,5° C (Tsitsoni και Zagas 2001, Γκανάτσας και άλλοι 2002)). Σύμφωνα με τους ίδιους και τα στοιχεία του Μετεωρολογικού σταθμού του Α.Π.Θ., το ετήσιο ύψος βροχής είναι 414mm και η μέση σχετική υγρασία 66,7%. Στις δεντροστοιχίες της Θ. Σοφούλη κυρίαρχο είδος είναι ο πλάτανος (*Platanus orientalis*) και ακολουθούν η λεύκη (*Populus X euramericana cv. 'I-45/51'*) και η υγράμβαρα (*Liquidambar orientalis*). Υπάρχουν επίσης μερικά άτομα ακακίας (*Robinia pseudoacacia*) και μεμονωμένα άτομα μουριάς (*Morus sp.*), κουτσουπιάς (*Cercis siliquastrum*) και μελκκοκιάς (*Celtis australis*).

Για την δημιουργία του μητρώου δένδρων στη συγκεκριμένη οδό, δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων με τη χρήση του λογισμικού ARCGIS (ARCMAP). Η εισαγωγή της γεωγραφικής θέσης των δένδρων στη βάση δεδομένων έγινε μέσω του Συστήματος Εντοπισμού Παγκόσμιας Θέσης (GPS). Σε κάθε δένδρο δόθηκε ένας μοναδικός αριθμός

(ID), που αποτελείται από τον αύξοντα αριθμό του δένδρου και τα γράμματα α (αριστερά) ή δ (δεξιά), ανάλογα με τη θέση του δένδρου ως προς την κατεύθυνση του δρόμου. Η αρίθμηση ξεκίνησε από τη συμβολή της οδού Θ. Σοφούλη με την Βασιλίσσης Όλγας με κατεύθυνση προς τα ανατολικά. Μετρήθηκαν 113 δένδρα στην δεξιά πλευρά και 103 στην αριστερή.



**Σχήμα 1.** Απεικόνιση των δεντροστοιχιών της οδού Θ. Σοφούλη σε ορθοφωτογραφία κλίμακας 1:50.000 της Γ.Υ.Σ.

**Figure 1.** Location of street trees in Sofouli Street on orthophoto.

Στη βάση δεδομένων καταχωρήθηκαν όλα τα χαρακτηριστικά των δένδρων τα οποία αξιολογήθηκαν και κωδικοποιήθηκαν για την διαμόρφωση του ψηφιακού μητρώου δένδρων της οδού Θ. Σοφούλη ως εξής.

*Το είδος:* Χρησιμοποιήθηκε η επιστημονική ονομασία του γένους και του είδους, καθώς επίσης και της ποικιλίας ώστε να εξαλειφθεί τυχούσα σύγχυση που μπορεί να προκληθεί από τις κοινές ονομασίες εξαιτίας της τοπικής ποικιλότητας

*Το μέγεθος:* Οι μετρήσεις (μετρήσιμα χαρακτηριστικά) του μεγέθους του δένδρου, συμπεριλάμβαναν τη στηθαία διάμετρο, το ύψος και το ύψος έναρξης κόμης. Επίσης υπολογίστηκε το μήκος κόμης.

*Η διάγνωση ζημιών ή πληγώσεων:* Διαφορετικοί τύποι ζημιών καταγράφηκαν στο μητρώο δένδρων της οδού Θ. Σοφούλη και δόθηκαν οι παρακάτω κωδικοί :

### 1. Διάγνωση Ζημιών

#### 1.1. Χώρος Ριζών

- 1.1.1. Περιορισμένος αυξητικός χώρος
- 1.1.2. Υπερύψωση πεζοδρομίου

#### 1.2. Κορμός

- 1.2.1. Σήψη κορμού ή κοιλότητες
- 1.2.2. Ζημιές στο φλοιό
- 1.2.3. Εξογκώματα στο κορμό
- 1.2.4. Στρεβλότητα κορμού
- 1.2.5. Διάσπαση κορμού
- 1.2.6. Βανδαλισμοί

### 1.3. Κόμη

- 1.3.1. Ζημιές λόγω κλαδεύσεων
- 1.3.2. Ξηράνσεις
- 1.3.3. Σπασμένα κλαδιά
- 1.3.4. Ασύμμετρη κόμη
- 1.3.5. Θύσανοι λόγω κλαδεύσεων

### 1.4. Ζημιές από προσβολές – Οργανικά αίτια

- 1.4.1. Έντομα
- 1.4.2. Μύκητες
- 1.4.3. Εκροή υγρών
- 1.4.4. Κισσός – Παράσιτα

*Η κατάσταση της υγείας του δένδρου:* Για τη ζωτικότητα του δένδρου δηλαδή την υγεία του χρησιμοποιήθηκε η ακόλουθη κατάταξη της κατάστασης των δένδρων με τους αντίστοιχους κωδικούς.

### 2. Υγεία

- 2.1. Καλή
- 2.2. Μέτρια
- 2.3. Κακή
- 2.4. Πολύ κακή ή Ξερό

*Η σταθερότητα:* Για την εκτίμηση της σταθερότητας κάθε δένδρου, που βασίστηκε στο βαθμό λυγρότητας (H/D) με συνεκτίμηση του μήκους και της συμμετρίας της κόμης, της κατακόρυφης ή μη θέσης του κορμού και της ύπαρξης διχάλωσης ή δικράνωσης, χρησιμοποιήθηκαν οι εξής χαρακτηρισμοί με τους αντίστοιχους κωδικούς.

### 3. Σταθερότητα

- 3.1. Σταθερό
- 3.2. Μέτρια σταθερό
- 3.3. Ασταθές

*Οι χειρισμοί:* Παρατηρήσεις για την κατάσταση των δένδρων και επεξηγηματικά σχόλια βοήθησαν για την τελική αξιολόγηση του και την εφαρμογή των κατάλληλων χειρισμών ανάλογα με την υπάρχουσα κατάσταση.

### 4. Χειρισμός

- 4.1. Αποφόρτιση- απομάκρυνση
- 4.2. Παρακολούθηση
- 4.3. Άμεση κλάδευση
- 4.4. Προγραμματισμένη κλάδευση
- 4.5. Χειρισμός πληγώσεων
- 4.6. Απελευθέρωση χώρου ριζών
- 4.7. Κανένας (ιδιαίτερος χειρισμός)

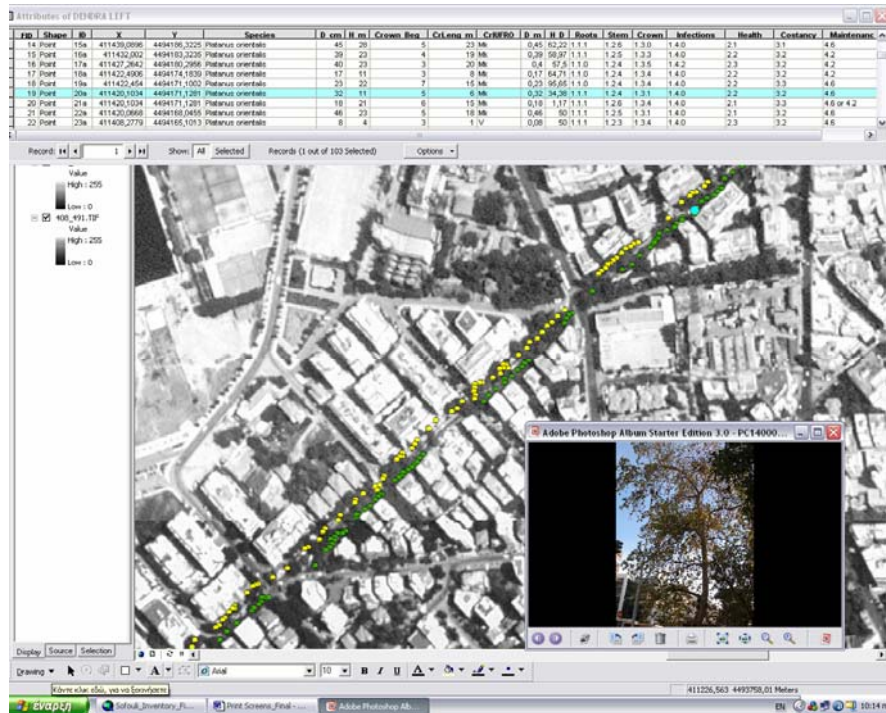
*Η ενημέρωση του μητρώου:* Οι χειρισμοί είναι μια προσωρινή πληροφορία που αλλάζει περιοδικά κάνοντας τα μητρώα δένδρων γρήγορα ξεπερασμένα. Εφόσον αυτή η πληροφορία είναι παροδική είναι σημαντικό το μητρώο δένδρων συνεχώς να ενημερώνεται. Μία εφικτή συχνότητα ενημέρωσης είναι δύο φορές το χρόνο, άνοιξη και φθινόπωρο.

Για τις μετρήσεις των δασοκομικών χαρακτηριστικών χρησιμοποιήθηκαν: Μετροταινία, για την μέτρηση της διαμέτρου και υψόμετρο Haga, για την μέτρηση του ύψους.

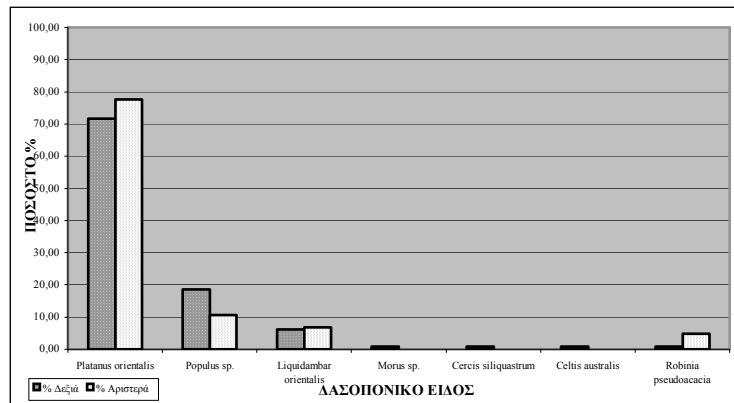
### **Αποτελέσματα**

Η πρώτη πιλοτική εφαρμογή του ψηφιακού μητρώου για το Δήμο Θεσσαλονίκης αφορούσε την καταγραφή των δένδρων της οδού Θ. Σοφούλη. Η φόρμα καταγραφής περιέχει τρία μέρη. Το πρώτο περιέχει στοιχεία της γεωγραφικής θέσης του δένδρου (συντεταγμένες συστήματος EGSA). Το δεύτερο μέρος περιέχει τα χαρακτηριστικά των δένδρων και το τρίτο αποτελεί φωτογραφική βάση δεδομένων.

Ένα δείγμα από τα αποτελέσματα της έρευνας όπως περιλαμβάνονται στο ψηφιακό μητρώο δένδρων της οδού Θ. Σοφούλη παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2. Φόρμα καταγραφής του ψηφιακού μητρώου δένδρων.  
Figure 2. Form of the computerized tree inventory.

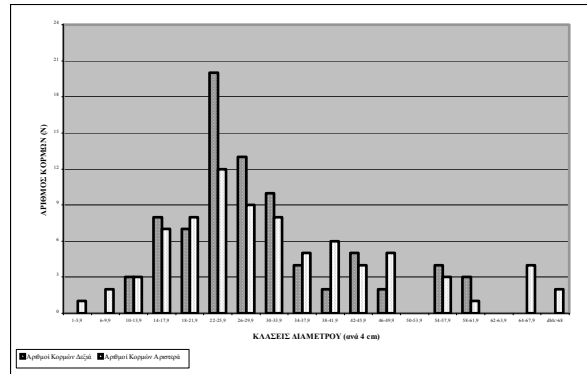


Σχήμα 3. Δασοπονικά είδη της οδού Θ. Σοφούλη.  
Figure 3. Silvicultural species in Sofouli Street.

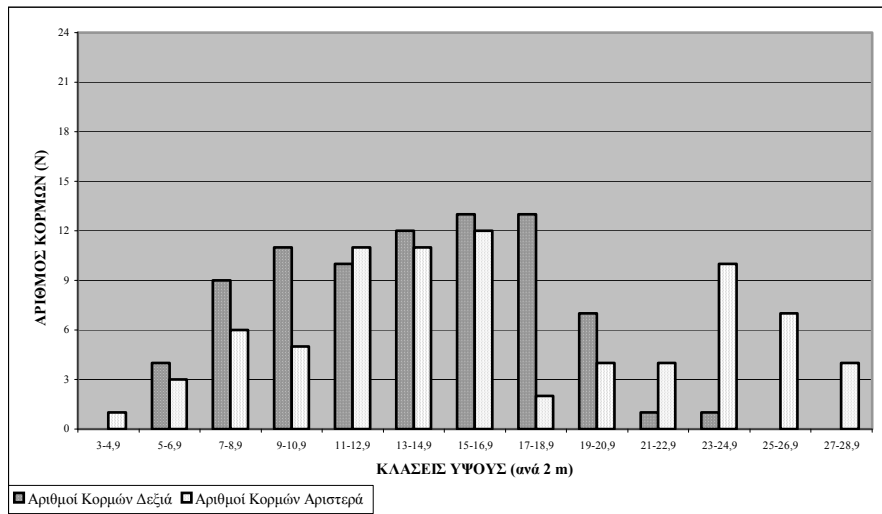
Από το Σχήμα 3 φαίνεται καθαρά ότι το είδος *P. orientalis* δεσπόζει στις δενδροστοιχίες της οδού Θ. Σοφούλη. Για το λόγο αυτό αξιολογήθηκαν όλα τα χαρακτηριστικά του είδους αυτού, ενώ για το είδος *Populus X euramericana* cv. 'I-

45/51' που υπολείπεται κατά πολύ του κυριαρχούντος είδους καταγράφηκαν μόνο τα σφάλματα.

Μελετώντας τις κατανομές των διαμέτρων και των υψών του *P. orientalis* στις δύο πλευρές του δρόμου, παρατηρείται ότι τόσο η διάμετρος, όσο και το ύψος στο αριστερό πεζοδρόμιο είναι ελαφρώς μεγαλύτερα από ότι στο δεξί πεζοδρόμιο (Σχήμα 4,5).

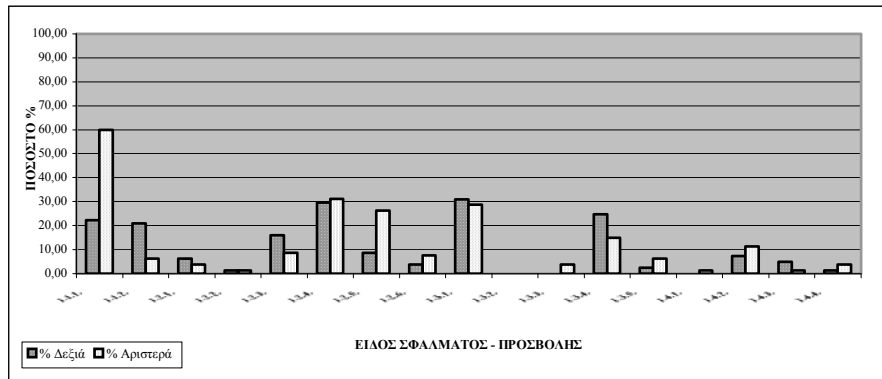


**Σχήμα 4.** Κατανομή των διαμέτρων του είδους *P. orientalis* στην οδό Θ. Σοφούλη  
**Figure 4.** Diameter distribution of *P. orientalis* in Sofouli Street.

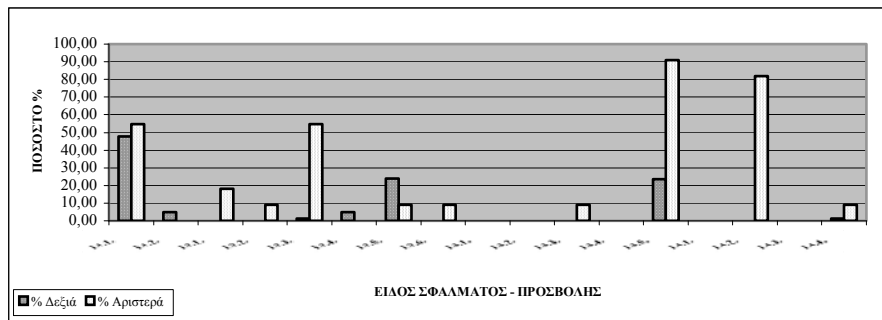


**Σχήμα 5.** Κατανομή των υψών του είδους *P. orientalis* στην οδό Θ. Σοφούλη  
**Figure 5.** Height distribution of *P. orientalis* in Sofouli Street.

Οι ζημιές που διαγνώστηκαν στα δένδρα των ειδών *P. orientalis* και *Populus X euramericana* cv. 'I-45/51', παρουσιάζονται αναλυτικά στα Σχήματα 6,7.



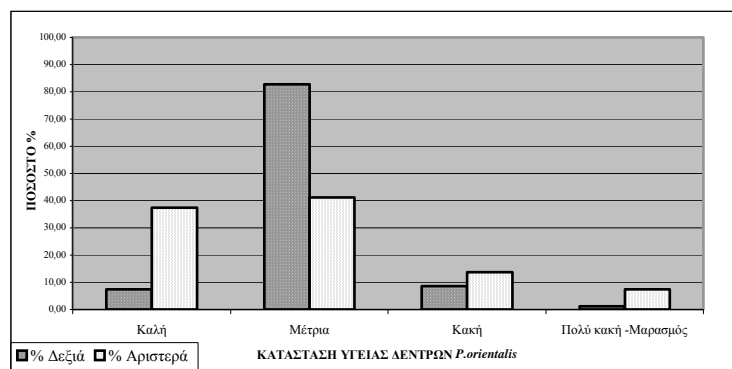
**Σχήμα 6.** Σφάλματα που διαγνώστηκαν στο είδος *P. orientalis* στην οδό Θ. Σοφούλη  
**Figure 6.** Damage observed of *P. orientalis* trees in Sofouli Street.



**Σχήμα7.** Σφάλματα που διαγνώστηκαν στο είδος *PopulusXeuramericana* στην οδό Θ. Σοφούλη

**Figure7.** Damage observed of *PopulusXeuramericana* trees in Sofouli Street.

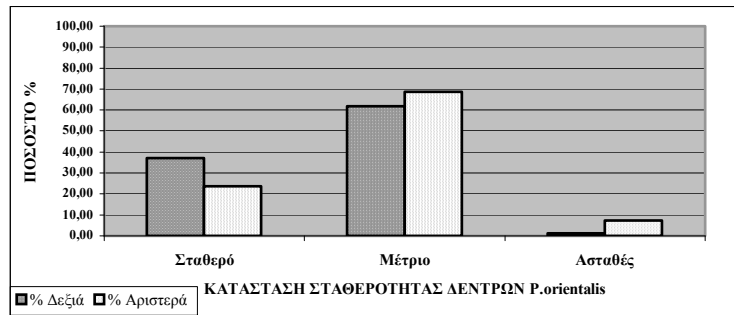
Από το Σχήμα 8 παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των δένδρων έχει μέτρια υγεία.



**Σχήμα 8.** Κατάσταση υγείας των ατόμων του είδους *P.orientalis* στην οδό Θ. Σοφούλη.  
**Figure 8.** The health state of *P.orientalis* trees in Sofouli Street.

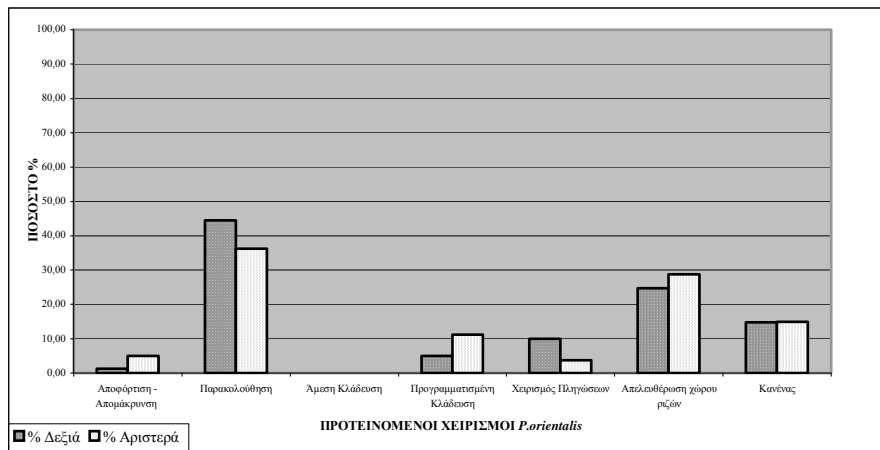


Από τη συνεκτίμηση υγείας και λοιπών χαρακτηριστικών που καταγράφηκαν για το είδος *P.orientalis* στη συγκεκριμένη οδό προκύπτει ότι τα περισσότερα άτομα παρουσιάζουν μέτρια σταθερότητα τόσο στη δεξιά όσο και στην αριστερή πλευρά του δρόμου (Σχήμα 9).



**Σχήμα 9.** Κατάσταση σταθερότητας των ατόμων του είδους *P.orientalis* δένδρων του πλατάνου (*P.orientalis*) στην οδό Θ. Σοφούλη.

Από την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών των δένδρων του πλατάνου (*P.orientalis*) προτείνονται οι κατάλληλοι χειρισμοί όπως φαίνεται στο Σχήμα 10.



**Σχήμα 10.** Προτεινόμενοι χειρισμοί για τα άτομα του *P.orientalis* της οδού Θ. Σοφούλη.

### Συζήτηση-Συμπεράσματα

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προκύπτουν τα συμπεράσματα σχετικά με τα προβλήματα που παρουσιάζουν τα εξεταζόμενα δένδρα και κρίνεται απαραίτητο να προταθούν μέτρα για την αντιμετώπιση των προβλημάτων και την βελτίωση της ποιότητας της δεντροστοιχίας.

- Τα ασταθή δένδρα σε συνδυασμό με στοιχεία σήψης προτείνονται να απομακρυνθούν και να αντικατασταθούν από τις υπηρεσίες του Δήμου. Τα δένδρα τα

οποία εμπίπτουν στην κατηγορία αυτή είναι τα πλατάνια με ID 30δ, 14α, 29α, 53α και 69α. Ακόμα και για αυτά τα άτομα θα εξαντληθούν όλα τα περιθώρια (αποφόρτιση κλπ) έτσι ώστε να παραμείνουν περισσότερο στη θέση τους, ώσπου τα δέντρα που θα τα αντικαταστήσουν να αποκτήσουν ένα ικανό μέγεθος.

- Το συχνότερο πρόβλημα των δένδρων του είδους *P.orientalis* είναι οι προσβολές των φύλλων από έντομα και μύκητες. Η πλειοψηφία των δένδρων έχει ακανόνιστη κόμη ενώ συμμετρική κόμη παρουσιάζει ένα πολύ μικρό ποσοστό. Η κατάσταση υγείας των περισσότερων δένδρων είναι μέτρια, ωστόσο, υπάρχουν σε μικρότερο ποσοστό δένδρα που βρίσκονται σε κακή και καλή κατάσταση. Οι προσβολές των φύλλων των ειδών *P.orientalis* αλλά και *Populus X euramericana cv. 'I-45/51'* οφείλονται κυρίως στον περιορισμένο αυξητικό χώρο που έχουν στη διάθεσή τους και στις ανεπαρκείς συνθήκες εδάφους και υγρασίας.

- Όλα τα δένδρα του είδους *Populus X euramericana cv. 'I-45/51'* πρέπει να απομακρυνθούν. Η λεύκη είναι ένα ταχυνυξές είδος, το οποίο φτάνει κατά μέσο όρο σε ύψος τα 13 μέτρα στη συγκεκριμένη δεντροστοιχία. Η γρηγορότερη αύξησή της σε σχέση με άλλα είδη που φυτεύονται στις πόλεις, καθιστά απαραίτητη την συχνή κλάδευσή της για διάφορους λόγους, όπως ο κίνδυνος ανεμορριψιάς. Οι αναγκαστικές και μη προσεκτικές κλαδεύσεις, δημιουργούν προβλήματα όπως, θυσάνους κλαδιών, κάλους και πληγές στον κορμό.

- Τα ξηρά και σπασμένα κλαδιά που παρουσιάζει η κόμη των περισσότερων ειδών οφείλεται στον τρόπο κλάδευσης των δένδρων, ο οποίος συνέβαλε στην ανάπτυξη θυσάνων από κλαδοβλαστήματα. Τα κλαδοβλαστήματα αυτά παρουσίασαν προβλήματα ξήρανσης λόγω της αυταρξίας (self-thinning), μιας λειτουργικής διαδικασίας αντίδρασης του φυτού στην υπερβολική αύξηση των κλαδιών. Το πρόβλημα αυτό εντείνεται και από τις ανεπαρκείς συνθήκες εδάφους και υγρασίας.

- Πολύ μεγάλο πρόβλημα αποτελεί ο περιορισμένος αυξητικός χώρος των ριζών με αποτέλεσμα να προκαλείται υπερύψωση και καταστροφή των πλακών του πεζοδρομίου και συμπίεση του εδάφους.

### **Προτάσεις**

- Το είδος *P.orientalis* είναι ένα δένδρο μεγάλου μεγέθους. Για την κανονική ανάπτυξη της κόμης των δένδρων του είδους αυτού και την κατακόρυφη θέση των κορμών τους θα πρέπει να εφαρμοστεί μεγαλύτερος φυτευτικός σύνδεσμος, ώστε να γίνεται καλύτερος αερισμός της κόμης και να αποφεύγονται οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ατόμων της δεντροστοιχίας. Η Θ. Σοφούλη είναι ένας από τους πιο πράσινους δρόμους της πόλης και η επιφάνεια πρασίνου που διαθέτει μπορεί να αυξηθεί κι άλλο με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων που αναφέρθηκαν παραπάνω. Στόχος μας είναι η διατήρηση του εντυπωσιακού εστεγασμένου τοπίου.

- Πρέπει να προβλέπονται μεγαλύτεροι λάκκοι για να φυτεύονται τόσο μεγάλα δένδρα οι οποίοι δεν πρέπει να καλύπτονται από τσιμέντο, όπως παρατηρήθηκε σε κάποια δένδρα, αλλά από μαντεμένιες σχάρες, οι οποίες οριοθετούν σαφώς και προστατεύουν τον αυξητικό χώρο των ριζών, προστατεύουν το έδαφος από συμπίεση και σκουπίδια, και δεν θέτουν σε κίνδυνο τους περαστικούς, αφού τοποθετούνται στο ίδιο ύψος με τις πλάκες του πεζοδρομίου.

- Επίσης, κάποια είδη παρουσιάζουν πληγές στον κορμό τους ή εκροή υγρών λόγω κλάδευσης. Ο κακός χειρισμός και η παραμέληση της φροντίδας τους γίνονται αιτία για σήψη ή ακόμη και νέκρωση του δένδρου, αφού οι πληγές γίνονται πύλες εισόδου μυκήτων, εντόμων κτλ. Οι προσεκτικές ενέργειες επούλωσης των πληγών και επάλειψής τους με ειδικό υλικό σίγουρα δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τον κατεστραμμένο φλοιό και δεν αποτρέπουν τον αποχρωματισμό και την αποσύνθεσή του, αλλά μπορούν να προωθήσουν τις φυσικές διεργασίες επούλωσης του δένδρου. Το σωστό υλικό για επούλωση των πληγών πρέπει να είναι αδιάβροχο, να απολυμαίνει την πληγή, να είναι ακίνδυνο για τους ζωντανούς ιστούς, να είναι τοξικό εναντίον των παρασίτων και να έχει ελαστικότητα.
- Πολύ σημαντικό είναι βέβαια οι διαχειριστές της денτροστοιχίας να καταφεύγουν σε κλάδευση μόνο όταν είναι πραγματικά απαραίτητο και μόνο από ειδικά καταρτισμένο προσωπικό, ώστε να αποφευχθούν ζημιές στο δένδρο. Σήμερα λίγοι λόγοι μας οδηγούν στην απόφαση να κλαδεύουμε. Αυτοί είναι: για λόγους ασφάλειας των κατοίκων, για αποκατάσταση ζημιών της κόμης, για μείωση του βάρους της κόμης, για αφαίρεση νεκρών κλάδων και σε περιπτώσεις στενού φυτευτικού συνδέσμου ή πολύ πυκνής κόμης.
- Τέλος, στη συγκεκριμένη οδό, η οποία σφύζει από ζωή λόγω των πολλών κατοικιών και καταστημάτων, μπορεί κανείς να συναντήσει οικογένειες με καρότσια με μωρά καθώς επίσης και ηλικιωμένους ανθρώπους να απολαμβάνουν τη βόλτα τους μόνοι ή με το κατοικίδιο τους, αλλά και κάποιους ποδηλάτες που έχουν στραφεί σ' αυτόν τον εναλλακτικό, υγιεινό και οικολογικό τρόπο μεταφοράς. Είναι λοιπόν προφανές, ότι η δροσιά που προσφέρουν τους καλοκαιρινούς μήνες τα πλατάνια και η ωραία ατμόσφαιρα που δημιουργούν με τον θόλο τους καθιστούν την οδό ωραία διαδρομή για περπάτημα και ποδήλατο. Δεν είναι υπερβολικό λοιπόν να προστεθεί μία λωρίδα που θα προορίζεται για χρήση από τους ποδηλάτες και θα έχει ειδική σήμανση. Συμπερασματικά θεωρούμε ότι η σύνταξη ψηφιακών μητρώων δέντρων είναι ένα δυναμικό εργαλείο στα χέρια εξειδικευμένου προσωπικού που μπορεί να δώσει σημαντικά αποτελέσματα και να διευκολύνει το σχεδιασμό και τη διαχείριση του αστικού πρασίνου κυρίως στις μεγάλες πόλεις. Τα διάφορα προβλήματα που παρουσιάζονται μπορούν να λυθούν με τη συνεχή εκπαίδευση και κατάρτιση, στη χρήση εξελιγμένης τεχνολογίας, του ανθρώπινου δυναμικού των Διευθύνσεων Πρασίνου των Δήμων και την ανάλογη χρηματοδότηση για σύγχρονο εξοπλισμό.

### **Βιβλιογραφία**

- Amir, S., Misgav, A. 1990. A Framework for street tree planning in urban areas in Israel. *Landscape and Urban Planning* 19. Σελ. 203-212.
- Batala, E., Tsitsoni, T. 2007. Research on urban greenery of representative types in the avenues of the municipality of Thessaloniki. *Proc. of First Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics*. Σκιάθος, 24-28 Ιουνίου 2007.
- Burroughs, P.A. 1987. *Principles of Geographic Information Systems for Land Resource Assessment*. Oxford: Clarendon Press. pp. 193.
- Γκανάτσας, Π., Τσιτσώνη, Θ., Ζάγκας, Θ., Τσακαλήμη, Μ. 2002. Αξιολόγηση του αστικού πρασίνου στο πολεοδομικό συγκρότημα Θεσσαλονίκης. *Πρακτικά 10<sup>ου</sup>*

Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου: «Έρευνα, προστασία και διαχείριση χερσαίων οικοσυστημάτων περιαστικών δασών και αστικού πρασίνου». Τρίπολη, 26-29 Μαΐου 2002. Σελ. 627-637

- Gerhold, H.D. et. al. 1987. Management information systems for urban trees. J. Arboric. 13(10): pp. 243-9.
- Grey, G.W., Deneke, F.J.. 1978. Urban Forestry. John Wiley and Sons: New York. pp. 181-3, 253-5.
- Κατσινοπούλου, Ε., Σοϊλές, Ε., 2007. Χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) στην καταγραφή στοιχείων πρασίνου στο Δήμο Αθηναίων. Πρακτικά : Landscape architecture and New Technologies Conference, 25-26 Μαΐου 2007, Δράμα. Σελ. 305-312
- Miller, R.W. 1997. Urban Forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces. 2nd. ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall. Σελ.105-130.
- Ντάφης, Σ., 2001. Δασοκομία πόλεων. Εκδόσεις Art of Text. Θεσσαλονίκη.
- Σαμαρά, Θ., Τσιτσώνη, Θ. 2003. Ποιοτικός έλεγχος και μέτρα περιποίησης των δένδρων στον αστικό χώρο. Πρακτικά 11<sup>ου</sup> Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου. «Δασική Πολιτική – Πρεμνοφυή Δάση – Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος». Αρχαία Ολυμπία, 30 Σεπτεμβρίου - 3 Οκτώβρη 2003. Σελ. 705-721.
- Sanesi, G., Chiarello, F. 2005. Residents and urban green spaces: The case of Bari. Urban Forestry & Urban Greening. p.1-10.
- Shigo, A., Shortle, W., 1983. Wound dressings: results of studies over 13 years. J Arboriculture 9. p. 317 – 329.
- Smiley, E.T., Baker, F.A. 1988. Options in Street Tree Inventories. J. of Arboric. 14 : 36-42.
- Star, J. and J. Estes. 1990. Geographic Information Systems: An Introduction. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall. p.33-48.
- Tan, K., 2004. A greenway network for Singapore. Landscape and urban planing 5: 1-22.
- Tate, R. L. 1985. Uses of street inventory data. J. Arboric. 11(7): Σελ. 210-213.
- Tsitsoni, T., Zagas, T. 2001. Silvicultural measures for improved adaptability of tree species to the Urban Environment. Proc. of International Conference “Ecological protection of the planet earth”. Xanthi, June 5-8 2001. Vol.1: pp. 415-422.
- Τσιτσώνη, Θ., Μπατάλα, Ε., Ζάγκας, Θ. 2005. Διαχείριση Αστικού πρασίνου και προτάσεις αναβάθμισης του στο Δήμο Θεσσαλονίκης. Πρακτικά 12<sup>ου</sup> Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου. «Δάσος και Νερό». Δράμα, 2-5 Οκτώβρη 2005. Σελ. 231-242.
- Wood, J.P. 1999. Tree Inventories and GIS in Urban Forestry. Project report submitted to the Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University. Blacksburg, Virginia. pp. 34