



Δασική Βιομετρία II

Ενότητα 1: Εισαγωγή

Γεώργιος Σταματέλλος
Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

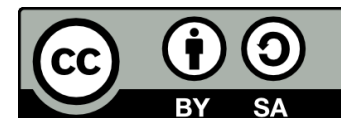


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Εισαγωγή

Περιεχόμενα ενότητας

1. Για το μάθημα
 - i. Γενικά
2. Μετρήσεις
 - i. Ορισμοί
 - ii. Συστήματα μονάδων μέτρησης
 - iii. Σφάλματα μετρήσεων
3. Εκτιμήσεις
 - i. Γενικά
 - ii. Για την μεροληψία και ακρίβεια εκτιμητή





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

1. Για το μάθημα

Εισαγωγή

Γενικά 1/2

- **Βιομετρία (Biometrics)** είναι η επιστήμη που ασχολείται με την μέτρηση των έμβιων όντων.
- **Η Δασική Βιομετρία II (Forest Biometrics II)** ασχολείται με την μέτρηση των δασικών προϊόντων και των δασικών δέντρων, των δασικών συστάδων και γενικότερα των δασικών οικοσυστημάτων. Στο περιεχόμενο του μαθήματος περιλαμβάνονται: τα όργανα μέτρησης δασικών μεγεθών και η ακρίβειά τους, η μέτρηση των δασικών προϊόντων και των μεμονωμένων δέντρων, η απογραφή και μέτρηση παραμέτρων των δασικών οικοσυστημάτων και η δειγματοληψία και ακρίβεια των εκτιμήσεων.



Γενικά 2/2

Η Δασική Βιομετρία II βασίζεται στη θεωρία των μετρήσεων και στις αρχές της στατιστικής-δειγματοληψίας. Η ίδια αναπτύσσει δικές της δειγματοληπτικές μεθόδους. Είναι βασική επιστήμη για την δασολογία και το φυσικό περιβάλλον και συνδέεται στενά με την Δασοκομία, την Δασική Διαχειριστική και Τηλεπισκόπηση και την Δασική Οικονομική και Πολιτική.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

2. Μετρήσεις

Εισαγωγή

Ορισμοί

- **Μέγεθος** ονομάζεται κάθε ποσό που επιδέχεται αύξηση ή μείωση και επομένως μπορεί να μετρηθεί και να εκφρασθεί σε αριθμούς.
- **Φυσικό μέγεθος** είναι: το μήκος (πλάτος, ύψος), το εμβαδό, ο όγκος, η μάζα, ο χρόνος, η θερμοκρασία, η συχνότητα, η δύναμη, η πίεση, κλπ..
- **Μέτρηση ή μέτρο ενός φυσικού μεγέθους** είναι ο αριθμός που προκύπτει ως λόγος (πηλίκο) του εξεταζόμενου μεγέθους προς άλλο ομοειδές, το οποίο έχει επιλεγεί ως μονάδα μέτρησης.



Συστήματα μονάδων μέτρησης

- Η καθιέρωση συγκεκριμένων ποσοτήτων ως μονάδων μέτρησης οδήγησε στην ανάπτυξη διαφόρων συστημάτων μονάδων μέτρησης.
- Τόσο το Αγγλοσαξονικό όσο και το Διεθνές Μετρικό Σύστημα έχουν ιδιαίτερη σημασία γενικά για την Δασολογία αλλά και ειδικά για την Δεντρομετρία.



Σφάλματα μετρήσεων 1/3

- Ως **σφάλμα** ορίζεται η διαφορά μεταξύ της μετρούμενης και της πραγματικής τιμής ενός μεγέθους.
- Τα σφάλματα διακρίνονται σε τυχαία και συστηματικά.
- Η **ακρίβεια (accuracy)** χαρακτηρίζει το πόσο κοντά είναι μια μέτρηση στην πραγματική ή αληθινή τιμή.
- Η **σχετική ακρίβεια (precision) ή αξιοπιστία** της μέτρησης συνδέεται με το πόσο κοντά βρίσκονται επαναλαμβανόμενες μετρήσεις του ίδιου μεγέθους. Οι δύο έννοιες κατανοούνται με το παράδειγμα της σκοποβολής.



Σφάλματα μετρήσεων 2/3

- Σημαντικά ψηφία μιας μέτρησης θεωρούνται τα ψηφία που μπορούν να διαβασθούν με βεβαιότητα συν ένα που προκύπτει από εκτίμηση και άρα είναι αβέβαιο. Όταν ο αριθμός είναι δεκαδικός, ως σημαντικά ψηφία είναι όλα από το πρώτο μη μηδενικό και δεξιά. Όταν ο αριθμός είναι ακέραιος ως σημαντικά ψηφία είναι από το πρώτο αριστερά μέχρι το τελευταίο μη μηδενικό. Είναι πιο εύχρηστο να εκφράζονται τα αποτελέσματα με τάξεις μεγέθους π.χ. $2,3 \cdot 10^{-3}$ αντί 0,0023. Τα δεκαδικά ψηφία που κρατούνται στις πράξεις των δεκαδικών αριθμών καθορίζονται από τον αριθμό με τα λιγότερα δεκαδικά.



Σφάλματα μετρήσεων 3/3

Η στρογγυλοποίηση του αποτελέσματος γίνεται ως εξής: εάν το ψηφίο που ακολουθεί είναι μικρότερο του 5 τότε το τελευταίο ψηφίο που θα κρατηθεί μένει ως έχει, εάν είναι μεγαλύτερο του 5 αυξάνει κατά μία μονάδα και εάν είναι 5 τότε εάν το προηγούμενο ψηφίο είναι άρτιο μένει ως έχει, εάν είναι περιττό αυξάνεται κατά μία μονάδα.



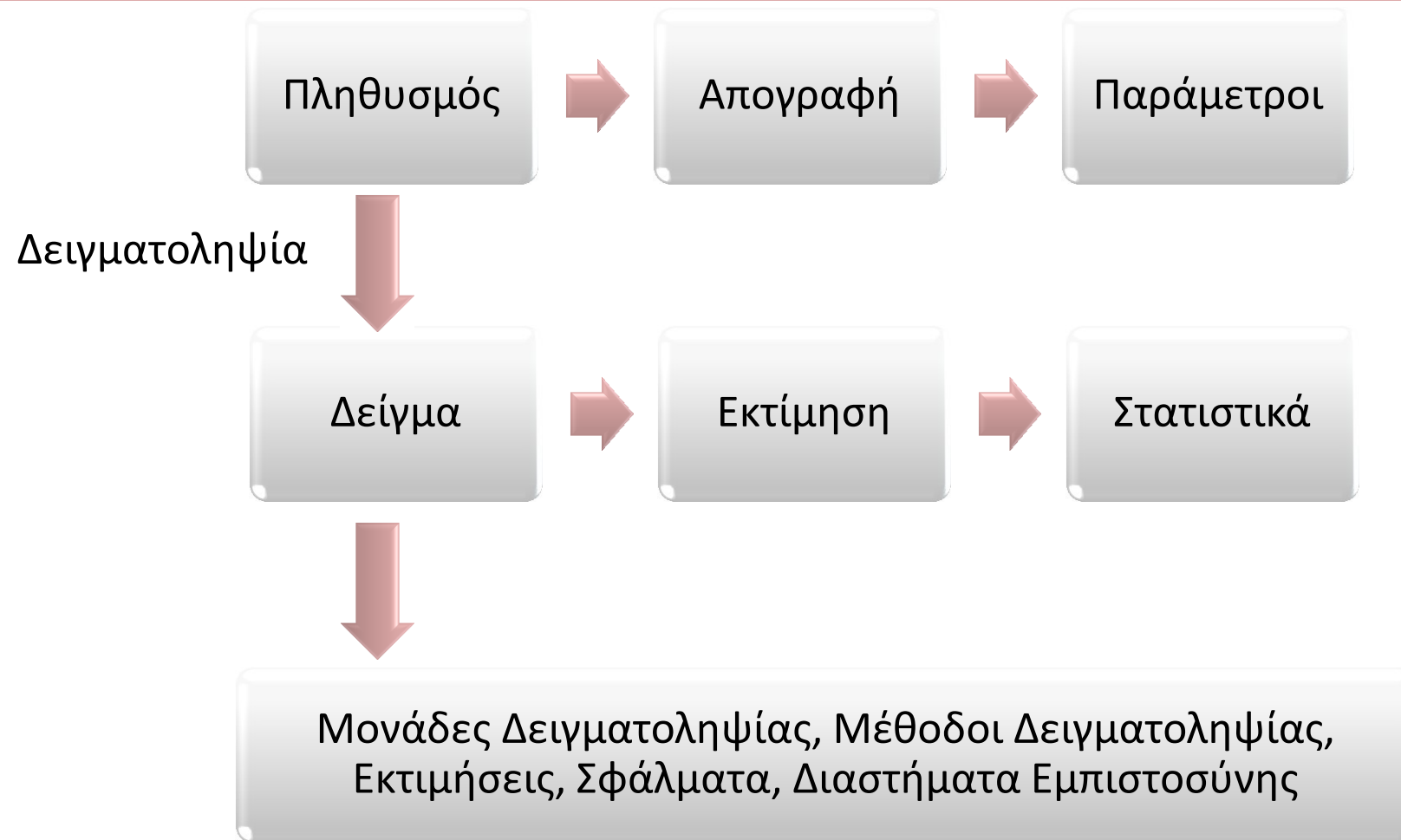


ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

3. Εκτιμήσεις

Εισαγωγή

Γενικά



Σχήμα 1. Εκτιμήσεις

Για την μεροληψία και ακρίβεια εκτιμητή

1/2

Έστω πληθυσμός N και θ μια παράμετρος του.

Παίρνουμε ένα δείγμα μεγέθους n και έστω $\hat{\theta}$ μια εκτίμηση του θ . Αν πάρουμε όλα τα δείγματα μεγέθους n τότε παράγεται μια κατανομή των $\hat{\theta}$. Η αναμενομένη τιμή του $\hat{\theta}$, $E[\hat{\theta}]$ είναι η μέση τιμή της κατανομής δειγματοληψίας της $\hat{\theta}$:

$$E[\hat{\theta}] = \sum_s P(s) \hat{\theta}_s$$

Η μεροληψία εκτίμησης του εκτιμητή $\hat{\theta}$ είναι

$$\text{Bias}[\hat{\theta}] = E[\hat{\theta}] - \theta$$

Εάν $\text{Bias}[\hat{\theta}] = 0$ λέμε ότι ο εκτιμητής $\hat{\theta}$ είναι αμερόληπτος για το θ .



Για την μεροληψία και ακρίβεια εκτιμητή

2/2

Η διακύμανση της κατανομής δειγματοληψίας του θ είναι

$$V[\hat{\theta}] = E[(\hat{\theta} - E[\hat{\theta}])^2]$$

Επειδή μερικές φορές χρησιμοποιούμε μεροληπτικούς εκτιμητές, χρησιμοποιούμε συχνά το μέσο τετραγωνικό σφάλμα MSE μάλλον παρά την διακύμανση για να μετρήσουμε την ακρίβεια ενός εκτιμητή:

$$MSE[\hat{\theta}] = E[(\hat{\theta} - \theta)^2] = E[(\theta - E[\hat{\theta}] + E[\hat{\theta}] - \hat{\theta})^2] = V[\hat{\theta}] + (\text{Bias}[\hat{\theta}])^2$$

Έτσι ένας εκτιμητής $\hat{\theta}_A$ του θ είναι αμερόληπτος εάν $E[\hat{\theta}] = \theta$, σχετικά ακριβής εάν $V[\hat{\theta}]$ είναι μικρή αλλά δεν θα είναι απόλυτα ακριβής. Η απόλυτη ακρίβεια είναι πόσο κοντά είναι η εκτίμηση προς την αληθινή τιμή, ενώ η σχετική ακρίβεια μετράει πόσο κοντά οι εκτιμήσεις από διάφορα δείγματα είναι μεταξύ τους.



Βιβλιογραφία 1/2

- Anuchin, N.P. 1970. Forest Mensuration. 2nd edition, Goslesbumizdat, Moskva - Leningrad
- Αστέρης, Κ. 1986. Δασική Βιομετρία. Τόμος Δεύτερος. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Έκδοση: Υπηρεσία Δημοσιευμάτων.
- Avery, T.E. and Burkhart, H.E. 2001. Forest Measurements. 5th edition: McGraw-Hill Publishing Company
- Bitterlich, W. 1984. The Relascope Idea. Relative Measurements' in Forestry. Commonwealth Agricultural Bureaux, Great Britain.



Βιβλιογραφία 2/2

- Iles, K. 2003. A sampler of inventory topics. Editions: Kim Iles & Associates Ltd.
- Μάτης, Κ. 2004. Δασική Βιομετρία II. Δεντρομετρία. Εκδόσεις Πήγασος. Θεσσαλονίκη
- Υπουργείο Γεωργίας, 1992. Αποτελέσματα πρώτης εθνικής απογραφής δασών. Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Γραμματεία Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος, Γενική Διεύθυνση Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ζαχαρούλα Ανδρεοπούλου. «Δασική Βιομετρία II. Εισαγωγή». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<http://eclass.auth.gr/courses/OCRS409/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Χριστιάνα Κολιούσκα
Θεσσαλονίκη, 31/7/2015



**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

Σημειώματα

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

