



# Αρχές αειφορίας και διαχείρισης Βιολογία της Διατήρησης

Ενότητα 4: Μικροί πληθυσμοί – οικολογία & τρωτότητα

Καθηγητής Παντής Ιωάννης  
Τμήμα Βιολογίας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

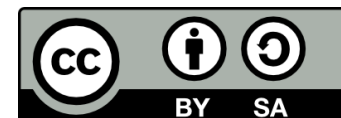


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

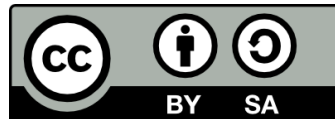


ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



# 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 την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση & Δια Βίου Μάθηση» & συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) & από εθνικούς πόρους.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ  
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ  
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



# Μικροί πληθυσμοί – οικολογία & τρωτότητα

# Περιεχόμενα ενότητας

1. Βασικές έννοιες για μικρούς πληθυσμούς.
2. Προβλήματα Μικρών Πληθυσμών.
3. Απώλεια Γενετικής Ποικιλότητας.
4. Αποτελεσματικό μέγεθος πληθυσμού.
5. Βιωσιμότητα, μεταπληθυσμοί & νέοι πληθυσμοί.



# Σκοποί ενότητας

- Να εισαχθεί ο φοιτητής στην οικολογία και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μικρών πληθυσμών και να γνωρίσει τους παράγοντες που αυξάνουν την τρωτότητά τους.



# Βασικές έννοιες για μικρούς πληθυσμούς

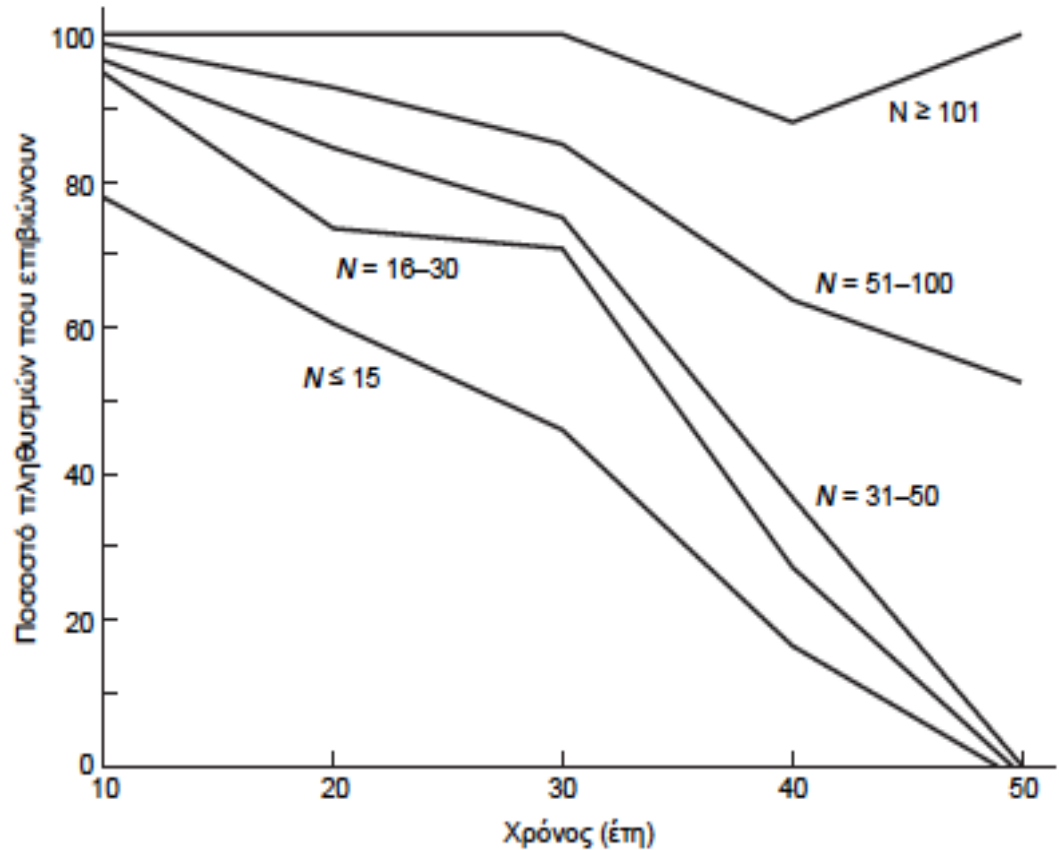
- Ελάχιστος Βιώσιμος Πληθυσμός (MVP): Για ένα δεδομένο είδος είναι εκείνος που σε οποιοδήποτε δεδομένο ενδιαίτημα είναι ο μικρότερος απομονωμένος πληθυσμός ο οποίος έχει 99% πιθανότητα να παραμείνει εν ζωή για 1000 χρόνια παρά τις αναμενόμενες επιδράσεις δημογραφικής, περιβαλλοντικής, γενετικής στοχαστικότητας & φυσικών καταστροφών.
- Ελάχιστη Δυναμική Περιοχή (MDA): Είναι η περιοχή κατάλληλου ενδιαίτηματος που είναι απαραίτητη για την διατήρηση του Ελάχιστου Βιώσιμου Πληθυσμού.



# Προβλήματα Μικρών Πληθυσμών-1

Η συσχέτιση μεταξύ οριακού μεγέθους πληθυσμού ( $N$ ) και του ποσοστού των πληθυσμών που διατηρούνται έναντι του χρόνου.

✓ Πείραμα σε μη διαχειριζόμενους πληθυσμούς μεγάκερου πρόβατου.



Primark et al. 2007





# Προβλήματα Μικρών Πληθυσμών-2

- Απώλεια Γενετικής Ποικιλότητας & σχετικών προβλημάτων πληθυσμιακής ύφεσης λόγω ενδογαμίας & γενετικής μετατόπισης.
- Δημογραφικές διακυμάνσεις λόγω τυχαίων αυξομειώσεων στις ταχύτητες γεννήσεων & θανάτων.
- Περιβαλλοντικές διακυμάνσεις λόγω αυξομειώσεων στην θήρευση, τον ανταγωνισμό, τις ασθένειες & την διαθεσιμότητα τροφής.



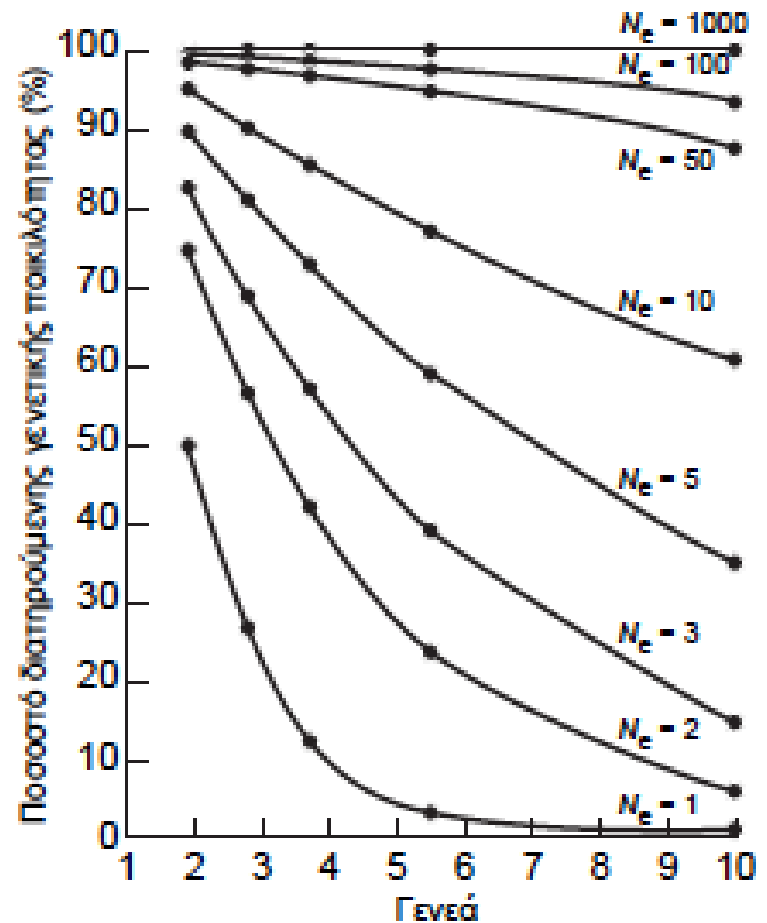
# Απώλεια Γενετικής Ποικιλότητας-1

- Γενετική Μετατόπιση: Σε μικρούς πληθυσμούς η συχνότητα αλληλομόρφων μπορεί να αλλάξει από μια γενιά στην επόμενη απλά εξαιτίας τύχης.
- Ενδογαμική Ύφεση: Μια ποικιλία από μηχανισμούς που αποτρέπουν την ενδογαμία εξασθενίζουν.
- Απώλεια Εξελικτικής Ευελιξίας: Η απώλεια αυτή περιορίζει την μελλοντική του προσαρμοστικότητα.
- Εξωγαμική Ύφεση: Το ζευγάρωμα ατόμων από διαφορετικά είδη (σπάνια) οδηγεί σε στειρότητα & αποδυνάμωση. Συχνά προκαλείται & από ασυμβατότητα χρωμοσωμάτων & ενζυμικών συστημάτων.



# Απώλεια Γενετικής Ποικιλότητας-2

Η γενετική ποικιλότητα χάνεται τυχαία με την πάροδο του χρόνου μέσω γενετικής μετατόπισης. Το διάγραμμα δείχνει το μέσο ποσοστό της εναπομείνουσας γενετικής ποικιλότητας μετά την πάροδο 10 γενεών σε θεωρητικούς πληθυσμούς με ποικίλα Αποτελεσματικά Μεγέθη Πληθυσμού ( $N_e$ ). Μετά από 10 γενεές υπάρχει απώλεια γενετικής ποικιλότητας περίπου 40% για μέγεθος πληθυσμού 5 & 95% για μέγεθος πληθυσμού 2. (μετάφρασμένο από Meffe & Carroll 1997)



Primark et al. 2007



# Αποτελεσματικό μέγεθος πληθυσμού-1

Είναι ο αριθμός των αναπαραγωγικών ατόμων. Όταν ο αριθμός αυτός είναι πολύ μικρός, παρόλο που το πραγματικό μέγεθος του πληθυσμού μπορεί να είναι μεγάλο, τότε ο ρυθμός απώλειας της γενετικής ποικιλότητας μπορεί να είναι μεγάλος γεγονός το οποίο αποτελεί μια πολύ σοβαρή συνέπεια για τον πληθυσμό.



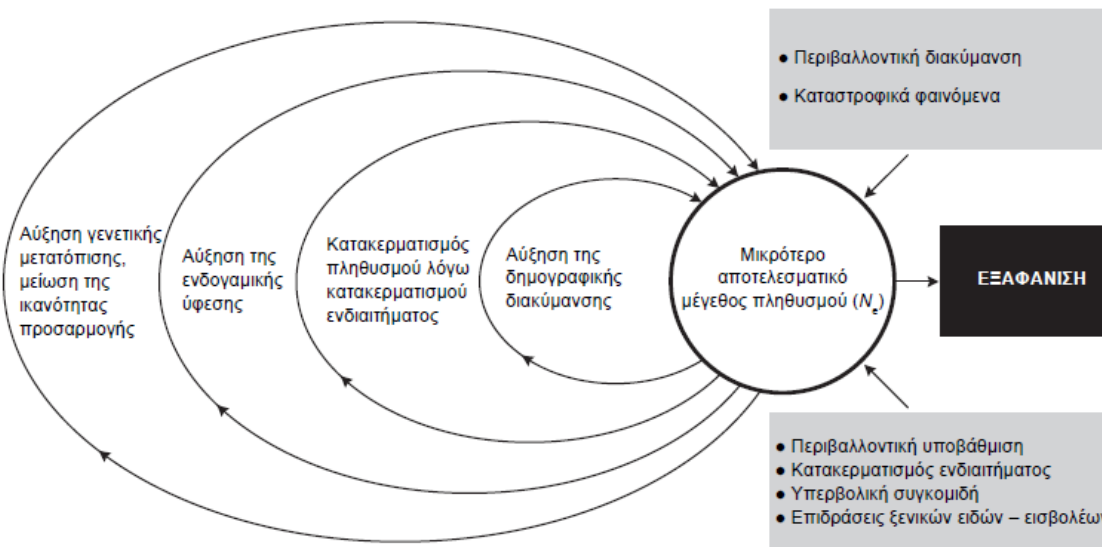
# Αποτελεσματικό μέγεθος πληθυσμού-2

- Ο κανόνας 50-500.
- Άνιση αναλογία φύλλων.
- Διακύμανση στο αναπαραγωγικό αποτέλεσμα.
- Πληθυσμιακές διακυμάνσεις και στενωποί.
- Δημογραφική διακύμανση.
- Περιβαλλοντική διακύμανση.



# Βιωσιμότητα, μεταπληθυσμοί & νέοι πληθυσμοί-1

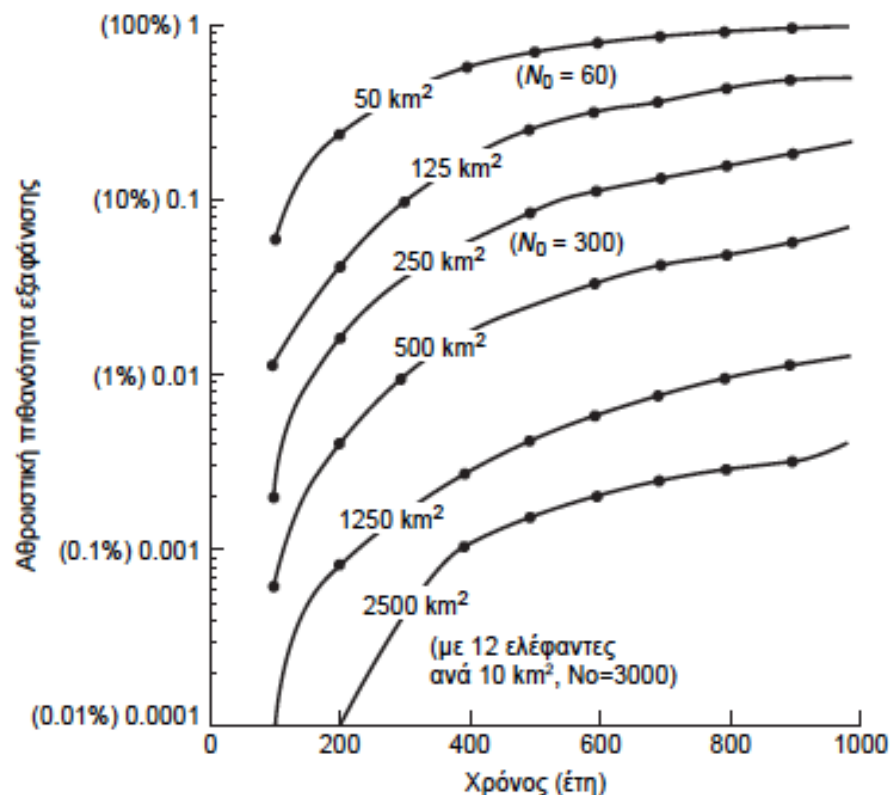
Οι τρεις δυνάμεις –περιβαλλοντική διακύμανση, δημογραφική διακύμανση & απώλεια γενετικής ποικιλότητας- επενεργούν μαζί αυξάνοντας την ευπάθεια των πληθυσμών με μικρό μέγεθος, δημιουργώντας φαινόμενα που ονομάζονται δίνες εξαφάνισης (Gilpin & Soulé 1986, Guerrant 1992).



# Βιωσιμότητα, μεταπληθυσμοί & νέοι πληθυσμοί-2

## Ανάλυση Βιωσιμότητας πληθυσμού

Αθροιστική πιθανότητα εξαφάνισης πληθυσμών ελεφάντων (log) σε συνάρτηση με τον χρόνο σε προστατευόμενες περιοχές διαφορετικών μεγεθών. Με πυκνότητα 12 ατόμων ανά  $10 \text{ km}^2$  μια προστατευόμενη περιοχή  $2500 \text{ km}^2$  έχει έναν αρχικό πληθυσμό ( $N_0$ ) από 3000 ελέφαντες οπότε η πιθανότητα εξαφάνισης σε 100 χρόνια είναι σχεδόν 0% και για 1000 χρόνια είναι μόλις 0,4%. Ένας πληθυσμός σε μια προστατευόμενη περιοχή  $250 \text{ km}^2$  με οριακό μέγεθος 300 ελέφαντες έχει 20% πιθανότητα εξαφάνισης σε 1000 χρόνια (Armbruster & Lande 1993).



# Βιωσιμότητα, μεταπληθυσμοί & νέοι πληθυσμοί-3

## Μεταπληθυσμοί

Πιθανές διαμορφώσεις μεταπληθυσμών (το μέγεθος κάθε κύκλου αντιπροσωπεύει το μέγεθος πληθυσμού. Τα βέλη αντιπροσωπεύουν μέγεθος & ένταση μεταναστεύσεων.

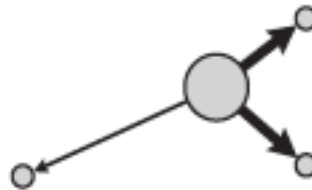
(Α) Τρεις ανεξάρτητοι πληθυσμοί, όχι ένας μεταπληθυσμός



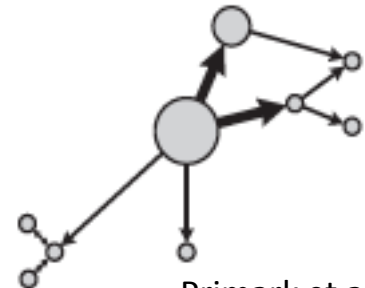
(Β) Απλός μεταπληθυσμός από τρεις αλληλεπιδρώντες πληθυσμούς



(Γ) Μεταπληθυσμός με ένα μεγάλο πληθυσμό πυρήνα και τρεις δορυφορικούς πληθυσμούς



(Δ) Μεταπληθυσμός με σύνθετες αλληλεπιδράσεις



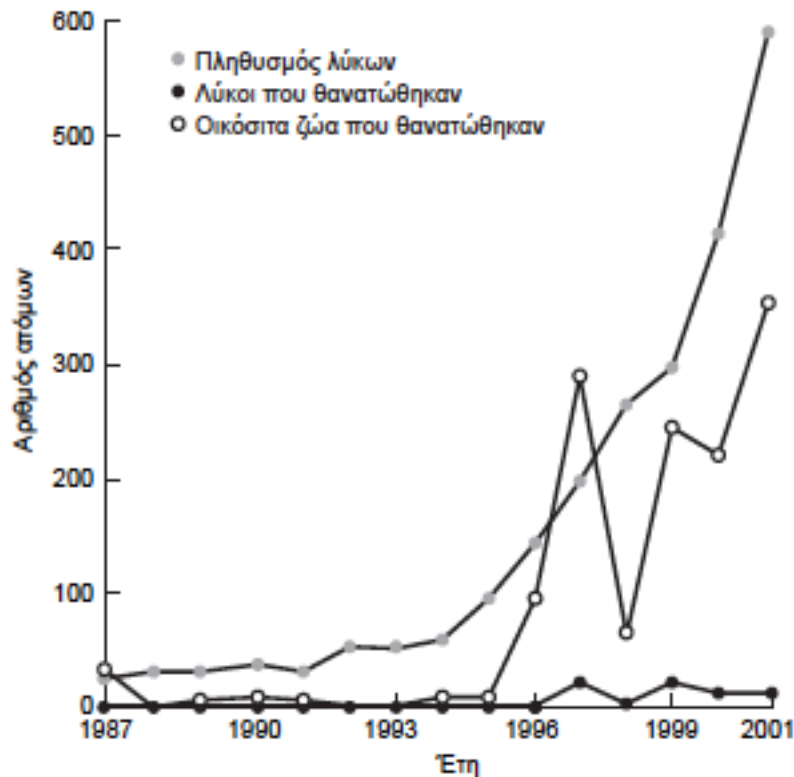
Primark et al. 2007





# Βιωσιμότητα, μεταπληθυσμοί & νέοι πληθυσμοί-4

## Εγκαθίδρυση νέων πληθυσμών



Αριθμός των λύκων στο Wyoming, Idaho & Montana αυξήθηκε μετά τη επανεισαγωγή των λύκων στην περιοχή του Yellowstone το 1995. Υπήρξε αύξηση στους θανάτους των οικόσιτων ζώων που προκλήθηκαν από τους λύκους και αύξηση των προβληματικών λύκων που θανατώθηκαν από την κυβέρνηση (Musiani *et al.* 2003 μεταφρασμένο από Primark *et al.* 2007).



# Βιβλιογραφία

- Primark, R., Διαμαντόπουλος, Γ., Αριανούτσου, Μ., Δανιηλίδης, Δ., Βαλάκος, Σ., Παφίλης, Π., Παντής, Ι. 2007: Διατήρηση και Προστασία της βιοποικιλότητας, A primer of Conservation Biology. Εκδόσεις Αει, Εκτυπον ΕΠΕ, Αθήνα.
- Henle K, Potts SG, Kunin WE, Matsinos YG, Similä J, Pantis JD, Grobelnik V, Penev L, Settele J (Eds) 2014: Scaling in Ecology and Biodiversity Conservation. Pensoft Publishers, Sofia, 206 pp.
- Meffe, G. K., & C. R. Carroll. 1997: Principles of conservation biology. 2nd edition. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Gilpin, M.E., & M.E. Soule. 1986: Minimum viable populations: processes of species extinction. Pp 19-34 in M.E. Soule, editor. Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Guerrant, E.O. 1992: Genetic and demographic considerations in the sampling and reintroduction of rare plants. In Conservation biology: The theory and practice of nature conservation, preservation and management, edited by P. L. Fiedler and S. K. Jain. New York: Chapman & Hall.
- Armbruster, P. & Lande, R. (1993). A Population Viability Analysis for African elephant (*Loxodonta africana*): How big should reserves be? *Conserv. Biol.*, 7, 602-10.
- Musiani, M., C. Mamo, L. Boitani, C. Callaghan, C. C. Gates, L. Mattei, E. Visalberghi, S. Breck, G. Volpi. 2003: Wolf depredation trends and the use of fladry barriers to protect livestock in western North America. *Conservation Biology* 17, pp. 1538- 1547.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Παντής Ιωάννης.  
«Αρχές αειφορίας και διαχείρισης. Βιολογία της διατήρησης. Μικροί  
πληθυσμοί – οικολογία & τρωτότητα». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2015.  
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<http://eclass.auth.gr/courses/OCRS349/>



# 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.

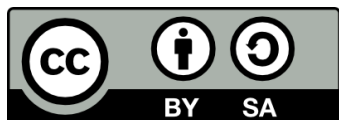
[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





# Τέλος Ενότητας 4

Επεξεργασία: Λατινόπουλος Διονύσης  
Θεσσαλονίκη, Χειμερινό Εξάμηνο 2014-2015



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



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.

