

Οικολογικό ίχνος και λιβαδικές εκτάσεις

Α. Χριστοδούλου

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Σχολή Δασολογίας και Φ.Π.

Τομέας Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Φυσικών Πόρων

Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής

Περίληψη

Το οικολογικό ίχνος (ecological footprint) μετρά την ανθρώπινη ζήτηση σε αγαθά που προέρχονται από τη φύση και συγκρίνει την ανθρώπινη κατανάλωση των φυσικών πόρων με την οικολογική ικανότητα ή βιοϊκανότητα (ecological capacity, biocapacity) της γης να αναπαράγει τους πόρους αυτούς. Το οικολογικό ίχνος και η βιοϊκανότητα μετρούνται σε πλανητικά εκτάρια (global hectares). Το πλανητικό εκτάριο είναι ένα εκτάριο το οποίο υποδηλώνει τη μέση παραγωγικότητα όλων των βιολογικά παραγωγικών εκταρίων πάνω στη γη. Π.χ. για το έτος 2003, υπήρχαν συνολικά 11,2 δισεκατομμύρια πλανητικά εκτάρια διαθέσιμης έκτασης και στο ίδιο έτος οι ανθρώπινες ανάγκες σε προϊόντα και υπηρεσίες ανήλθαν σε 14,1 δισεκατομμύρια πλανητικά εκτάρια (υπέρβαση κατά 25%). Προφανώς, αν αυτή η υπέρβαση (overshoot) συνεχιστεί, τα διάφορα γήινα οικοσυστήματα συνεχώς θα χειροτερεύουν και στο τέλος ίσως και να καταρρεύσουν. Η διαδικασία μέτρησης του οικολογικού ίχνους και της βιοϊκανότητας μπορεί να αφορά ένα πρόσωπο, μια επιχείρηση, μια πόλη, ένα κράτος ή και τον πλανήτη μας συνολικά (ξηρά και θάλασσα). Τί ισχύει όμως για το σύνολο του πλανήτη αλλά και για τη χώρα μας ειδικότερα με τις δύο αυτές έννοιες (οικολογικό ίχνος και βιοϊκανότητα) σε σχέση με τις λιβαδικές εκτάσεις; Οι ανθρώπινες ανάγκες σε κρέας, δέρμα, μαλλί και γάλα συνεχώς αυξάνουν. Οι αντίστοιχοι για τη βόσκηση των ζώων βοσκότοποι υπερχρησιμοποιούνται. Βελτιώσεις στη βιοϊκανότητα των οικοσυστημάτων αυτών θα μπορέσουν να μειώσουν το κενό ανάμεσα στην προσφορά τους και στην αντίστοιχη ανθρώπινη ζήτηση; Αν ναι, κατά ποιο τρόπο;

Λέξεις κλειδιά: οικολογικό ίχνος, βιοϊκανότητα, πλανητικό εκτάριο, λιβαδικές εκτάσεις, Ελλάδα

Εισαγωγή

Από τη δεκαετία του 1980 φαίνεται ότι η ανθρώπινη ζήτηση σε αγαθά και υπηρεσίες έχει υπερκαλύψει την αναγεννητική ικανότητα της βιόσφαιρας (Wackernagel et al. 2002).

Στόχος των κάθε είδους ληπτών απόφασης οι οποίοι εργάζονται και δραστηριοποιούνται στο χώρο του περιβάλλοντος, είναι να σταματήσουν την καταστροφή του φυσικού περιβάλλοντος του πλανήτη μας και να δημιουργήσουν τέτοιες συνθήκες ώστε τα ανθρώπινα όντα να ζουν σε αρμονία με τη φύση. Έτσι, χρησιμοποιούνται πολλά και διάφορα «εργαλεία» τα οποία προσφέρουν βοήθεια για την επίτευξη του φιλόδοξου τούτου στόχου.

Η αειφόρος οικονομία, προωθείται, εκτός των άλλων, και μέσα από τις αναπτυχθείσες έννοιες του οικολογικού ίχνους (ecological footprint), της βιοϊκανότητας (ecological capacity, biocapacity), της οικολογικής υπέρβασης (ecological overshoot) και του πλανητικού εκταρίου (global hectare-gha).

Υλικά και μέθοδοι

Αναζητήθηκε η σπουδαιότερη σχετική διεθνής βιβλιογραφία και τα σχετικά συνέδρια και επιστημονικές συναντήσεις, προκειμένου να αναλυθούν οι παραπάνω, τα τελευταία χρόνια, αναπτυχθείσες έννοιες (οικολογικό ίχνος, βιοϊκανότητα, οικολογική υπέρβαση, πλανητικό εκτάριο). Τούτο έγινε κυρίως με αναφορά στους ελληνικούς βοσκοτόπους και καταβλήθηκε προσπάθεια να διαπιστωθεί αν τα ισχύοντα μέχρι σήμερα, με βάση την πραγματοποιούμενη έρευνα, σχετικά με τα προβλήματα των βοσκοτόπων στην Ελλάδα, επιβεβαιώνονται ή όχι, αν το θέμα αντιμετωπιστεί και από μια άλλη διεθνώς αποδεκτή διαδικασία.

Οικολογικό ίχνος και λιβαδικές εκτάσεις

Οικολογικό ίχνος

Το οικολογικό ίχνος (ΟΙ) είναι ένα εργαλείο που καθιστά την αειφορία μετρήσιμη. Προμηθεύει δε τους λήπτες αποφάσεων με στοιχεία που έχουν σχέση με τους φυσικούς πόρους και έτσι βοηθά την ανθρώπινη οικονομία να λειτουργήσει αποτελεσματικά αλλά πάντα μέσα στα όρια των οικολογικών περιορισμών της γης. Συνεπώς, θέλοντας να δώσει μια εικόνα της κατάστασης στην οποία βρίσκεται το φυσικό περιβάλλον και των επιπτώσεων που έχουν οι ανθρώπινες δραστηριότητες πάνω σ' αυτό, το ΟΙ μετρά την ανθρώπινη ζήτηση σε αγαθά που προέρχονται από τη φύση και συγκρίνει την ανθρώπινη κατανάλωση των φυσικών πόρων με την οικολογική ικανότητα ή βιοϊκανότητα (ΒΙ) της γης να αναπαράγει τους πόρους αυτούς (WWF International 2006, Kitzes et al. 2007). Με διαφορετικό τρόπο, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι το ΟΙ μετρά την έκταση της βιολογικά παραγωγικής γης αλλά και του νερού που απαιτούνται για να παραχθούν τα αγαθά που οι καταναλωτές έχουν ανάγκη αλλά και για να απορροφήσουν τα παραγόμενα απόβλητα. Το ΟΙ, ουσιαστικά, ακτινογραφεί το τί συμβαίνει στο παρελθόν από άποψη ζήτησης, από τη μια μεριά, και από την άλλη, από την άποψη των αντίστοιχων διαθέσιμων φυσικών πόρων. Με άλλα λόγια, το ΟΙ, δεν κάνει καμιά πρόβλεψη για το μέλλον. Η διαδικασία μέτρησης του ΟΙ και της ΒΙ μπορεί να αφορά ένα άτομο, μια επιχείρηση, μια πόλη, ένα κράτος ή και τον πλανήτη μας συνολικά (ξηρά και θάλασσα). Π.χ., το εθνικό ΟΙ μετρά την βιολογική ικανότητα που απαιτείται για να παραχθούν τα αγαθά και οι υπηρεσίες που καταναλώνονται από τους κατοίκους της χώρας αυτής, αλλά και τη βιολογική ικανότητα που χρειάζεται για να απορροφήσουν τα απόβλητα που οι κάτοικοι αυτοί παράγουν. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι πόροι που χρησιμοποιούνται για να παράγουν αγαθά και υπηρεσίες που εξάγονται σε άλλες χώρες, συνυπολογίζονται στο ΟΙ της χώρας όπου τα αγαθά και οι υπηρεσίες τελικά καταναλώνονται. Το εθνικό ΟΙ ισούται με το εθνικό ίχνος της πρωτογενούς παραγωγής, συν οι εισαγωγές, μείον οι μεταβολές στα υπάρχοντα αποθέματα, μείον οι εξαγωγές. Προϊόντα που προκύπτουν μετά από επεξεργασία πρωτογενών προϊόντων (π.χ. ξυλοπολτός), μετατρέπονται σε ισοδύναμο του πρωτογενούς προϊόντος (π.χ. στρόγγυλο ξύλο), του οποίου οι ποσότητες μεταφράζονται σε πλανητικά εκτάρια.

Βιοϊκανότητα

Βιοϊκανότητα (ΒΙ) είναι η ικανότητα των οικοσυστημάτων να παράγουν χρήσιμα αγαθά και υπηρεσίες και να απορροφούν άχρηστα υλικά τα οποία παράγονται από τον άνθρωπο, δεδομένης της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας (π.χ. τεχνολογίες που δεσμεύουν το εκπαιρόμενο CO₂) και των σύγχρονων σχεδίων διαχείρισης των φυσικών πόρων.

Οικολογική υπέρβαση

Η οικολογική υπέρβαση (ΟΥ) αναφέρεται σ' εκείνο το επίπεδο ζήτησης των φυσικών πόρων που υπερβαίνει την οικολογική φέρουσα ικανότητα (Wackernagel et al. 2004).

Δηλαδή, όταν η ανθρώπινη ζήτηση από ένα συγκεκριμένο οικοσύστημα υπερβαίνει την ικανότητα αυτού να αναπαράγει τα αγαθά που καταναλώνονται αλλά και να απορροφά τα απόβλητα, τότε μιλάμε για ΟΥ. Εξ ορισμού, η οικολογική υπέρβαση οδηγεί σε βαθμιαία εξάντληση των πόρων και σε συσσώρευση απορριμμάτων. Συνεπώς, η ύπαρξη ΟΥ θα πρέπει να κινητοποιεί την κοινωνία και τους λήπτες αποφάσεων για σημαντικές αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο αξιοποιείται το περιβάλλον, ώστε να δημιουργηθούν προϋποθέσεις για αειφορικότητα.

Πλανητικό εκτάριο

Και το ΟΙ και η ΒΙ μετρούνται σε μονάδες πλανητικών εκταρίων (ΠΕ). Το ΠΕ είναι ένα εκτάριο το οποίο υποδηλώνει τη μέση παραγωγικότητα όλων των βιολογικά παραγωγικών εκταρίων πάνω στη γη. Π.χ. για το έτος 2003, υπήρχαν συνολικά 11,2 δισεκατομμύρια ΠΕ διαθέσιμης έκτασης και στο ίδιο έτος οι ανθρώπινες ανάγκες σε προϊόντα και υπηρεσίες ανήλθαν σε 14,1 ΠΕ (υπέρβαση κατά 25%). Προφανώς, αν αυτή η υπέρβαση συνεχιστεί, τα διάφορα γήινα οικοσυστήματα συνεχώς θα χειροτερεύουν και στο τέλος ίσως και να καταρρεύσουν.

Συντελεστές απόδοσης και Συντελεστές ισοδυναμίας

Οι υπολογισμοί που έχουν σχέση με το ΟΙ χρησιμοποιούν τους συντελεστές απόδοσης (ΣΑ) (yield factors) που λαμβάνουν υπόψη τους εθνικές διαφορές στη βιολογική παραγωγικότητα. Δηλ. οι ΣΑ εξηγούν τη διαφορά στην παραγωγή ενός τύπου παραγωγικής γης μεταξύ των διαφόρων κρατών. Π.χ. ένα εκτάριο λιβαδιού στ Ν. Ζηλανδία, παράγει κ.μ.ο. περισσότερο κρέας από ένα αντίστοιχο εκτάριο στην Ιορδανία. Αυτές οι διαφορές μπορεί να οφείλονται σε φυσικούς παράγοντες (βροχή, ποιότητα εδάφους) ή σε πρακτικές και σχέδια διαχείρισης. Για να εξηγηθούν αυτές οι διαφορές, ο ΣΑ συγκρίνει την παραγωγή συγκεκριμένου τύπου παραγωγικής γης σε ένα κράτος με το κ.μ.ο ΠΕ του ίδιου τύπου παραγωγικής γης. Κάθε χώρα και για κάθε έτος έχει το δικό του σετ ΣΑ. Για παράδειγμα (Πίνακας 1, Kitzes et al. 2007), οι βοσκότοποι της Νέας Ζηλανδίας είναι 2,5 φορές παραγωγικότεροι από την αντίστοιχη μέση τιμή των βοσκοτόπων σε παγκόσμιο επίπεδο. Ο ΣΑ της οικιστικής γης υποτίθεται ότι είναι ίδιος με το ΣΑ της γεωργικής γης.

Πίνακας 1. Συντελεστές απόδοσης για επιλεγμένες χώρες (2003)

	Γεωργική γη	Δάση	Βοσκότοποι	Ψαρότοποι
Μέση παγκόσμια απόδοση	1.0	1.0	1.0	1.0
Αλγερία	0.6	0.0	0.7	0.8
Ουγγαρία	1.1	2.9	2.0	1.9
Ιορδανία	1.0	0.0	0.4	0.8
Νέα Ζηλανδία	2.2	2.5	2.5	0.2

Επίσης, χρησιμοποιείται ο συντελεστής ισοδυναμίας (ΣΙ) (equivalence factor) που δείχνει ένα εκτάριο συγκεκριμένου τύπου παραγωγικής γης (π.χ. γεωργική γη, βοσκότοποι, δάση, ψαρότοποι) με πόσα πλανητικά εκτάρια ισοδυναμεί. Στον πίνακα 2 (Kitzes et al. 2007), φαίνεται ότι ο ΣΙ των βοσκοτόπων είναι 0,49 gha/ha, που σημαίνει ότι η παραγωγικότητά τους είναι περίπου η μισή σε σχέση με την μέση παγκόσμια παραγωγικότητα (όλων των τύπων παραγωγικής γης). Οι ΣΙ υπολογίζονται σε ετήσια βάση.

Πίνακας 2. Συντελεστές ισοδυναμίας (2003)

Τύπος παραγωγικής γης	Συντελεστής ισοδυναμίας (gha/ha)
Γεωργική γη	2,21
Δάση	1,34
Βοσκότοποι	0,49
Θαλάσσιοι νερά	0,36
Χερσαία νερά	0,36
Οικιστική γη	2,21

Για τον υπολογισμό του ΟΙ της ανθρωπότητας, έχουν καθιερωθεί έξι κατηγορίες χρήσης γης: γεωργική γη (cropland), βοσκότοποι (grazing land), ψαρότοποι (fishing grounds), δάση (forest area), οικιστική γη (built-up land) και γη για την απορρόφηση του άνθρακα (land for carbon absorption).

Το ΟΙ ενός ατόμου υπολογίζεται αν για συγκεκριμένο έτος, υπολογιστούν τόσο τα βιολογικά αγαθά που καταναλώνει, όσο και τα απορρίμματα που αυτός παράγει. Το καθένα από τα αγαθά και τα απορρίμματα, απαιτούν οικολογικά παραγωγικές εκτάσεις (γεωργική γη για να παραχθεί σιτάρι, δάση που θα απορροφήσουν το εκπεμπόμενο CO₂ κλπ). Στη συνέχεια όλα αυτά τα αγαθά και τα απορρίμματα μεταφράζονται σε ισοδύναμα πλανητικά εκτάρια. Δηλαδή, καταρχάς υπολογίζουμε τα εκτάρια που απαιτούνται, με τη συγκεκριμένη παραγωγικότητα που διαθέτουν, για να παραχθούν τα συγκεκριμένα αγαθά (ή τα εκτάρια από τα οποία απορροφούνται τα απορρίμματα). Τα εκτάρια αυτά μετατρέπονται σε πλανητικά εκτάρια χρησιμοποιώντας τους ΣΑ και τους ΣΙ. Το άθροισμα των πλανητικών αυτών εκταρίων δίνει το συνολικό ΟΙ του συγκεκριμένου ατόμου.

Αντίστοιχα, για να υπολογίσουμε το ΟΙ κάποιας δραστηριότητας, π.χ. το ΟΙ της κατασκευής ενός αεροπλάνου, υπολογίζουμε τα υλικά που χρησιμοποιούνται και τα απορρίμματα που παράγονται κατά τη δραστηριότητα αυτή.

Τύποι χρήσης γης και οικολογικό ίχνος

Κατά την ανάλυση του ΟΙ και της ΒΙ, διακρίνουμε έξι τύπους χρήσης της γης: γεωργική γη (cropland, 1,5 - δισεκ. Ηα), βοσκότοποι (grazing land - 3,5 δισεκ. Ηα), ψαρότοποι (fishing grounds - 1,9 δισεκ. Ηα), δάση (forest area, - 3,9 δισεκ. Ηα), οικιστική γη (built-up land - 0,2 δισεκ. Ηα) και γη για την απορρόφηση του άνθρακα (land for carbon absorption).

Βοσκότοποι (grazing land)

Τα ζώα εκτρέφονται για την παραγωγή κρέατος, μαλλιού, δερμάτων και γάλατος. Για τη διατροφή των ζώων χρησιμοποιούνται: τροφές που προέρχονται από γεωργική γη, ψαροτροφές και χόρτο που προέρχεται από λιβαδικές εκτάσεις (grassland and pasture). Για να υπολογίσουμε το ΟΙ της βοσκόμενης έκτασης για ένα συγκεκριμένο ζωικό προϊόν, προσδιορίζουμε την έκταση που απαιτείται για την παραγωγή του προϊόντος αυτού με τη βοήθεια της αντίστοιχης ποσότητας χόρτου που καταναλώνουν τα ζώα που παράγουν το υπόψη προϊόν.

Υπολογισμός του Οικολογικού Ίχνους και της Βιοϊκανότητας

Κάθε μία από τις πέντε κατηγορίες χρήσης της γης -γεωργική γη, βοσκότοποι, ψαρότοποι, δάση, οικιστική γη - αντιπροσωπεύει μια έκταση σε εκτάρια, η οποία πολλαπλασιάζεται με τον ΣΙ για να προκύψει το ίχνος σε πλανητικά εκτάρια (Monfreda et al. 2004), ήτοι:

Ίχνος (gha)= Έκταση (ha) . Συντελεστής ισοδυναμίας (gha/ha)

Η συνολική βιοϊκανότητα μιας χώρας είναι το άθροισμα των βιοπαραγωγικών περιοχών και εκφράζεται επίσης σε πλανητικά εκτάρια. Κάθε βιοπαραγωγική περιοχή μετατρέπεται σε πλανητικά εκτάρια πολλαπλασιάζοντας την έκταση με τον κατάλληλο ΣΙ και τον ΣΑ που αντιστοιχούν στην υπόψη χώρα (Monfreda et al. 2004), ήτοι:

Βιοϊκανότητα (gha)=Έκταση (ha) X Συντελεστής ισοδυναμίας (gha/ha) X Συντελεστής Απόδοσης (-)

Στον πίνακα 3, για την Ελλάδα και για το έτος 2003, φαίνονται το ΟΙ και η ΒΙ ανά άτομο, τόσο για τις διάφορες κατηγορίες χρήσης γης όσο και για τη χώρα ως σύνολο (WWF International 2006).

Πίνακας 3. Οικολογικό Ίχνος και Βιοϊκανότητα για την Ελλάδα (2003)

Κατηγορία χρήσης γης	Οικολογικό Ίχνος (gha/άτομο)	Βιοϊκανότητα (gha/άτομο)
Γεωργική γη	0,95	0,90
Βοσκότοποι	0,24	0,01
Δάση	0,31	0,26
Ψαρότοποι	0,28	0,24
CO ₂ από ορυκτά καύσιμα	3.17	
Πυρηνική ενέργεια	0,00	
Οικιστική γη	0,05	
Συνολικό ΟΙ και Β	5,00	1,41

Δεδομένου ότι το οικολογικό έλλειμμα (OE) (ecological deficit) σε μια χώρα αντιπροσωπεύει το ποσό κατά το οποίο το ΟΙ της χώρας ξεπερνά την ΒΙ σε ένα συγκεκριμένο έτος (Haberl et al. 2001, Haberl et al. 2004), από τον πίνακα 3, συνάγουμε το συμπέρασμα ότι για την Ελλάδα, για το έτος 2003, το συνολικό OE ήταν ίσο με 3,6 gha/άτομο. Το αντίστοιχο OE για την περίπτωση των βοσκοτόπων είναι ίσο με 0,23 gha/άτομο. Τούτο υποδηλώνει με ξεκάθαρο τρόπο ότι για την Ελλάδα και για το συγκεκριμένο έτος, υπήρχε μεγάλο άνοιγμα μεταξύ αυτών των ζωικών προϊόντων που πραγματικά ζητούσε ο πληθυσμός και εκείνων που παρήγαγαν τελικά τα βοσκόσιμα ζώα. Το τελευταίο υποδηλώνει την έλλειψη λιβαδικών εκτάσεων ή την κακή αξιοποίηση αυτών ή και τα δύο. Το συμπέρασμα τούτο προφανώς προκύπτει και από πλήθος άλλων ερευνητικών εργασιών, οι οποίες αντιμετωπίζουν το ίδιο θέμα από κάποια άλλη οπτική γωνία (Παπαναστάσης και Πήττας 1984, Χριστοδούλου 1989, Στάμου και Χριστοδούλου 1996). Ειδικότερα τα εισαγόμενα κρέατα, μαζί με το πετρέλαιο, το ξύλο και το σίδηρο αποτελούν τις τέσσερις σπουδαιότερες κατηγορίες προϊόντων για τα οποία η Ελλάδα εξάγει τα μεγαλύτερα ποσά συναλλάγματος για την εισαγωγή τους (Στάμου και Χριστοδούλου 1980, Χριστοδούλου και Μπλιούμης 1993, Χριστοδούλου και συν. 1994).

Συμπεράσματα

Στα πλαίσια της προστασίας του πλανήτη μας και της αειφορικής παραγωγής αλλά και για λόγους δυνατότητας συγκρίσεων μεταξύ των διαφόρων χωρών αλλά και μεταξύ των διαφόρων χρήσεων γης, έχουν τα τελευταία χρόνια αναπτυχθεί οι έννοιες του οικολογικού ίχνους, της βιοϊκανότητας, του πλανητικού εκταρίου και της οικολογικής υπέρβασης. Το συμπέρασμα που εξάγεται με βάση την ανάλυση αυτή είναι ότι για την Ελλάδα, για το έτος 2003 και για την περίπτωση των βοσκοτόπων, θα πρέπει να είχαμε μειώσει το αντίστοιχο

οικολογικό ίχνος ή/και να είχαμε αξιοποιήσει τους υπάρχοντες βοσκοτόπους με πιο λελογισμένο τρόπο και πάντα με βάση τις προτάσεις της επιστήμης της λιβαδοπονίας.

Βιβλιογραφία

- Haberl, H., K. Erb and F. Krausmann. 2001. How to calculate and interpret ecological footprints for long periods of time: the case of Austria 1926-1995. *Ecological Economics*, 38(1): 25-45.
- Haberl, H., M. Wackernagel, F. Krausmann, K.-H.Karl-Heinz Erb and C. Monfreda. 2004. Ecological footprints and human appropriation of net primary production: a comparison. *Land Use Policy*, 21(3): 279-288.
- Kitzes, J., A. Peller, S. Goldfinger and M. Wackernagel. 2007. Current methods for calculating national ecological footprint accounts. *Science for Environment and Sustainable Society*, 4(1): 1-8.
- Monfreda, C., M. Wackernagel and D. Deumling. 2004. Establishing national natural capital accounts based on detailed Ecological Footprint and biological capacity assessment. *Land Use Policy*, 21(3): 231-246.
- Wackernagel, M., K.S. White and D. Moran. 2004. Using ecological footprint accounts: from analysis to applications. *Int. J. Environment and Sustainable Development*, 3(3/4): 293-315.
- Wackernagel, M., N. B. Schulz, D. Deumling, A.C. Linares, M. Jenkins, V. Kapos, C. Monfreda, J. Loh, N. Myers, R. Norgaard and J. Randers. 2002. Tracking the ecological overshoot of the human economy. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 99(14): 9266-9271.
- WWF Internacional. 2006. Living Planet Report 2006. Gland, Switzerland.
- Παπαναστάσης Β., Α. Πήττας. 1984. Λιβάδια και βοσκόσιμα δάση. Υπουργείο Γεωργίας. ΙΔΕΘ. Μελέτη Στρατηγικής για την Ανάπτυξη της Ελληνικής Δασοπονίας και Ευλοπονίας.
- Στάμου, Ν., Α. Χριστοδούλου. 1980. Η διάρθρωση των εισαγωγών ξύλου και των προϊόντων αυτού. Διαχρονική Έρευνα 1971-1977. Αυτοτελής έκδοση του Εργαστηρίου Δασικής Οικονομικής. Α.Π.Θ.
- Στάμου Ν., Α. Χριστοδούλου. 1996. Κοινωνικοοικονομικές διαστάσεις των σχέσεων δασικών πυρκαγιών και κτηνοτροφίας. Ημερίδα της Ελληνικής Λιβαδοπονικής Εταιρίας (Ε.Λ.Ε.) με θέμα "Κτηνοτροφία Πυρκαγιές και Περιβάλλον". Θεσσαλονίκη, 2/2/1996. Πρακτικά ΕΛΕ, σελ. 72-99.
- Χριστοδούλου, Α. 1989. Οικονομική ανάλυση και αξιολόγηση της αποδοτικότητας έργων βελτίωσης λιβαδιών. ΑΠΘ. Διδακτορική διατριβή.
- Χριστοδούλου, Α., Β. Μπλιούμης. 1993. Η διάρθρωση των εισαγωγών ξύλου και των προϊόντων αυτού. Διαχρονική Έρευνα 1978-1984. Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φ. Π. προς τιμή του ομότιμου καθηγητή κ. Γ. Τσουμή. Τόμος ΛΖ/1994, σελ. 431-479.
- Χριστοδούλου, Α., Β. Μπλιούμης, Ν. Στάμου, Σ. Φωτίου. 1994. Η διάρθρωση των εισαγωγών ξύλου και των προϊόντων αυτού. Διαχρονική Έρευνα 1985-1991. Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φ. Π. προς τιμή του ομότιμου καθηγητή κ. Σ. Ντάφη. Τόμος ΛΗ/1, σελ. 435-464.

Ecological footprint and grazing lands

A. Christodoulou

Aristotle University of Thessaloniki

Faculty of Forestry and Natural Environment

Department of Planning and Development of Natural Resources

Laboratory of Forest Economics

Summary

The ecological footprint measures the human demand for goods originated from nature and compares the human consumption of natural resources with the ecological capacity or bio-capacity of the land to reproduce these resources. Both, the ecological footprint and the bio-capacity are measured in global hectares. The global hectare is a hectare which designates the average productivity of the overall biologically productive hectares upon the earth. For instance, for the year 2003, there were totally 11,2 billions of global hectares of available land and in the same year the human needs for products and services amounted to 14,1 billions global hectares (overshoot: 25%). Obviously, if this overshoot goes on, the various terrestrial ecosystems would continuously deteriorate and at the end maybe they will collapse. The procedure of measuring the ecological footprint and the bio-capacity could concern a person, an enterprise, a city, a country or even the whole planet (land and sea). However, what is valid today for the entire planet but also specifically for our country by these two meanings (ecological footprint and bio-capacity) in relation to the grazing lands? The human needs in meat, hides, wool and milk are increased all the time. The respective, for the grazing of animals, pasture lands are overgrazed. Would the improvements in the bio-capacity of ecosystems be able to reduce the gap between their supply and the respective human demand? And if so, in what way?

Keywords: ecological footprint, bio-capacity, global hectare, pasture lands, Greece.