

Αισθητική και περιβαλλοντική προσαρμογή δρόμων στα ψευδαλπικά λιβάδια

Α. Σιδηροπούλου¹, Σ. Μπέρδος² και Ι. Ισπικούδης¹

¹Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Α.Π.Θ., 541 24 Θεσσαλονίκη

²Εργαστήριο Μηχανικών Επιστημών και Τοπογραφίας, Α.Π.Θ., 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Τα ορεινά και ιδίως τα ψευδαλπικά λιβάδια αποτελούν βασικό τόπο βοσκής για αγροτικά και άγρια ζώα, τόπο παραγωγής πολύτιμων ζωικών προϊόντων αλλά και με σημαντικότερη περιβαλλοντική, πολιτισμική, αισθητική, τουριστική κτλ. σημασία και αξία. Είναι περιοχές με αξιόλογη βιοποικιλότητα και καταφύγιο σπάνιων ενδημικών ειδών. Τα ορεινά όμως οικοσυστήματα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στις διαταραχές και έχουν μικρή Οπτική Απορροφητική Ικανότητα (ΟΑΙ) λόγω μεγάλων κλίσεων κτλ. Για την κάλυψη των αναγκών τόσο της κτηνοτροφίας (μεταφορά ζώων και προϊόντων) όσο και άλλων χρήσεων και υπηρεσιών αλλά και για τη μείωση κινδύνου υποβάθμισης ευαίσθητων περιοχών, όχλησης της άγριας πανίδας κτλ. απαιτείται η διασπορά στο χώρο επισκεπτών και ζώων, πράγμα που σημαίνει διάνοιξη νέων δρόμων ή επέκτασή τους. Η διάνοιξη δικτύου δρόμων στα ορεινά λιβαδικά τοπία σημαίνει πρόκληση ζημιών, διαταραχές στο περιβάλλον και αισθητική αλλοίωση του τοπίου. Προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν τα προβλήματα αυτά, στην παρούσα εργασία προτείνονται κατάλληλες τεχνικές προδιαγραφές για σωστή χάραξη και κατασκευή δρόμων σε ορεινά περιβάλλοντα. Για την καλύτερη αισθητική προσαρμογή εξετάζεται η ΟΑΙ του τοπίου, καθώς και δυνατότητες αποκατάστασης των διαταραχών συνυπολογίζοντας τις δυσκολίες λόγω των περιορισμένων επιλογών σε είδη που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σ' αυτές τις δυσμενείς κλιματεδαφικές συνθήκες, όπου η βλαστική περίοδος είναι μικρή.

Λέξεις κλειδιά: Οπτική Απορροφητική Ικανότητα (ΟΑΙ), αποκατάσταση.

Εισαγωγή

Τα ορεινά και ιδίως τα ψευδαλπικά λιβάδια αποτελούν βασικό τόπο βοσκής για αγροτικά και άγρια ζώα, τόπο παραγωγής πολύτιμων ζωικών προϊόντων αλλά και με σημαντικότερη περιβαλλοντική, πολιτισμική, αισθητική, τουριστική, αθλητισμού κτλ. σημασία και αξία. Η συμβολή τους στην υδατική ισορροπία των υδρολογικών λεκανών, την εξασφάλιση εισοδήματος των κατοίκων των ορεινών κτλ., είναι ιδιαίτερα σημαντική (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης, 1992). Εκτός από τα προϊόντα, που είναι δυνατό να εκτιμώνται άμεσα σε οικονομικά μεγέθη, πολλά άλλα αγαθά και υπηρεσίες προσφέρονται από τα λιβάδια και τα οποία δεν μπορούν να αποτιμηθούν σε χρήμα. Οι υπηρεσίες αυτές είναι αισθητικές, προστατευτικές, κοινωνικές κτλ. αξίες, καθώς και η διατήρηση της πλούσιας βιοποικιλότητας.

Τα έμμεσα αγαθά και υπηρεσίες των λιβαδιών, όπως η υπαίθρια αναψυχή και ο τουρισμός, παρουσιάζουν αυξημένη ζήτηση λόγω της ανόδου του βιοτικού επιπέδου και του σχεδιασμού της ελληνικής υπαίθρου με βάση τις αρχές της αειφορίας. Σε χώρες πλούσιες σε φυσικές ομορφιές, όπως η χώρα μας, ο τουρισμός μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην ανάπτυξή τους. Ο τουρισμός και η αναψυχή όμως είναι χρήσεις γης που βρίσκονται σε ανταγωνισμό με άλλες χρήσεις όπως η γεωργία, τα δάση, η κτηνοτροφία και άλλες δράσεις που σχετίζονται με τη χρησιμοποίηση φυσικών πόρων (Mathieson and Wall 1992). Για την κάλυψη των αναγκών

τόσο της κτηνοτροφίας (μεταφορά ζώων και προϊόντων) όσο και άλλων χρήσεων και υπηρεσιών (τουρισμός) αλλά και για τη μείωση κινδύνου υποβάθμισης ευαίσθητων περιοχών, όχλησης της άγριας πανίδας κτλ. απαιτείται η διασπορά στο χώρο επισκεπτών και ζώων, πράγμα που σημαίνει διάνοιξη νέων δρόμων ή επέκταση των υπαρχόντων. Η διάνοιξη δικτύου δρόμων όμως στα ορεινά λιβαδικά τοπία, όπως σχεδόν κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα, δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στο τοπίο, σημαίνει πρόκληση ζημιών, διαταραχές στο περιβάλλον και αισθητική αλλοίωση του τοπίου (Ισπικούδης 2001). Η ζωή στα ορεινά είναι ποικίλη και περίπλοκη (Burton 1993). Οι εργασίες διάνοιξης και κατασκευής δρόμων, ιδιαίτερα στα ψευδαλπικά οικοσυστήματα, αποτελούν σοβαρή απειλή για εύθραυστους και δυσαναπλήρωτους βιότοπους, που πολλές φορές περιλαμβάνουν τοπικά και εθνικά σπάνια είδη της χλωρίδας και της πανίδας, ενώ το σημαντικότερο πρόβλημα που απορρέει από την τουριστική ανάπτυξη είναι η υποβάθμιση του τοπίου και του περιβάλλοντος και η απειλή καταστροφής των πολιτισμικών δομών.

Ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα των βουνών είναι το ευάλωτο στις διαταραχές εξαιτίας της κατακόρυφης διάταξής τους. Αντίθετα με τα πεδινά περιβάλλοντα τα ορεινά οικοσυστήματα είναι λιγότερο ικανά να ανακάμψουν μετά από σοβαρές διαταραχές, όπως η διάνοιξη δρόμων, η διάβρωση και η απώλεια της βλάστησης. Η κατασκευή δρόμων μπορεί να αποβεί ιδιαίτερα αποσταθεροποιητική για τα ορεινά οικοσυστήματα, ενώ η χρήση αυτών των δρόμων για αναψυχή – τουρισμό κατά το χειμώνα επιδεινώνει το πρόβλημα. Στα χιόνια τα οχήματα κινούνται με αλυσίδες με σοβαρές επιπτώσεις στο έδαφος και τη βλάστηση, ενώ με τη χρησιμοποίηση αλατιού ευαίσθητα φυτά εξαφανίζονται ή αλόφυτα εισβάλλουν στις ορεινές περιοχές.

Σε πολλές έρευνες διαπιστώθηκε ότι οι δρόμοι σε ορεινά τοπία είναι αισθητικά απαράδεκτοι και ότι ο κόσμος προτιμά τους παλιούς δρόμους των οποίων στα πρηνή εγκαταστάθηκε βλάστηση, ενώ η δυσανασχέτησή τους αυξάνει με την εμφάνιση του μητρικού πετρώματος, δηλαδή των ιχνών της διαταραχής (Benson and Ulrich 1981). Τοπία με δρόμους, όπου η βλάστηση αποκαταστάθηκε, προτιμώνται από τοπία χωρίς δρόμους, όταν φαίνονται από μικρή απόσταση και όχι πανοραμικά. Όταν φαίνονται οι διαταράξεις του εδάφους ή της βλάστησης, όπως σ' ένα καινούργιο δρόμο για παράδειγμα, οι προτιμήσεις για το τοπίο είναι πολύ χαμηλότερες (Ελευθεριάδης και συν. 1999).

Στην παρούσα εργασία προτείνονται κατάλληλες τεχνικές προδιαγραφές για σωστή χάραξη, κατασκευή και για την καλύτερη αισθητική προσαρμογή δρόμων σε ορεινά τοπία, καθώς και οι δυνατότητες αποκατάστασης των διαταραχών, συνυπολογίζοντας τις δυσκολίες λόγω των περιορισμένων επιλογών σε είδη που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις δυσμενείς κλιματεδαφικές συνθήκες στα ορεινά περιβάλλοντα, όπου η βλαστική περίοδος είναι μικρή.

Αισθητική προσαρμογή δρόμων

Τα ορεινά τοπία και οικοσυστήματα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στις οπτικές διαταραχές, αφού έχουν μικρή Οπτική Απορροφητική Ικανότητα (ΟΑΙ) λόγω μεγάλων κλίσεων, μικρής καλυπτικής ικανότητας της βλάστησης κτλ., καθώς και πολύ υψηλή 'Οπτική Τρωτότητα' που είναι ο βαθμός στον οποίο οι διάφορες ενέργειες του ανθρώπου είναι εμφανείς μέσα στο τοπίο (Χατζηστάθης και Ισπικούδης 1995). Η παρουσία της γραμμής είναι ιδιαίτερα έντονη στο τοπίο, ενώ κύρια γραμμικά χαρακτηριστικά της τοπογραφικής διαμόρφωσης (χαράδρες, υδροκρίτης, χρωματικές γραμμές) δημιουργούν σύνθεση σύγκλισης, που προσελκύουν την προσοχή του παρατηρητή. Οι δρόμοι που έχουν γραμμική διάταξη αποτελούν σημαντική αισθητική αλλοίωση στο τοπίο, αφού συνήθως εισάγουν νέα διεύθυνση (ορίζοντα) που δημιουργεί αντίθεση με τις υπάρχουσες διευθύνσεις (κατακόρυφες γραμμές του τοπίου). Ιδιαίτερα ευαίσθητη είναι η 'γραμμή του ορίζοντα' και οι κορυφογραμμές, που είναι τα κυρίαρχα χαρακτηριστικά της τοπογραφικής διαμόρφωσης των ψευδαλπικών τοπίων.

Για την καλύτερη αισθητική προσαρμογή των δρόμων στις ορεινές, ευαίσθητες αισθητικά και περιβαλλοντικά περιοχές, θεωρείται ότι είναι πρώτης προτεραιότητας να εξετάζεται η Οπτική Απορροφητική Ικανότητα (ΟΑΙ) του κάθε τοπίου, η οποία είναι η σχετική, φυσική ικανότητα (χωρητικότητα) ενός τοπίου να δέχεται οργανωμένες δραστηριότητες ανάπτυξης ή διαχείρισης και ακόμη να διατηρεί τον οπτικό χαρακτήρα του και την ακεραιότητα της ποιότητας της θέας του και εκτιμάται με τον τύπο:

$$ΟΑΙ = K (\Delta + AB + AX + \Pi) \quad (\text{Χατζηστάθης και Ισπικούδης 1995})$$

Όπου:

K = κλίση (που βαθμολογείται με 5,4,3,2,1), Δ = Διάβρωση εδάφους (ευδιάβρωτο) (3,2,1)

AB = Δυναμικό αναγέννησης βλάστησης και Καλυπτική ικανότητα (3,2,1)

AX = Αντίθεση χρώματος εδάφους (3,2,1) και Π = Ποικιλότητα του τοπίου (3,2,1)

Με βάση τις κατηγορίες ταξινόμησης της ΟΑΙ (πολύ χαμηλή ΟΑΙ= 4–15, χαμηλή ΟΑΙ= 16–27, μέση ΟΑΙ= 28–40, υψηλή ΟΑΙ= 41–50 και πολύ υψηλή ΟΑΙ= 51–60) (Χατζηστάθης και Ισπικούδης 1995), ένα ψευδαλπικό τοπίο όπως π.χ. η Μπουντούρα του Πετρουλίου με βαθμολογία $2.(I+I+I+I)=8$ έχει πολύ χαμηλή ΟΑΙ, που σημαίνει ότι δεν πρέπει να διανοιγούν δρόμοι.

Οπωσδήποτε όμως, η πλήρης αναστολή της διάνοιξης και κατασκευής δρόμων και ο αποκλεισμός των περιοχών για όλα τα οχήματα, είναι πρακτικά αδύνατη, οπότε γίνεται φανερό ότι το πρόβλημα της αλλοίωσης του τοπίου και της διατάραξης της ισορροπίας των οικοσυστημάτων είναι υπαρκτό. Το θέμα προβάλλει περισσότερο έντονο από το γεγονός ότι η χώρα μας στηρίζει την οικονομική της πολιτική στην αξιοποίηση του φυσικού πλούτου και την ανάπτυξη του τουρισμού. Αυτό ενισχύει την άποψη ότι πρέπει να δοθεί περισσότερο βάρος στην προσεκτική και επιμελημένη επέμβαση για την καλύτερη αισθητική προσαρμογή των δρόμων και στην άμεση αποκατάσταση του διαταραγμένου τοπίου, αφού συνήθως η ίδια η διάνοιξη και κατασκευή δρόμων είναι βραχυχρόνια, οι επιδράσεις της όμως και τα υπολείμμά της στο τοπίο και το περιβάλλον είναι μακροχρόνιες. Η προσαρμογή αυτή των δρόμων μπορεί να επιτευχθεί με τη μείωση των οπτικών διαταραχών, που προέρχονται από τη διάνοιξη του οδικού δικτύου.

Όταν επιλέγεται η διαδρομή ενός δρόμου (επιλογή άξονα χάραξης) οι ακόλουθοι παράγοντες είναι ενδεικτικοί των καλύτερων και χειρότερων καταστάσεων που θα επηρεάσουν το βαθμό οπτικής διαταραχής.

	Καλύτερες	Χειρότερες
Ανάγλυφο και εδάφη	Υψηλός βαθμός ποικιλίας του ανάγλυφου	Χαμηλός βαθμός ποικιλίας ανάγλυφου
	Ελαφρά κυματιστό και ποικίλο ανάγλυφο (διάθρωση των γραμμών)	Απουσία γραμμικής διάρθρωσης στο ανάγλυφο
	Κυρίαρχοι γεωμορφικοί σχηματισμοί ορατοί	Απουσία κυρίαρχων γεωμορφικών σχηματισμών
	Σταθερά εδάφη	Φτωχά εδάφη
Βλάστηση	Γόνιμα εδάφη	Κιτρινωπά ή λευκά ή κοκκινωπά
	Σκουρόχρωμα εδάφη	(αντίθεση με την πράσινη βλάστηση)
Ορατότητα	Υψηλός βαθμός ποικιλότητας βλάστησης	Ομοιογενής κάλυψη από βλάστηση
	Υψηλής προοπτικής αναβλάστηση	Χαμηλής προοπτικής αναβλάστηση
Ορατότητα	Δρόμος που σπάνια είναι ορατός	Δρόμος που συχνά είναι ορατός
	από άλλες θέσεις	από άλλες θέσεις

Βασική προϋπόθεση για μείωση της οπτικής διαταραχής από τη διάνοιξη των δρόμων είναι η ελαχιστοποίηση των γεωμορφικών διαταραχών και αντιθέσεων, που είναι δυνατή με τη χρήση κατάλληλων μηχανημάτων, με τη μείωση του μεγέθους των πρανών των ορυγμάτων και

επιχωμάτων (εναλλακτικές λύσεις χάραξης, εναλλακτικά σχεδιαστικά κριτήρια, όπως μέγεθος δρόμου, ακτίνες καμπυλότητας και εναλλακτικός σχεδιασμός τεχνικών έργων). Η μείωση της οπτικής διαταραχής κατά τις εργασίες, θα επιτευχθεί με τη μείωση των αντιθέσεων των μορφών, του χρώματος και της υφής των γεωμορφικών σχηματισμών, της βλάστησης και των τεχνικών έργων.

Μορφή: καμπυλότητα πρανών, εκτράχυνση πρανών, απομίμηση φυσικών μορφών στις τάφρους απορροής, θετική χρήση των στείων υλικών, διαμόρφωση δανειοθυλάκων, αναδιαμόρφωση λανθασμένων εργασιών, διατήρηση μεγάλων βράχων στα πρανή.

Χρώμα: τεχνητή γήρανση του μετώπου των βράχων, επίστρωση επιφανειακού εδάφους πάνω σε διαταραγμένες θέσεις, εδαφοκάλυψη με οργανική ουσία με χαμηλής χρωματικής αντίθεσης υλικό.

Υφή: επιλεκτικός θρυματισμός των βραχωδών ορυγμάτων, επίστρωση επιφανειακού εδάφους και οργανικής ουσίας.

Βλάστηση: διατήρηση όσο το δυνατόν μεγαλύτερου ποσοστού ανέπαφης βλάστησης με: μείωση όγκου εργασιών (εξόρυξη-απόθεση), ελαχιστοποίηση καθαρισμού βλάστησης πάνω από το φρύδι των ορυγμάτων και τους πόδες των επιχωμάτων, κατασκευή τοίχων αντιστήριξης και κυψελών, των αναγκαίων τεχνικών έργων, καθώς και δημιουργία άριστων συνθηκών για αναβλάστηση.

Κατασκευές – Τεχνικά Έργα: μείωση του αριθμού των ορατών κατασκευών και μείωση των αντιθέσεων των απαραίτητων ορατών κατασκευών (οχετοί, τοίχοι αντιστήριξης, φράχτες, πινακίδες κτλ.).

Αποκατάσταση διαταραχών

Ο ρυθμός διάνοιξης δρόμων στις αλπικές περιοχές είναι επιταχυνόμενος σε βαθμό συναγερμού, που ξεπερνά κατά πολύ το ρυθμό που αποκτάται η γνώση για επιτυχή αναβλάστηση. Ο σχεδιασμός αποκατάστασης των πρανών ενός δρόμου είναι περίπλοκος και η αποκατάσταση του διαταραγμένου τοπίου είναι πολύ δύσκολη, αν ληφθεί υπόψη ότι μετά το τέλος των εργασιών τα πρανή των διανοιγμένων δρόμων συνήθως καλύπτονται από στείρα υλικά, σημαντικές επιφάνειες άγονης γης και το μέτωπο εκσκαφής, που αποτελείται τις πιο πολλές φορές από έναν απόκρημνο βράχο. Το πρόβλημα γίνεται ακόμα πιο δύσκολο αν ληφθεί υπόψη ότι οι συνθήκες σε διάφορες περιοχές αλλά και σε διάφορες θέσεις της ίδιας περιοχής ποικίλλουν συχνά και πρέπει να αναγνωριστούν πλήρως, ώστε να μπορέσει να γίνει ο σωστός σχεδιασμός της αποκατάστασης και εάν είναι δυνατό ταυτόχρονα με τις εργασίες διάνοιξης. Οι παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι:

Κλίμα: χαμηλές θερμοκρασίες ακόμα και το καλοκαίρι, χιόνια (μακρές περίοδοι χιονοκάλυψης), άνεμοι (παγώνουν τα εκτεθειμένα φυτά), υψηλή ηλιακή ακτινοβολία και υψηλά επίπεδα βιολογικά ενεργού υπεριώδους ακτινοβολίας και ειδικά στα μέσα του καλοκαιριού

Γεωλογία και έδαφος: τοπογραφική ετερογένεια, διάβρωση, αργή εδαφογένεση, καλά αποστραγγιζόμενα εδάφη με τραχεία υφή και ελάχιστη οργανική ουσία

Προσαρμογή των φυτών (φυσιολογικές προσαρμογές): μέγιστο πρόβλημα είναι η συλλογή προσαρμοσμένων ειδών σ' αυτά τα περιβάλλοντα.

Με την ανάπτυξη σε βάθος αυτών των πληροφοριών ο ειδικός μελετητής για την αποκατάσταση μπορεί να σχεδιάσει τις δυνατές διαμορφώσεις του τοπίου και να συμβιβάσει τις διάφορες πραγματοποιήσιμες εναλλακτικές λύσεις, ενώ ο υπεύθυνος της διάνοιξης και κατασκευής ενός δρόμου, θα βρίσκεται σε θέση να εκτιμήσει τις ανάγκες σε μηχανικό εξοπλισμό και εφόδια, καθώς και τη χωροταξική και χρονική διευθέτηση των εργασιών διάνοιξης και αποκατάστασης έτσι ώστε να μειωθεί το κόστος, τόσο της ίδιας της διάνοιξης και κατασκευής ενός δρόμου, όσο και της αποκατάστασης των διαταραχών.

Εγκατάσταση της βλάστησης

Μετά από αυτή τη γενικότερη θεώρηση του σχεδιασμού αποκατάστασης, θα πρέπει να αναλυθεί ένα ειδικότερο και οπωσδήποτε βασικότερο πρόβλημα που είναι η φυτοκάλυψη των πρανών. Αυτό που φαίνεται στο ευρύτερο τοπίο, γύρω από ένα δρόμο, είναι η φυσική ή η ημι-φυσική βλάστηση. Ο κύριος στόχος είναι να υιοθετηθεί αυτή η βλάστηση και η δομή της, επιτυγχάνοντας ένα σωστό συνδυασμό, σε λογικό κόστος, με λογική προσπάθεια σε μια λογική χρονική περίοδο. Ένα από τα βασικά στοιχεία αυτής της φυσικής ή ημι-φυσικής βλάστησης είναι ότι είναι εμφανώς τυχαία. Τα διάφορα είδη φυτών και οι συνδυασμοί τους, η δομή και η πυκνότητα της βλάστησης και το ποσοστό της κάλυψης της γης από τη βλάστηση, διαφέρουν από θέση σε θέση. Οι τεχνικές εγκατάστασης της βλάστησης θα πρέπει να δημιουργήσουν αυτό το χαρακτηριστικό της τυχειότητας, δηλ. να αποτυπώσουν το μωσαϊκό της βλάστησης του περιβάλλοντος τοπίου (Ισπικούδης 2001). Το σοβαρότερο πρόβλημα για την εγκατάσταση της βλάστησης το αποτελεί το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί ως μέσο ανάπτυξης των φυτών και η προετοιμασία του, καθώς και η προετοιμασία (διαμόρφωση και βαθμίδωση) των πρανών των στερίων υλικών και του μετώπου εκσκαφής. Οι σημαντικές παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την ανάπτυξη σχεδίων εγκατάστασης της βλάστησης περιλαμβάνουν την επιλογή ειδών, ετοιμασία σποροκλίνης, μεθόδους σποράς ή και φύτευσης, εφαρμογή λίπανσης και άρδευσης, προστατευτικά μέτρα των νεοφύτων και διαχείριση των περιοχών.

Το ποσοστό του κάθε είδους που θα περιλαμβάνεται στα μίγματα θα είναι αποτέλεσμα προσεκτικής αξιολόγησης των ίδιων παραμέτρων. Πρέπει να χρησιμοποιούνται μίγματα με πολλά είδη, για να μειωθεί το ενδεχόμενο αποτυχιών σ' αυτά τα περιβάλλοντα δεδομένου και του μεγάλου κόστους. Στα μίγματα πρέπει να συμμετέχουν ψυχανθή είδη, αφού συνεισφέρουν στον έλεγχο της διάβρωσης και στη βελτίωση του εδάφους με αζωτοσυγκράτηση (Palmer and Inerson 1985). Τα μίγματα θα πρέπει να σπέρνονται μόνο στις κατάλληλες εποχές (φθινόπωρο) και σε ποσότητες 30-100kg/ha. Λιπάσματα ή και άλλα εδαφοβελτιωτικά προστίθενται συνήθως κατά τη διάρκεια της σποράς ή των φυτεύσεων (λίπασμα 60 – 160 kg/ha N), ενώ σημαντική θεωρείται η αχυροκάλυψη και αγκύρωση με ασφαλτικό διάλυμα για την προστασία από παγετούς και ανέμους κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου (άχυρο 2200 kg/ha). Ασφαλώς δεν πρέπει να επιτραπεί η χρήση των χώρων για ένα διάστημα (βόσκηση, αναψυχή).

Επιλογή προσαρμόσιμων ειδών

Τα αλπικά και τα ψευδαλπικά λιβάδια είναι πολύτιμα καταφύγια για σπάνια είδη φυτών και ζώων, ποικίλων προελεύσεων, πολλά από τα οποία βρήκαν άσυλο εκεί μετά τους παγετώνες. Οι ορεινές περιοχές λειτουργούν ως καταφύγιο για ζώα και φυτά προ-πολλού εξαφανισμένα από τα πεδινά. Το απρόσιτο των υψηλότερων κορυφών των βουνών δημιούργησε συνθήκες που έδωσαν τη δυνατότητα σε πολλά είδη να εξελιχθούν σε απομόνωση, ακόμη και σε νέες ενδημικές μορφές. Τα ψευδαλπικά λιβάδια, που ορθώνονται πάνω από τα δασοόρια ή μέσα σε μία θάλασσα τοπίων που έχουν υποστεί τις συνέπειες της ανθρώπινης επέμβασης, είναι δυνατόν να παρομοιαστούν με τα νησιά και όπως είναι απομονωμένα, δημιουργούν ιδιαίτερες συνθήκες για την άγρια ζωή, αποτελούν δηλαδή «βιολογικές νήσους». Τα είδη της χλωρίδας και της πανίδας τους είναι δυνατό να εξελίχθηκαν σε απομόνωση ή είναι δυνατό να σχετίζονται με άλλα είδη σε απομακρυσμένους βιότοπους ή να είναι απομεινάρια, που επιβίωσαν στο τραχύ ορεινό περιβάλλον όταν οι συνθήκες αλλού άλλαξαν. Φυτά ή και είδη του ζωικού βασιλείου, τα οποία ήταν ευρύτατα διαδεδομένα στην Ευρώπη, όταν το κλίμα ήταν δροσερότερο αμέσως μετά την εποχή των παγετώνων, βρίσκονται τώρα πλέον μόνο στην Αρκτική τούνδρα και ψηλά στις κορυφές των βουνών (Burton 1993).

Ασφαλώς όλα τα ιθαγενή είδη δεν είναι ιδανικά για αποκατάσταση, αφού η διαταραχή δημιουργεί τελείως διαφορετικές νέες περιβαλλοντικές συνθήκες, όπου πιθανόν δε μπορούν

να προσαρμοστούν. Αυτά που φαίνεται ότι καταλαμβάνουν επιτυχώς διαταραγμένες εκτάσεις είναι τα είδη κλειδιά για να περιληφθούν σε προγράμματα αποκατάστασης. Τέτοια είδη είναι αυτά που βρίσκονται στα χαμηλότερα στάδια διαδοχής, όπως αγρωστώδη και λίγες πλατύφυλλες πόες. Δυστυχώς αυτά δεν υπάρχουν στο εμπόριο και πρέπει να συλλεχθούν με τα χέρια ή άλλα μέσα, μία δαπανηρή διαδικασία. Εναλλακτικά, χρήση διαθέσιμων στο εμπόριο ειδών είναι πιθανόν ελκυστική αλλά έρευνες έδειξαν ότι υπάρχουν προβλήματα επιβίωσης ή εισβολής στα ευαίσθητα αλπικά οικοσυστήματα (Κούκουρα και συν. 1993). Η τεχνητή παρεμβολή ξενικών ειδών δημιουργεί σοβαρούς κινδύνους γενετικής ρύπανσης ή και απώλειας σπάνιων ειδών. Πρέπει να γίνει διάκριση μεταξύ εισαγόμενων, ιθαγενών και προσαρμόσιμων φυτικών ειδών. Πολλές φορές λανθασμένα, τα ιθαγενή χρησιμοποιούνται συνώνυμα ως προσαρμόσιμα. Είναι σαφές ότι επιπρόσθετη έρευνα στα αλπικά τοπία θα αυξήσει τον κατάλογο των προσαρμόσιμων ειδών, ενώ η αναγνώριση των χαρακτηριστικών προσαρμογής των φυτών είναι ιδιαίτερα σημαντική. Παρατηρήσεις από φυσική, φυτική αποίκιση σε παλιές διαταραγμένες θέσεις δίνουν πολύτιμες πληροφορίες για το ποια ιθαγενή είδη φυτών ή οικοτύποι είναι προσαρμόσιμοι.

Κριτήρια για την επιλογή

Η επιλογή κατάλληλων φυτικών ειδών απαιτεί τη θεώρηση όλων των παραγόντων, όπως κλίμα, έδαφος, ανάγλυφο, καθώς και της βιολογίας και των οικοφυσιολογικών χαρακτηριστικών των ειδών, κυρίως λιτοδίαιτων, όπως: η μορφή ανάπτυξης (χαμηλά φυτά με εκτεταμένο ριζικό σύστημα είναι καλύτερα προσαρμοσμένα), ξηρανθεκτικότητα (το υδατικό στρες λόγω έκθεσης σε ανέμους είναι έντονο), αναπαραγωγική ικανότητα (εξαιτίας της μικρής βλαστικής περιόδου και των ακραίων περιβαλλοντικών συνθηκών, η παραγωγή σπόρων είναι ευκαιριακή), ικανότητα υψηλών ρυθμών φωτοσύνθεσης σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Τεχνικές εγκατάστασης της βλάστησης

Η αναχλόαση των διαταραγμένων επιφανειών θεωρούνταν ότι ήταν περιττή εργασία ή πολυτέλεια μη επιβεβλημένη. Οι διαταραγμένες επιφάνειες αφήνονταν γυμνές και εκτεθειμένες στις φυσικές διεργασίες. Για να καλυφθούν οι διαταραχές όμως και να εγκατασταθεί ένα σταθεροποιητικό φυτοκάλυμμα χρειάζονται πολλά έτη. Η άποψη να αφήνονται οι διαταραγμένες επιφάνειες γυμνές για να αποικιστούν φυσικά, πρέπει να λαμβάνεται μεν υπόψη αλλά δεν θα πρέπει να υιοθετείται, αφού η αποίκιση είναι πολύ αργή διαδικασία, εξαιτίας της χαμηλής γονιμότητας των υποστρωμάτων και της έκθεσης των επιφανειών αυτών σε πολλές, κατά τόπους διάφορες, δυσμενείς περιβαλλοντικές και καιρικές συνθήκες (ήλιος, βροχή, παγετός, κτλ.) ιδιαίτερα στα αλπικά και ψευδαλπικά περιβάλλοντα και έτσι θα υπάρχει πολύ σοβαρή διάβρωση. Με την αναχλόαση η διάβρωση μπορεί να αποτραπεί και το τοπίο να αποκατασταθεί και να αναβαθμιστεί με τις εξής δύο προϋποθέσεις: (α) θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα είδη και ποικιλίες ειδών και (β) θα εφαρμοστούν οι κατάλληλες τεχνικές εγκατάστασης των ειδών και ποικιλιών αυτών.

Συμπεράσματα

Η διάνοιξη δικτύου δρόμων στα ορεινά λιβαδικά τοπία σημαίνει πρόκληση ζημιών, διαταραχές στο περιβάλλον και σημαντική αισθητική αλλοίωση του τοπίου, αφού η οπτική απορροφητική ικανότητά του είναι πολύ μικρή. Οι επιπτώσεις από αυτήν τη δραστηριότητα στο έδαφος, στη βλάστηση, στο νερό, στην άγρια ζωή, στη βιοποικιλότητα, στο τοπίο είναι εξαιρετικά σοβαρές. Ωστόσο η διάνοιξη και κατασκευή δρόμων δεν είναι δυνατό να σταματήσει. Έτσι είναι απόλυτα αναγκαίο να γίνει πλήρως κατανοητό ότι κατά τη διάρκεια

των επιχειρήσεων διάνοιξης μιας περιοχής, θα πρέπει να συμπεριληφθεί και η διαδικασία για το σχεδιασμό της αποκατάστασής της. Προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν τα προβλήματα αυτά πρέπει να εξετάζονται οι κατάλληλες τεχνικές προδιαγραφές για σωστή χάραξη και κατασκευή καθώς και την προσαρμογή των δρόμων, ενώ για επιτυχή αποκατάσταση στα ψευδαλπικά λιβάδια 'κεντρικό πυρήνα' πρέπει να αποτελέσουν τα 'προσαρμοσίμα' φυτικά είδη και ασφαλώς εδαφικές βελτιώσεις.

Βιβλιογραφία

- Benson, R.E., J.R. Ulrich. 1981. Visual impacts of forest management activities: findings of public preferences. USDA For. Serv. Res. Pap. INT-262. pp. 14.
- Burton, R. 1993. Nature's Last Refuge. Conserving the World's Wild Places. Blandford, London, pp. 256.
- Ελευθεριάδης Ν., Ν. Νίκου και Κ. Κολέτσος. 1999. Η επίδραση των δρόμων στο δασικό τοπίο, σελ. 605-615. Σύγχρονα Προβλήματα Δασοπονίας. Πρακτικά 8^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου. Αλεξανδρούπολη, 6-8 Απριλίου 1998. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία.
- Ισπικούδης, Ι. 2001. Αποκατάσταση λατομικών χώρων, σελ. 115-125. Ελληνικό Μάρμαρο. Πρακτικά Ημερίδας. Ωραιόκαστρο, 1 Απριλίου 2001. UNIVERSITY STUDIO PRESS.
- Κούκουρα, Ζ., Ι. Ισπικούδης και Ι. Πολίτης. 1993. Αποκατάσταση διαταραγμένων εδαφών (στείρων μεταλλείων βωξίτου) σε μεγάλα υψόμετρα, σελ. 531-550. Έδαφος - Περιβάλλον. Πρακτικά Πανελληνίου Εδαφολογικού Συνεδρίου. Έδεσσα. 6-9 Μαΐου 1992. Θεσ/νίκη.
- Mathieson, A. and G. Wall 1992. Tourism: Economic, Physical and Social Impacts. Textbook Binding – Addison - Wesley Pub. Co. UK.
- Palmer, J.P. and L.R. Inerson. 1985. Rhizobial nitrogen fixation on mined lands. p. 283-288 In: American Society for Surface Mining and Reclamation National meeting. Denver, CO, 8-10 October 1985.
- Παπαναστάσης, Β. και Β. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη Ο.Ε. Θεσσαλονίκη, σελ. 244.
- Χατζηστάθης, Α και Ι. Ισπικούδης. 1995. Προστασία της Φύσης και Αρχιτεκτονική του Τοπίου Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη Ο.Ε. Θεσσαλονίκη, σελ. 417.

Aesthetic and environmental adaptation of roads in pseudoalpine grasslands

A. Sidiropoulou¹, I. Ispikoudis¹ and S. Berdos²

¹Laboratory of Range Ecology, (286), Aristotle University of Thessaloniki,
541 24 Thessaloniki, Greece

² Laboratory of Mechanical Science and Topography, Aristotle University of Thessaloniki.,
541 24 Thessaloniki, Greece

Summary

The uplands and especially the pseudoalpine grasslands constitute the main areas for grazing for livestock and wild animals, areas for production of valuable animal products, and at the same time they employ a substantial environmental, cultural, aesthetic, touristic importance and value. They are areas with remarkable biodiversity and a refuge for rare endemic species. However the mountainous ecosystems are especially sensitive to disturbances due to their low Visual Absorption Capability. In order to cover the requirements of livestock husbandry (transfer of animals and products) and other uses and services but also to reduce the risk of diminution of sensitive areas, the annoyance of wild fauna etc. the dispersion in space of people and animals is necessary, which means opening new roads or expanding the existing ones. Opening new roads in the mountainous grassland landscapes amounts to damages and perturbations to the environment and aesthetic decay of the landscape. In this paper, proper guidelines are proposed in order to minimize these problems. To achieve better aesthetic adjustment of the roads, the Visual Absorption Capability of the landscape is examined, as well as the ability to restore the disturbances by taking into account the difficulties due to the limited choices in species that can be used in these disfavor climate and soil conditions where the growing period is short.

Key words: Visual Absorption Capability, restoration.