

Αξιολόγηση της Συμβολής της Διάνοιξης του Δάσους (Δίκτυο Δρόμων) στην Ανάπτυξη των Δασικών Ημιορεινών Περιοχών

Α. Στεργιάδου¹, Ο. Χριστοπούλου² και Κ. Δούκας¹

1 Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Μηχανικών Επιστημών και Τοπογραφίας, Τ.Θ.: 226, Τ. Κ.: 54124, Θεσσαλονίκη

2 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πολυτεχνική Σχολή, Πεδίον Άρεως, Τ.Κ.: 383 34, Βόλος

Περίληψη: Το δίκτυο δασικών δρόμων που διέρχεται από ημιορεινές περιοχές στις περισσότερες περιπτώσεις θεωρείται ικανοποιητικό σε σχέση με την οδική πυκνότητα. Η ύπαρξη δρόμου, όταν αναφερόμαστε για τη χρήση του σε πολλαπλών σκοπών εκμετάλλευση, πρέπει να διέπεται και από καλή βατότητα, για να υπάρξει ικανοποίηση και του κοινού που το χρησιμοποιεί. Σε μια Ελλάδα που στην αυγή του 21^{ου} αιώνα αγωνίζεται να εξέλθει από μια βαθύτατη οικονομική κρίση, η ανάπτυξη της στον πρωτογενή και δευτερογενή τομέα είναι απαραίτητη. Η εργασία αυτή στόχο έχει να αξιολογήσει το υπάρχον οδικό δίκτυο εντός ημιορεινών περιοχών και κατά πόσο αυτό συμβάλει στην ανάπτυξη του ημιορεινού τόπου. Το Αναλυτικό Ιεραρχικό Σύστημα μαζί με πολυκριτηριακούς παράγοντες είναι αυτό που θα μας δώσει τα πιο αξιόπιστα αποτελέσματα για την αξιολόγηση του οδικού δικτύου, ενώ παράλληλα με βάση τη σχέση οφέλους – κόστους θα μας βοηθήσει να επιλέξουμε μια βέλτιστη εκδοχή, για την αναπτυξιακή πολιτική που πρέπει να ασκηθεί. Οι ημιορεινές περιοχές της Ελλάδας είναι τόποι παραγωγής πρωτογενούς και δευτερογενούς τομέα, ενώ παράλληλα η απaráμιλλη ομορφιά του φυσικού τοπίου σε συνδυασμό με τις παρεχόμενες υποδομές, μπορούν να αποτελέσουν την κινητήρια δύναμη για ένα ήπιο πρόγραμμα μακροχρόνιας ανάπτυξης. Το βέλτιστο οδικό δίκτυο, που θα προκύψει μετά την αξιολόγηση του και η λελογισμένη χρήση του, για την αξιοποίηση αυτού του εγγενούς πλουτοπαραγωγικού τόπου, μπορεί να είναι μια από τις αναπτυξιακές υποδομές που χρειάζεται η Ελληνική Οικονομία για να επανεκκινηθεί.

Λέξεις Κλειδιά: αξιολόγηση οδικού δικτύου, διάνοιξη δάσους, αναλυτικό ιεραρχικό σύστημα, πολυκριτηριακοί παράγοντες αξιολόγησης, ανάπτυξη ημιορεινών περιοχών

1. Εισαγωγή

Ο 21^{ος} αιώνας μαζί με την ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας έφερε και την κρίση χρέους στην Ελλάδα. Η οικονομική κρίση οδήγησε στην υιοθέτηση πολλών μέ-

τρων λιτότητας για την αντιμετώπιση των δημοσιονομικών ελλειμμάτων. Οι ελληνικές κυβερνήσεις έχουν ήδη νομοθετήσει σημαντικές μεταρρυθμίσεις προς την κατεύθυνση της εργασιακής ευελιξίας, του εξορθολογισμού των δαπανών του δημοσίου τομέα και της απελευθέρωσης των αγορών. Παράλληλα, όμως, με τη δημοσιονομική προσαρμογή, απαιτείται η Ελλάδα να επιτύχει οικονομική ανάπτυξη. Η εφαρμογή του δημοσιονομικού προγράμματος πρέπει να συνοδευτεί από το σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός μακροπρόθεσμου αλλά και βιώσιμου νέου Μοντέλου Ανάπτυξης της Ελλάδας.

Ειδικότερα στον ορεινό και ημιορεινό χώρο πρέπει να επιδιωχθεί η δημιουργία μεγαλύτερων μονάδων μέσω εξαγωγών και συγχωνεύσεων και η υιοθέτηση πιο αποδοτικών μεθόδων παραγωγής. Πρέπει επίσης, να γίνει πιο ενεργή η πολιτική της Ελλάδας στην έγκαιρη προώθηση επώνυμων ελληνικών αγαθών και υπηρεσιών στις αγορές του εξωτερικού. Η στρατηγική στροφή του τουρισμού προς μεγαλύτερες και ανεκμετάλλευτες μέχρι σήμερα αγορές, η προσέλκυση τουρισμού υψηλής εισοδηματικής κατηγορίας και η ενθάρρυνση των επενδύσεων σε μεγάλες Περιοχές Ολοκληρωμένης Τουριστικής Ανάπτυξης και σε υψηλού επιπέδου παραθεριστικές κατοικίες, μπορεί να αποτελέσει μια άμεση και ουσιαστική λύση για περιοχές της μεσογείου (Χριστοπούλου κ.α., 2012).

Ευρύτερα, αυτός ο στρατηγικός αναπροσανατολισμός της οικονομίας μπορεί να οδηγήσει σε μία πιο υγιή δομή της συνολικής ζήτησης με σαφή οφέλη για τον πρωτογενή τομέα, την ενθάρρυνση των επενδύσεων και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στη μεταποίηση. Η απελευθέρωσή της από περιττά εμπόδια, σε συνδυασμό με την ευρύτερη δημιουργία ενός φιλικού και σταθερού επιχειρηματικού περιβάλλοντος αποτελεί τη βασική προϋπόθεση για να βελτιωθεί η δυνατότητά της να αναπτυχθεί και να συνεισφέρει ακόμη περισσότερο στην ανάπτυξη και την απασχόληση άλλων κλάδων.

Η ανάπτυξη δεν μπορεί πλέον να στηριχθεί αποκλειστικά στην κατανάλωση. Δεν υπάρχουν πια φτηνά δανειακά κεφάλαια για να τη χρηματοδοτήσουν. Η επίτευξη των νέων στόχων για την ημιορεινή χώρα περνά μέσα από την υλοποίηση ριζικών αλλαγών στην αναπτυξιακή της «μηχανή»:

- Το εθνικό οικονομικό μοντέλο πρέπει να γίνει πολύ πιο εξωστρεφές, με έμφαση στις αγορές του εξωτερικού, για να εξάγει αγαθά και υπηρεσίες και να εισάγει επενδυτικά κεφάλαια.
- Η χρηματοδότηση της ημιορεινής οικονομίας πρέπει να περάσει από το δημόσιο χρέος στα ιδιωτικά και μετοχικά κεφάλαια. Αυτό απαιτεί ένα πολύ υψηλότερο επίπεδο εγχώριων και ξένων επενδύσεων. Πρέπει να δημιουργήσουμε ένα περιβάλλον που να είναι φιλικό προς την επιχειρηματικότητα και να προσελκύει εγχώριες και ξένες επενδύσεις, ώστε να δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας και ρυθμούς ανάπτυξης που θα επιτρέψουν στη χώρα να μειώσει τα επίπεδα χρέους.

- Η παραγωγικότητα και η αποδοτικότητα τόσο του δημόσιου όσο και του ιδιωτικού τομέα πρέπει να βελτιωθούν. Η περαιτέρω μεταρρύθμιση της αγοράς εργασίας θα συνεισφέρει επίσης στη βελτίωση της παραγωγικότητας.
- Η ημιορεινή χώρα χρειάζεται επίσης μία νέα αντίληψη εργασίας. Οι Έλληνες θα πρέπει να ενθαρρύνονται να εργαστούν στον ιδιωτικό τομέα, ιδιαίτερα οι νέοι και οι γυναίκες. Πρέπει να υπάρχει αξιοκρατία στην εργασία στον δημόσιο τομέα και να επιβραβεύεται η ατομική προσπάθεια και η ικανότητα. Η μερική απασχόληση πρέπει να ενθαρρυνθεί ώστε να διευρυνθεί η βάση απασχόλησης και να γίνει πιο ευέλικτη η εργασία. Η κινητικότητα στην αγορά εργασίας είναι σημάδι υγιούς και ισχυρής οικονομίας που δημιουργεί ευκαιρίες απασχόλησης και δεν πρέπει να αποθαρρύνεται.

Προσοχή πρέπει να δοθεί στη μη εκποίηση του περιβάλλοντος για την εγκατάσταση μιας νέας επιχείρησης, που επιθυμεί χαλαρότερους περιβαλλοντικούς όρους, προκειμένου να αποδώσει οικονομικά οφέλη. Η ψηφιακή αποτύπωση ενός χώρου με πολυεπίπεδους χάρτες για κάθε χρονική περίοδο, παρουσιάζει σταδιακά και σε βάθος χρόνου τις αλλαγές χρήσεων γης και δίνει τη δυνατότητα σχεδίασης της μελλοντικής της ανάπτυξης του (Στεργιάδου κ.α., 2002). Η οικονομική ευμάρεια οφείλει να σέβεται και την περιβαλλοντική προστασία του τόπου ώστε να ευημερήσει επί μακρόν και όχι ως διάττοντας αστέρας. Η εφαρμογή των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.) σε κάθε τύπου επιχείρηση, που θα τεκμηριώνεται επιστημονικά και όχι πολιτικοοικονομικά θα ωθήσει την αξιοποίηση των ημιορεινών χώρων σε μια αειφορική τροχιά. Οι αλλαγές χρήσης γης οδηγούν συχνά σε αξιοποίηση ενός τόπου και πολυκριτηριακές προσεγγίσεις είναι αναγκαίες για να βρεθεί η μελλοντική τάση ανάπτυξης της περιοχής (Χριστοπούλου κ.α., 2013).

2. Ανάπτυξη ημιορεινών δασικών περιοχών

Η ανάπτυξη των ημιορεινών περιοχών συνδέεται με την ανάπτυξη ανθρωπογενών επιδράσεων, που όπως κάθε μορφής οικονομική ανάπτυξη, συνήθως συνοδεύεται από αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Μαρινάκος, 2005, Δρόσος κ.α., 2014). Η ιδιομορφία έγκειται στο γεγονός, ότι η ανθρωπογενής αυτή δράση συχνά υποβαθμίζει το φυσικό και δομημένο περιβάλλον, που ταυτόχρονα αποτελεί την πρώτη ύλη για την ανάπτυξή του. Στα τέλη της δεκαετίας του 1970 έγινε στροφή του αναπτυξιακού προγραμματισμού από το περιφερειακό σε τοπικό επίπεδο, έτσι ώστε να δοθεί έμφαση στο τοπικό πρόβλημα και στον τοπικό προγραμματισμό, σύμφωνα με την κλίμακα των τοπικών παραγωγικών δυνατοτήτων και την διασύνδεση με την περιφερειακή αγορά. Κάθε τοπικό αναπτυξιακό πρόγραμμα (ΤΑΠ) αντιμετωπίζει την ιδιαιτερότητα της αναπτυξιακής φυσιογνωμίας της περιοχής, που διαπραγματεύεται και άρα καμία τεχνική προδιαγραφή δεν μπορεί να εγγυηθεί

την ορθότητα της διάγνωσης ή των αναπτυξιακών προοπτικών και παρεμβάσεων που προτείνονται.

Με τον όρο αναπτυξιακά έργα εννοούμε τις υποδομές και τις προϋποθέσεις που δημιουργούνται για την αξιοποίηση ενός χώρου. Τα αναπτυξιακά έργα σε μια τοποθεσία χρησιμοποιούν (αρνητική επίπτωση) ή εμπλουτίζουν (θετική επίπτωση) ορισμένα από τα περιβαλλοντικά αγαθά της. Πιο συγκεκριμένα οι επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον που παρατηρούνται από αναπτυξιακά έργα είναι:

- στο έδαφος με αρνητικά αποτελέσματα όπως: είναι η απώλεια παραγωγικού εδάφους, η αποξήρανση, ο κίνδυνος διάβρωσης, οι αποθέσεις υλικών επιχωμάτωσης, η εξόρυξη υλικών, αλλά και θετικά όπως: είναι ο καλύτερος έλεγχος των θραύσεων, διολισθήσεων, κατολισθήσεων του εδάφους και η καλύτερη αξιοποίηση των υλικών της διάβρωσης.
- στο υδατικό ισοζύγιο με αρνητικά αποτελέσματα όπως είναι: η καταστροφή των φυσικών πηγών, η υποβάθμιση της ποιότητας του νερού, η ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα, η μεταβολή του υδατικού ισοζυγίου της περιοχής, αλλά και θετικά όπως είναι: η προσέγγιση πηγών και υδρομαστεύσεων και έργων απόσβεσης χειμάρρων
- στο ανάγλυφο με αρνητικά αποτελέσματα τις εκχερσώσεις σε πλαγιά, τις εναποθέσεις επιχωμάτων για δημιουργία οδικού άξονα και θετικά τη εναλλαγή στο τοπίο
- στο τοπίο με αρνητική επίδραση την αλλοίωση του και την πλήρη παραμόρφωση του και θετική την χωροταξική εισαγωγή οικιστικού ιστού εντός του φυσικού τοπίου
- στην ατμόσφαιρα με αρνητική επίδραση την αύξηση της σκόνης και την ατμοσφαιρική ρύπανση
- στη βιόσφαιρα με αρνητικά αποτελέσματα την όχληση ή την οικολογική καταστροφή του χώρου διαβίωσης φυτών και ζώων, την αύξηση του θορύβου και της ρύπανσης, αλλά και θετικά όπως είναι: η δημιουργία νέων βιοτόπων (ξηρών ή υγρών), καλύτερη φυτική ανάπτυξη λόγω αύξησης του φωτισμού από τα νέα διάκενα, αύξηση της ποικιλότητας των δασοπονικών ειδών, και
- στο μικροκλίμα, με αρνητικά αποτελέσματα όπως είναι: η αλλαγή της πορείας των ανέμων, η αύξηση της θερμοκρασίας και η μείωση της υγρασίας λόγω δόμησης.

Η αξιοποίηση του ημιορεινού χώρου επιφέρει και επιπτώσεις στο κοινωνικό περιβάλλον όπως:

- στην υγεία και ασφάλεια των πολιτών με αρνητικές επιπτώσεις: με τη μεταβολή των χρήσεων γης παρατηρείται μεταβολή της προστατευτικής λειτουργίας του δάσους αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο δημιουργίας χειμαρικών φαινομένων, πυρκαγιών, αλλά και θετικές όπως είναι: η αύξηση της οδικής πυκνότητας που επιφέρει ευχέρεια κίνησης πυροσβεστικών οχημάτων και μέσων επιτήρησης του δάσους, και η δυνατότητα αναψυχής των πολιτών

- στην οικονομική ανάπτυξη με θετικές επιπτώσεις: την υποστήριξη της ορεινής οικονομίας με την καλύτερη λειτουργία της μετατόπισης και μεταφοράς του ξύλου, της αγοράς εργασίας, των συνθηκών εργασίας, της παραγωγικότητας της εργασίας, της στοίβαξης του ξύλου, την βελτίωση της ποιότητας του ξύλου και την ευελιξία στην διάθεση του ξύλου, προσέγγιση και βελτίωση λιβαδιών, την μείωση του εξαγομένου συναλλάγματος, την δυνατότητα ρευστοποίησης του ξυλαποθέματος, την αύξηση της αξίας γης και του τουριστικού ρεύματος και αρνητικές όπως: την αύξηση του τουριστικού ρεύματος, που συχνά υποβαθμίζει το φυσικό και δομημένο περιβάλλον, αλλά ταυτόχρονα αποτελεί την πρώτη ύλη για την ανάπτυξη.
- στην αξιοποίηση του χώρου με αρνητικές επιπτώσεις: την αλλαγή των χρήσεων γης για τουριστικές εγκαταστάσεις, εντατικοποίηση της καλλιέργειας αγρών με λιπάσματα, ανεπιθύμητη πρόσθετη κυκλοφορία, διαμάχες με τις κατευθυντήριες γραμμές χρήσης της γης, αλλά και θετικές όπως: την καλύτερη αξιοποίηση της περιοχής, τη διευκόλυνση της διακίνησης προϊόντων και υλικών κατασκευής έργων, την προσφορά ευκαιριών αναψυχής και επέκτασης του επαρχιακού δικτύου
- στην πολιτιστική κληρονομιά με αρνητικές επιπτώσεις την αλλαγή του τοπίου, την αλλοίωση των οικισμών, παραδοσιακών δρόμων, αλλά και με θετικές: την ευκολότερη καταγραφή, συντήρηση, αξιολόγηση τοπίων και οικισμών, τη δυνατότητα επίσκεψης περισσότερων πολιτών και
- στην αισθητική του χώρου με αρνητικές επιπτώσεις την αλλαγή του τοπίου από κατάτμηση πλαγιών, κατολίσθηση, το θόρυβο και τις δονήσεις ιδιαίτερα στη φάση της κατασκευής, αλλά και με θετικές: τη δυνατότητα απόλαυσης του τοπίου και της φύσης, εναλλαγή του τοπίου με το δρόμο σαν στοιχείο του τοπίου (Δούκας, 2004).

Ο σχεδιαστής αιφορικής ημιορεινής ανάπτυξης πρέπει να γνωρίζει ότι υπάρχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από την δασοτεχνική επέμβαση. Ο μελετητής περιβαλλοντικών επιπτώσεων πρέπει να στοχεύει στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, γιατί αποτελεί την βασική πηγή για οικονομική αιφόρο ανάπτυξη, κοινωνική βελτίωση και ευημερία. Ο ανάδοχος έργου οφείλει να σεβαστεί το σχεδιασμό της αιφορικής ημιορεινής ανάπτυξης και παράλληλα να πραγματοποιήσει τα προβλεπόμενα από τη ΜΠΕ προκειμένου να επιτευχθεί ο επιδιωκόμενος στόχος της αξιοποίησης της περιοχής (Στεργιάδου, 2001). Η μηδενική λύση του: «τίποτε να μη γίνει», δεν μπορεί να εφαρμοσθεί στην πράξη εφόσον δεν ικανοποιεί κοινωνικές ανάγκες, αλλά μπορούμε ανάλογα με τον δασοπονικό (διαχειριστικό) σκοπό να τηρούνται ορισμένες αρχές για την ορθολογική κατασκευή δασοτεχνικών έργων, που όμως δεν θα καταστρέφουν το περιβάλλον και θα συμβάλλουν στην αιφόρο διαχείριση και ανάπτυξη των δασικών περιοχών.

Η αποτίμηση των επιπτώσεων είναι δύσκολη αν όχι αδύνατη να γίνει σε οικονομι-

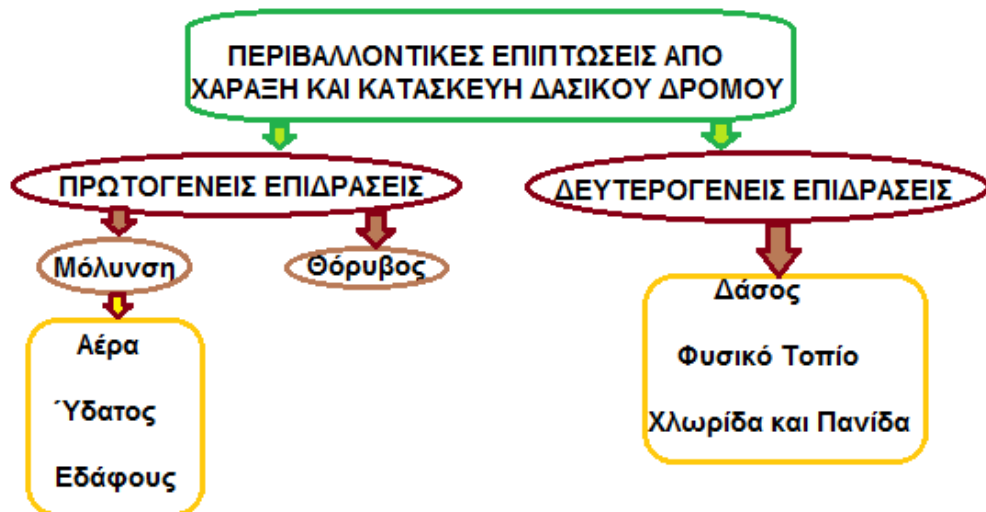
κά δεδομένα στα πλαίσια των γνωστών μεθόδων λήψης απόφασης όπως είναι η ανάλυση κόστους οφέλους και οι μαθηματικές μέθοδοι. Οι λόγοι αυτής της δυσκολίας έγκειται στο ότι πολλά από τα περιβαλλοντικά αγαθά (καθαρή ατμόσφαιρα, ήρεμο τοπίο κλπ.), αν και έχουν πολύτιμη αξία (βιολογική και οικονομική) για τον άνθρωπο και την κοινωνία, όπως και τα εγχρήματα αγαθά, δεν αποτελούν αντικείμενο συναλλαγής στην αγορά και γι' αυτό δεν εκφράζονται σε χρήμα, δηλαδή δεν έχουν αγοραία τιμή. Η αποτίμηση των περιβαλλοντικών αγαθών δεν είναι πάντοτε δυνατή, αλλά είναι δυνατό να γίνει εκτιμώντας δείκτες που εκφράζουν την απώλειά τους και το όφελος από την χρήση τους (Stergiadou 2012).

Σκοπός της εργασίας είναι η αξιολόγηση της συμβολής της διάνοιξης του δάσους (Δίκτυο δασικών Δρόμων) στην ανάπτυξη του δάσους και της ευρύτερης ημιορεινής περιοχής με αντικειμενικά κριτήρια.

3. Συστήματα αξιολόγησης

Μια από τις μεθόδους που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων είναι η Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία με χρήση πολυκριτηριακών παραγόντων (Coulter et all, 2000 IJFE and Poveda et all 2013).

Οι Atthirawong & MacCourthy (2002), προτείνουν ένα Ιεραρχικό Σύστημα, που εξετάζει τη συμβολή ενός μέσου στην επίτευξη του στόχου αξιοποίησης. Το σύστημα αυτό βασίζεται στις σχέσεις Κόστους –Οφέλους και τροποποιημένο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον υπολογισμό της συμβολής του δασικού οδικού δικτύου στην ανάπτυξη ημιορεινών περιοχών.



Διάγραμμα 1. Αξιολόγηση Επιπτώσεων Δασικού Δρόμου

Η Στεργιάδου Α. και ο Στεργιάδης Χ. (2005) αξιολογούν τις επιπτώσεις από μεμονωμένο δασικό δρόμο σε πρωτογενείς και δευτερογενείς επιδράσεις, με βάση το διάγραμμα 1 και τις ταξινομούν σε βάση δεδομένων με ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά, βάσει της λεπτομερούς ταξινόμησης ανά κατηγορία από τον Κ. Δούκα (2004).

Πίνακες 1 & 2. Κριτήρια Έντασης και Απορροφητικότητας μεμονωμένου Δασικού δρόμου

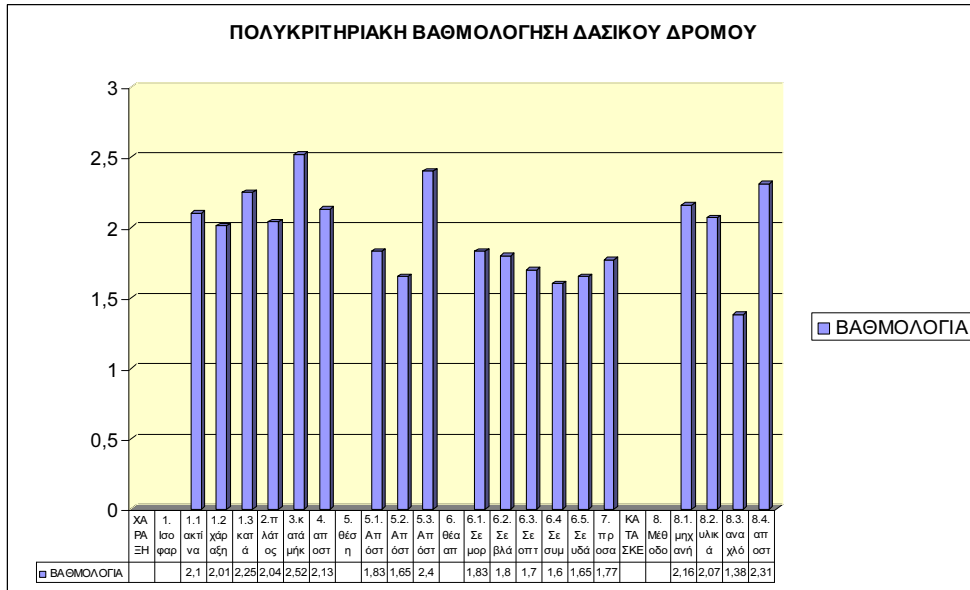
Ένταση			
Κριτήρια	Βαθμός	Βαρύτητα	Σύνολο
Χάραξη			
Ισορροπιές γαιών			
Καμπύλη συναρμολόγησης	80	2,1	168
Χάραξη ερυθράς	95	2,01	190,95
Κατά πλάτος τομή	80	2,25	180
Πλάτος καταστράματος	50	2,04	102
Κατά μήκος κλίση	100	2,52	252
Απόσταση ελιγμών	72	2,13	153,36
Θέση δασικού δρόμου			
Από ρέμα	100	1,83	183
Από όρια όσους	92	1,65	151,8
Από επικλινείς θέσεις	100	2,4	240
Θία από δασικό δρόμο			
Μορφολογικοί σχηματισμοί	100	1,83	183
Βλάστηση	60	1,8	108
Προβολή του γόρρου	60	1,7	102
Συμβατές κατασκευές	90	1,6	144
Υδάτινες εισρήσεις	100	1,65	165
Προσαρμογή δρόμου στο περιβάλλον	40	1,77	70,8
Κατασκευή			
Μέθοδος κατασκευής			
Μηχάνημα κατασκευής	100	2,16	216
Υλικά κατασκευής	78,85	2,07	163,22
Αναζήτηση πριανόν	90	1,38	124,2
Αποστράγγιση – Τεχνικά έργα	90	2,31	207,9
Σύνολο		37,2	3105,23
Μέση τιμή			83,474%

Απορροφητικότητα			
Κριτήρια	Βαθμός	Βαρύτητα	Σύνολο
Δασοκομικά			
Είδος κάλυψης	85	3	255
Δασοπονικό είδος	75	3	225
Διαχειριστική μορφή (Σπερμοφύτες)	75	3	225
Δασοπονική μορφή (Ομύλικο)	50	3	150
Μέσο όγκος	35	3	105
Ποιότητα τόπου	50	3	150
Παραγωγικότητα	25	3	75
Τοπογραφικά			
Κλίση εδάφους	50	2	100
Εκθέση	60	2	120
Ανιγλίωρο	77	2	154
Κοινωνικά			
Απόσταση από:			
Τουριστικό θέρετρο	100	1	100
Εθνικό οδικό δίκτυο	0	1	0
Σιδηροδρομική γραμμή	100	1	100
Αρχαιολογικό χώρο	80	1	80
Μεγάλη πόλη	0	1	0
Χωριό	40	1	40
Μονοπάτι	0	1	0
Φυσική ή τεχνητή λίμνη	100	1	100
Ποταμό	100	1	100
Σύνολο		36	2079
Μέση τιμή			57,75%

Η επεξεργασία των δεδομένων μπορεί να δώσει διαγράμματα έντασης ή απορροφητικότητας για κάθε επίπεδο εργασιών διάνοιξης δασικού δρόμου, αλλά και για το συνολικό έργο όπως εμφανίζεται ενδεικτικά στο διάγραμμα 2.

Ο Coulter και οι συνάδελφοι του το 2002 μέσω του ακόλουθου σχεδιαγράμματος 1 *ιεραρχούν τη μείωση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από διάνοιξη δασικού δρόμου* σε τρεις κύριες κατηγορίες, θεωρώντας τρεις πυλώνες : το υδατικό ισοζύγιο, τις πρακτικές μεταβολές εκατέρωθεν του δρόμου και τις επιδράσεις σε παρακείμενους υγροβιοτόπους.

Οι Robinson R. και Thagesen B. (2004) αναφέρουν για το πώς το δασικό οδικό δίκτυο αποτελεί τον άξονα της ανάπτυξης σε δασικές περιοχές, ενώ ο Steinmüller (2003) επισημαίνει τη σημαντικότητα μιας μελέτης κόστους-οφέλους που θα αξιολογήσει το ποσοστό αξιοποίησης της περιοχής.



Διάγραμμα 2. Συνολική απεικόνιση των κριτηρίων της ένταξης χάραξης δασικού οδικού δικτύου με βάση την εκτίμηση τους από τους σχετικούς πίνακες (Δούκας, 2004)



Σχεδιάγραμμα 1. Ιεραρχική ανάλυση Μείωσης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από έργα Δασικής Οδοποιίας (Πηγή: Coulter et all, 2002)

Στο Ιράν η διάνοιξη δασικού οδικού δικτύου έχει συνδυαστεί με την αλλαγή χρήσεων γης και την αξιοποίηση ορεινών, ημιορεινών, αλλά και δύσβατων περιοχών. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ακόμη και την αλλαγή του κατά κεφαλήν εισοδήματος των κατοίκων της περιοχής που αξιοποιείται (Abdi et all, 2009).

Στην Ελλάδα οι θετικές επιδράσεις της κατασκευής δασικών δρόμων στη διαχείριση και ανάπτυξη του ημιορεινού χώρου ποσοτικά μπορούν μόνο μερικώς να υπολογισθούν, αλλά γίνονται αποδεχτές ως τάσεις. Στον πίνακα 3 δίνονται λεπτομέρειες αυτής της αξιολόγησης της επίδρασης. Η αύξηση της έντασης των κριτηρίων **μετά την κατασκευή των δρόμων σε μια περιοχή**, δείχνει την θετική επίδραση (τάση). Βέβαια οι επενδύσεις στο δάσος είναι μακροπρόθεσμα αποδοτικές, γι' αυτό η αξιολόγηση πρέπει να γίνεται κάθε 5-10 χρόνια μαζί με το διαχειριστικό σχέδιο (Steinmüller et. all, 2004, Sessions, 2007). Τα ποσοστά αξιοποίησης απεικονίζονται σε διάγραμμα έντασης των κριτηρίων (Δούκας, 2004). Η βαρύτητά τους εξαρτάται από αστάθμητους διαχρονικά παράγοντες, κυρίως πολιτικής βούλησης και οικονομικής κατάστασης, γι' αυτό στην παρούσα έρευνα δεν υπολογίζεται. Τα στοιχεία σύγκρισης αποθηκεύονται σε βάση δεδομένων (Hayati et all, 2012).

Οι βάσεις αυτές είναι χρηστικές για τη δημιουργία πολυεπίπεδων χαρτών που αναδεικνύουν την πρότερη, τη σημερινή και τη μελλοντική κατάσταση μιας περιοχής με στόχο να επισημάνουν τα σημεία ανάδειξης και αξιοποίησης της με βάση την προσβασιμότητα τους.

4. Συμπεράσματα - Προτάσεις

Η επιστημονική τεκμηρίωση συχνά έπεται της καθημερινής αναγκαιότητας, αν και στην περίπτωση της αξιολόγησης της συμβολής του οδικού δικτύου στην ανάπτυξη περιοχών, η εφαρμογή της ήταν αναγκαιότητα από την εμφάνιση της δασικής επιστήμης μέσω τεχνοοικονομικών μελετών. Η έλλειψη κοινού πλαισίου αξιολόγησης είναι αντικείμενο που απασχολεί τόσο τον κλάδο των οικονομολόγων και των σχεδιαστών αναπτυξιακών προγραμμάτων, όσο και τον κλάδο των δασολόγων – περιβαντολόγων, που στο όνομα της αειφορίας προσπαθούν να δημιουργήσουν ένα κοινά αποδεκτό πλαίσιο εργασίας εντός του φυσικού περιβάλλοντος.

Με βάση τη γενική βιβλιογραφία που παραθέσαμε και την ελληνική πραγματικότητα καταλήγουμε στα εξής συμπεράσματα:

1. Επιβάλλεται η θεσμοθέτηση κριτηρίων αξιολόγησης των επιδράσεων της διάνοιξης και η διαχρονική παρακολούθησή τους για πρόληψη των επιπτώσεων.
2. Οι επιπτώσεις αποκατάστασης των επιπτώσεων στην αειφορική ανάπτυξη, όπως αυτές απεικονίζονται σε διάγραμμα έντασης των κριτηρίων, και το κόστος να προστίθεται στο κόστος του έργου.

Πίνακας 3. Κριτήρια και δείκτες αξιολόγησης των επιπτώσεων των μέτρων διάνοιξης το δάσους στην διαχείριση και ανάπτυξη του ημιορεινού χώρου

Κριτήριο	Δείκτης	Βάση Αξιολόγησης (Θετική επίδραση με +, Αρνητική με -)	
Κριτήρια Δασοκομικά			
1. Αναγέννηση Δάσους	Φυτικό δάσος σε σχέση με την αναγέννηση	Αύξηση του ποσοστού % αναδάσωσης σε σχέση του φυτικού δάσους (+). Αύξηση το ποσοστού αναδάσωσης σε σχέση με την φυσική (+).	
	2. Καλλιέργεια Δάσους	Καλλιέργεια νεαρών φυταρίων	Ποσοστό της % αύξησης των δεικτών στην περιοχή μετά την κατασκευή δρόμων (+).
		Καλλιέργεια πυκνοφυτείας	
		Αραιωτικές υλοτομίες	
		Αναγωγή συστάδων	
Αραιώσεις πυκνοφυτείας			
3. Κόστος	Κόστος των 1 και 2 σε €/εκταρ.	Ποσοστό μείωσης (+) του Κόστους σε σχέση με αδιάνοικτες περιοχές	
4. Διάβρωση	Επιφάνειες Διάβρωσης	Το ποσοστό αύξησης (-) ή μείωσης (+) της διάβρωσης	
5. Προσαύξηση	Προσαύξηση σε κυβ. μετρ./εκτ.	Το ποσοστό αύξησης (+) ή μείωσης (-)	
Κριτήρια Συγκομιδής			
7. Προστασία της Συστάδας		Η μείωση (+) ή αύξηση (-) του ποσοστού των ζημιών	
8. Δίκτυο δασικών δρόμων (Διάνοιξη)	Λεπτοφής διάνοιξη	Η αύξηση (-) ή μείωση (+) το ποσοστού πάνω από την Dmax	
	Οδική πυκνότητα	Η αύξηση (-) ή μείωση (+) το ποσοστού πάνω από την Doik	
	Οδική απόσταση	Η αύξηση (-) ή μείωση (+) το ποσοστού πάνω από την 10000/Doik	
	Μήκος δρόμων	Η αύξηση (-) ή μείωση (+) του ποσοστού πάνω από την τιμή της συν.έκτασης του δάσους X Doik	
	Κόστος Ευρώ/ μήκος	Η αύξηση (-) ή μείωση (+) το ποσοστού πάνω από το τελευταίο στην ίδια περιοχή	
9. Προστασία του εδάφους	Σχονιογενερανοί	Η αύξηση (+) ή μείωση (-) του ποσοστού, μετά την κατασκευή.	
	Τρακτερόδρομοι	Η αύξηση (-) ή μείωση (+) του ποσοστού	
	Συρτόδρομοι ή περάσματα	Η αύξηση (+) ή μείωση (-) του ποσοστού	

Κριτήριο	Δείκτης	Βάση Αξιολόγησης (Θετική επίδραση με +, Αρνητική με -)
10. Ποσότητες υλοτομίας από	Δημόσια	Η αύξηση (+) ή μείωση (-) το ποσοστό μέχρι το προβλεπόμενο από το διαχειριστικό σχέδιο, μετά την κατασκευή.
	Ιδιωτικά	
11. Συγκομιδή με	Συνιδιόκτητα	
	Φυσικές καταστροφές	Η αύξηση (-) ή μείωση (+) του ποσοστού
	Αλυσοπρίοιο - Ζώα - τρακτέρ - σχοινογερανός	Η αύξηση (+) ή μείωση (-) του ποσοστού στην πρώτη και ή μείωση (-) στην τελευταία μέθοδο μετά την κατασκευή
12. Κόστος	Αλυσοπρίοιο - ζώα - τρακτέρ	
	Συγκομιστή	
13. Προϊόντα εκτός Ξυλείας	Συγκομιδή	Η αύξηση (-) ή μείωση (+) του ποσοστού κόστους/κυβ.μέτρο, μετά την κατασκευή
	Αξιοποίηση θρυμματιστού ξύλου ή φλοιού (Βιομάζα)	Η αύξηση (+) ή μείωση (-) του ποσοστού, μέχρι του σημείου να διακόπτεται ο κύκλος χυμοποίησης μετά την κατασκευή
14. Πώληση προϊόντων	Τεχνητό, καυσόξυλα, βιομάζα κ.λπ.	Η αύξηση (+) ή μείωση (-) του ποσοστού μετά την κατασκευή
Κριτήρια Κοινωνικονομικά		
15. Απορροφητικότητα του Οικοσυστήματος	Αξιολόγηση της απορροφητικότητας του οικοσυστήματος	Πόσο μειώνεται (-) η απορροφητικότητα από την κατασκευή δρόμων σε ημιορεινό δασικό περιβάλλον (Κριτήρια, Δούκας 2004)
16. Δυνατότητα καταπολέμησης πυρκαγιών και ασθενειών	– Οδική πυκνότητα – Οδική απόσταση – Καθαρισμοί	Εκτίμηση της αύξησης (+) ή μείωσης (-) του ποσοστού δυνατότητας, μετά την κατασκευή
17. Τουρισμός	Δυνατότητα για Αναγωγή, Αναρρίχηση, ορεινή ποδηλασία, ιστορικά, κυνήγι και άλλα ενδιαφέροντα	Εκτίμηση της αύξησης (+) ή μείωσης (-) του ποσοστού δυνατότητας, μετά την κατασκευή
18. Ανάπτυξη ευρύτερης περιοχής	Αύξηση εισοδήματος, απασχόλησης των παραδοσίων πληθυσμών και πολυλειτουργικότητας του δάσους	Εκτίμηση του ποσοστού συμβολής στην αύξηση (+) ή μείωση (-) του ποσοστού δυνατότητας, μετά την κατασκευή

3. Η διάνοιξη στο βαθμό που διευκολύνει τις επενδύσεις ,τις συνθήκες απασχόλησης και την προστασία ,αξιολογείται θετικά.
4. Η συνύπαρξη δασοπονίας και ανάπτυξης, πρέπει να υλοποιείται στο βαθμό υποστήριξης των κοινών συμφερόντων.
5. Η σύνταξη κοινού νομοθετικού πλαισίου αξιολόγησης των επιδράσεων της διάνοιξης δασικού οδικού δικτύου σε σχέση με την ανάπτυξη ημιορεινών και ορεινών περιοχών, που να αφορά τις Μεσογειακές χώρες της Ευρώπης, θα διευκόλυνε πολύ τις κοινές στρατηγικές που θα μπορούσαν να υλοποιηθούν σε μεγαλύτερη κλίμακα, με κοινό όφελος όχι μόνο τοπικό αλλά και Κοινοτικό.

Κλείνοντας οφείλουμε να επισημάνουμε ότι τις τελευταίες δύο δεκαετίες γίνονται προσπάθειες σε τοπικό και σε κρατικό επίπεδο να υπάρξει μια κοινή πολιτική αξιολόγησης των αναπτυξιακών έργων και των επιμέρους υποδομών, μέσω πολυκριτηριακών συστημάτων κοινής παγκόσμιας αποδοχής. Εξάλλου η γνώση της υπάρχουσας κατάστασης και η δυνατότητα αξιολόγησης ενός οδικού δικτύου βάση της αναπτυξιακής ανακατανομής σε ημιορεινές περιοχές είναι ένα κύριο εργαλείο στα χέρια των Σχεδιαστών Αναπτυξιακών Προοπτικών μιας Χώρας. Το μόνο που μένει είναι η πολιτική βούληση για την υλοποίηση τη θεσμοθέτηση και την χρηματοδότηση ήπιων αναπτυξιακών μακροχρόνιων προγραμμάτων.

5. Ευχαριστίες

Η έρευνα έχει συγχρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο - ΕΚΤ) και Ελληνικούς εθνικούς πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) - Ερευνητικό Χρηματοδοτούμενο Έργο: Θαλής. Επένδυση στην κοινωνία της γνώσης μέσω του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου.

Βιβλιογραφία

- Abdi E., Majnounian B., Darvishsefat A., Masayekhi Z., Session J., 2009. *A Gis – MCE based model for forest road planning*, Journal of Forest Science, v.55, 4: 171 – 176.
- Coulter D.E., Coakley J. and Sessions J., 2002. *The analytic Hierarchy Process: A tutorial for use in prioritizing forest road investments to minimize environmental effects*, International Journal of Forest Engineering, v.17, 2:51-70.
- Δούκας 2004. Δασικές Κατασκευές, Εκδόσεις Γιαπούδη, Θεσσαλονίκη, σελ. 408.
- Δρόσος Β., Γιαννούλας Β. και Δούκας Κ., 2014. *Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τη Διάνοιξη Δασικού Δρόμου*, σελ. 1-13, Θεσσαλονίκη, http://aeiforia.for.auth.gr:8080/Portals/0/Drosos_Giannoula_Doukas.pdf
- Hayati E., Majounian B, Abdi E., Sessions J. and Makhdoum M., 2012. *An expert – based approach to forest road network planning by combining Delphi and spatial multi – criteria evaluation*, Environmental Monitoring Assess, Springer Science – Business Media B.V., (2013) 185:1767–1776.
- MacCarthy B. and Atthirawong W., 2003, *Factors affecting location decisions in interna-*

- tional operations –a Delphi study*, International Journal of Operations & Production Management, v.23, 7: 794 - 818.
- Μαρινάκος Κ. 2005. *Προσεγγίσεις για μια πολιτική αειφόρου τουριστικής ανάπτυξης στην ορεινή Αρκαδία*, Α' Παγκόσμιο Διαδικτυακό Παναρκαδικό Συνέδριο, σελ. 1-4, www.conference.arcadians.gr/index.php
- Poveda A.C., Lipsett G.M., 2013. *Weighting sustainable development Indicators (SDIs) for surface mining operation using the Analytical hierarchy process (AHP)*, IJAHP, Vol. 5 No. 3, Canada.
- Robinson R., Thagesen B., 2004. *Road Engineering for Development*, 42nd ed. Oxford. Taylor and Francis Group: 514, UK.
- Sessions J., 2007. *Forest Road Operations in the Tropics*. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, New York, Pages 170.
- Steinmüller T., 2003. *Evaluation of the Social and Economic Benefits of Subsidized Forest Road Developments in Austria*. In: Steinmüller T., Stampfer K. (eds): Proceedings of the Austro2003 meeting: High Tech, Austria.
- Steinmüller, Th. Und Stampfer K. 2004. *ROADEVAL – Evaluierung der waldbaulichen, forsttechnischen und sozioökonomischen Effekte forstlicher Erschließungsmaßnahmen*. Eigenverlag des Institutes für Forsttechnik, Universität für Bodenkultur Wien, s.32.
- Στεργιάδου Α., 2001. *Ανάδειξη, ανάπτυξη και διάνομιξη ορεινού χώρου (Περιοχών Γρεβενών, Ιωαννίνων και Κιλκίς)*. Διδακτορική Διατριβή, Παράρτημα ένα (1) του Τόμου ΛΘ/1996 της Επιστημονικής Επετηρίδας του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Θεσσαλονίκη, σελ. 230.
- Στεργιάδου Α., Καραγιάννης Ε., Γιαννούλας Β., Καραχάλιος Π., 2002. *Η συμβολή της διάνομιξης στην ανάδειξη και ανάπτυξη του περιαστικού δάσους Θεσσαλονίκης*, 10^ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο με θέμα: Έρευνα, Προστασία και Διαχείριση Χερσαίων Οικοσυστημάτων, Περιαστικών Δασών και Αστικού Πρασίνου, Τρίπολη 26 – 29 Μαΐου 2002, Θεσσαλονίκη, σελ. 590 – 600.
- Στεργιάδου Α., Στεργιάδης Χ., 2002. *Οδικό δίκτυο, αειφόρος ανάπτυξη και αξιοποίηση ορεινών περιοχών*, Συνέδριο με τίτλο: Προστατευόμενες περιοχές – Φυσικά μνημεία και Τοπική Ανάπτυξη (Protected Areas – Natural Monuments and Local Development), τμήμα Γεωγραφίας του πανεπιστημίου Αιγαίου, το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου και την ενίσχυση του Υπουργείου Αιγαίου στο Σίγρι της Λέσβου από 18 – 20 Ιουλίου 2002, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη, σελ. 109 – 118.
- Στεργιάδου Α., Καραγιάννης Ε., Δούκας Κ., 2002. *Η ψηφιακή σχεδίαση ως εργαλείο λήψης αποφάσεων για την ανάπτυξη των ορεινών περιοχών*, Πρακτικά 3^ο Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, Καρπενήσι, 4 – 6 Σεπτεμβρίου, Θεσσαλονίκη, σελ. 218 – 222.
- Stergiadou A. 2012. *Forest operations to achieve sustainable rural development – case study Taxiarchis Greece*, FORMEC 2012, University of Zagreb, 8-12 October 2012, Dubrovnik (Cavtat), Croatia, pp. 1.
- Χριστοπούλου Ο., Σαμαρά Φ., Ταμπέκης Σ. και Σακελλαρίου Σ., 2013. *Multi-criteria approach of land use for the island of Skiathos, Greece*. Στο 13th International Conference on Environmental Science and Technology (CEST 2013): Skiathos, 1:1-6.
- Χριστοπούλου Ο. και Τσακνάκης Α., 2012. *Mediterranean Forests: A Multicriteria Analysis of their Dynamics*. International Journal of Arts & Sciences: Central Connecticut State University, Prague, v.1 2:115-120.