

Η ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΩΣ ΜΕΣΟ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΙΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΔΑΣΙΚΗΣ ΟΔΟΠΟΙΑΣ

Αναστασία Γ. Στεργιάδου¹, Παναγιώτης Εσκίογλου²,
¹Επίκουρη Καθηγήτρια και ²Καθηγητής,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού
Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Μηχανικών Επιστήμων και Τοπογραφίας

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.) στα έργα δασικής οδοποιίας έγιναν αναγκαίες την τελευταία διετία, μετά από σχετική νομοθεσία, που όρισε και την σχετική ΚΥΑ πάνω στην οποία θα βασίζεται αυτή η μελέτη. Μελέτες & Πιστοποιητικά ελέγχου της οικολογικής διαχείρισης δραστηριοτήτων & έργων υποδομής που βρίσκονται σε συνάφεια με τους ειδικούς τομείς της Δασοπονίας και της Διαχείρισης του Φυσικού Περιβάλλοντος (Μελέτες ISO 14000 & Μελέτες EMAS) αναπτύσσονται ραγδαία. Απευθύνεται το πιστοποιητικό αυτό - ISO 1400 και EMAS, σε: Ξενοδοχειακές μονάδες, Εργαστήρια, Βιομηχανίες, Συνεργεία καθαρισμού, Τεχνικές εταιρείες, τα οποία ακολουθώντας μια συγκεκριμένη διαδρομή προκειμένου να μπορούν να: 1) πιστοποιηθούν κατά το διεθνές πρότυπο ISO 14000 άμεσα, γρήγορα, οικονομικά, 2) εφαρμόσουν διοίκηση περιβαλλοντικών παραμέτρων EMAS, 3) είναι σύννομοι με τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις, 4) μετράτε με αξιόπιστο τρόπο η επίπτωση των δραστηριοτήτων τους στο περιβάλλον, 5) χρησιμοποιηθούν σύμβουλοι για όσο διάστημα χρειαστεί μέχρι το σύστημα διαχείρισης του περιβάλλοντος να γίνει πραγματικό εργαλείο απόδοσης. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να αναφέρει έναν πιο συγκεκριμένο σχεδιασμό ειδικά για τη δασική οδοποιία σε ότι αφορά τις Μ.Π.Ε. και πως αυτό μπορεί να πιστοποιηθεί.

Λέξεις Κλειδιά: Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, Δασική Οδοποιία, Δασικά τεχνικά έργα, Προτυποποίηση μέσω διασφάλισης ποιότητας, ISO 1400 και EMAS.

PROTYPATION AS A WAY TO SECURE QUALITY IN ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT STUDIES FOR FOREST ROAD OPERATIONS

Anastasia G. Stergiadou¹ & Panagiotis Eskioglou²
¹Assistant Professor, ²Professor

Institute of Mechanical Science and Topography, School of Forestry and Natural
Environment, Aristotle University of Thessaloniki

ABSTRACT

The last decade Environmental Impact Assessment Planning (EIAP) for forest roads are part of the general planning and constructing by the new demands of the European and National laws. ISO 1400 and EMAS are two of the certificates that are based on the philosophy of preventing ecological damages from humanistic activities. These certificates are referred to: Hotels, Institutions, Industries, etc., which must follow a flow planning for: 1) getting an ISO 1400 immediately, quickly and economically, 2) using an environmental friendly parametrical management plan based on EMAS requirements, 3) following the environmental policies, 4) using a rating environmental criteria of their work flow chain, 5) working with environmental consultants as long as will be needed in order to achieve the best results. In that paper we try to give a new planning perspective on forest opening up and constructing a forest road network using E.I.A. which can be certified.

KEY WORDS: Environmental Impact Assessment (E.I.A.), Forest road network, Forest operations, Prototype certifications of quality demands, ISO 1400 & EMAS.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι πλέον αναγκαίες για κάθε ανθρωπογενή επέμβαση στο περιβάλλον. Οι Δασολόγοι – Περιβαντολόγοι στόχο έχουν όχι μόνο να διαφυλάξουν τα Ελληνικά Δάση, τους Εθνικούς Δρυμούς, τους οικοτόπους και βιοτόπους μοναδικής ομορφιάς που υπόκεινται στη συνθήκη Ramsar ή είναι υπό την προστασία της UNESCO, αλλά παράλληλα να αξιοποιήσουν τους χώρους αυτούς, για να τους επισκεφτούν οι νέες γενιές και να τους αγαπήσουν προστατεύοντάς τους.

Η διάνοιξη του δάσους τόσο για απόληψη δασικών προϊόντων, όσο και για πολλαπλούς σκοπούς (εκπαίδευση, έρευνα, αναψυχή, παρατήρηση άγριας ζωής, κ.α.), γίνεται στις μέρες μας χρησιμοποιώντας φιλοπεριβαλλοντικές μεθόδους. Οι δασολόγοι μηχανικοί πάντα είχαν στο νου τους κατά τη χάραξη και κατασκευή ενός δασικού οδικού δικτύου την αποφυγή τραυματισμού μεγάλης έκτασης φυσικού τοπίου.

Στην Ελληνική Νομοθεσία υπήρχε ευαισθητοποίηση για το Περιβάλλον είτε οριζόμενη από το Σύνταγμα («τι είναι Δάσος;»), είτε με τη νομοθεσία της υγειονομικής υγείας όπως αναφερόταν [1]. Σήμερα όμως η Ευρωπαϊκή και Ελληνική Νομοθεσία αυτό το έκαναν απαίτηση και έτσι δημιουργήθηκαν οι Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στα Έργα Δασικής Οδοποιίας με την αντίστοιχη ΚΥΑ 69269/5387/25-10-1990.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να προτείνουμε έναν ασφαλή τρόπο σχεδιασμού – χάραξης και κατασκευής ενός δασικού οδικού δικτύου τηρώντας τις απαιτούμενες προδιαγραφές της ΚΥΑ και παράλληλα συστήνοντας έναν τρόπο

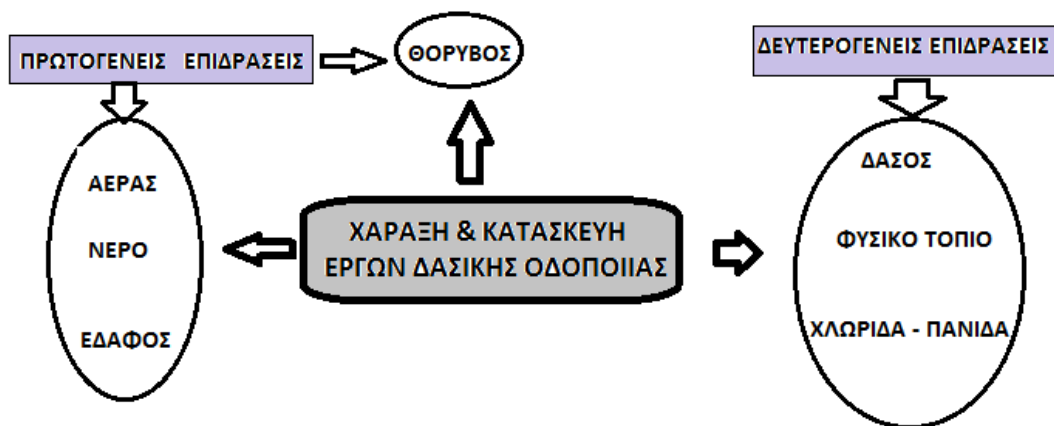
πιστοποίησης τους με βάση τις προδιαγραφές διασφάλισης ποιότητας ISO 1400 και EMAS [2].

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Με τον νόμο 1650/86, ορίζεται σαν αντικείμενο προστασίας του περιβάλλοντος η διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας και η εξασφάλιση της αναπαραγωγικής ικανότητας των φυσικών οικοσυστημάτων, από την επίδραση οδικών, αλλά και τεχνικών γενικά έργων.

Βασικός άξονα προστασίας του περιβάλλοντος, ύστερα από τις παραπάνω επιδράσεις, αποτέλεσαν οι μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.), που καθιερώθηκαν για πρώτη φορά στις Η.Π.Α. το 1969 [3]. Η Ευρωπαϊκή Ένωση άρχισε την εφαρμογή τους το 1985, η Ελβετία καθιέρωσε τις προδιαγραφές το 1988, ενώ στη χώρα μας το περιεχόμενό τους καθορίζεται από την ΚΥΑ 69269/5387/90 και περιλαμβάνει: Α) την περιγραφή της υπάρχουσας κατάστασης του περιβάλλοντος όπου θα γίνει το οδικό έργο, Β) την περιγραφή του έργου που θα κατασκευαστεί, Γ) την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά την φάση του σχεδιασμού, της κατασκευής και της λειτουργίας του έργου, Δ) τα μέτρα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων και τα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος [4].

Γνωρίζουμε ότι η κατασκευή ενός οδικού έργου έχει σοβαρές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον. Οι επιπτώσεις χαρακτηρίζονται σαν άμεσες ή πρωτογενείς και έμμεσες ή δευτερογενείς (όπως δίνεται μέσα από το διάγραμμα 1).



Διάγραμμα 1. Περιβαλλοντικές επιδράσεις έργων Δασικής Οδοποιίας

Η μέθοδος που προτείνουμε βασίζεται στον πρότυπο σχεδιασμό διάνοιξης και κατασκευής έργων δασικής οδοποιίας, όπου θα ακολουθούνται τα εξής στάδια εργασίας:

1. Επίσκεψη στο πεδίο για να αποτίμηση των φυσικών αξιών της περιοχής (βιότοποι, οικότοποι, κ.α.) που πρόκειται να διανοιχθεί και να κατασκευαστεί δασικός δρόμος
2. Χρήση πρόσφατων αεροφωτογραφιών ή δορυφορικών εικόνων, για μια πιο γενική άποψη του φυσικού περιβάλλοντος στην περιοχή εκτέλεσης του έργου
3. Καταγραφή όχι μόνο του δασοπονικού σκοπού, αλλά και του πιθανού κοινωνικού ενδιαφέροντος, που μπορεί να έχει ο προτεινόμενος δρόμος

4. Εκτίμηση των παραμέτρων που δίνονται από την ΚΥΑ του 1990 (ποιοτικά κριτήρια)
5. Προτεινόμενα μέτρα για ελαχιστοποίηση του τραυματισμού του φυσικού τοπίου κατά την κατασκευή
6. Προτεινόμενα έργα αποκατάστασης της φύσης μετά από την ανθρωπογενή επέμβαση (κατασκευή του έργου)
7. Καταγραφή Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων μέσω μέτρησης: θορύβου, αέριας, ρύπανσης και εδαφικής διαταραχής ή μόλυνσης [5].

Με τη χρήση αυτών των σταδίων εξασφαλίζω την επιλογή της αρτιότερης και καταλληλότερης χάραξης – διάνοιξης και κατασκευής δασικού δρόμου. Η μεθοδολογία αυτή για πρώτη φορά καταγράφηκε σε παραμετρική εφαρμογή του GIS από τον Juerg Stueckelberger [6,7].

Στην ελληνική πραγματικότητα δεν έχει ακόμη χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά μια παραμετρική εφαρμογή αυτού του τύπου λόγω αδυναμίας συλλογής πρωτογενών στοιχείων: όπως είναι το κλίμα και το γεωλογικό και εδαφολογικό υπόθεμα, λόγω μη καταγραφής τους σε κοινόχρηστες βάσεις δεδομένων, που είναι αναγκαία για τη λειτουργία της εφαρμογής.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η εκτέλεση των τεσσάρων πρώτων σταδίων της προτεινόμενης μεθόδου μας βοηθά στο να εκτιμήσουμε ποσοτικούς και ποιοτικούς παράγοντες που είναι κρίσιμοι τόσο κατά τη χάραξη, όσο και κατά την κατασκευή και λειτουργία του οδικού άξονα. Ο τρόπος που εργαζόμαστε βασίζεται στην ευρωπαϊκή οδηγία 2001/42/ Ε.Κ., στο ISO1400 και στη γενικότερη φιλοσοφία του EMAS, για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων μέσω δεικτών (πίν. 1).

Πίνακας 1. Αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων μέσω δεικτών

Περιβαλλοντικός τομέας	Δείκτες
Βιοποικιλότητα, πανίδα και χλωρίδα	<ul style="list-style-type: none"> • Πόσοι σημαντικοί βιότοποι είναι σε ικανοποιητική κατάσταση • Αριθμός και η έκταση προστατευόμενων περιοχών • Μέγεθος βιοποικιλότητας σύγκριση με ΕΕ (Αριθμός ενδημικών και σπάνιων ειδών) • Έκταση δασών
Πληθυσμός και υγεία	<ul style="list-style-type: none"> • Προσδόκιμα έτη υγιούς ζωής • Εργατικά ατυχήματα • Ποσοστό ατόμων που ζουν κάτω από το όριο της φτώχειας
Έδαφος	<ul style="list-style-type: none"> • Ποσοστό υποβαθμισμένης γης • Ποσότητες στερεών αποβλήτων που διατίθενται σε ΧΥΤΑ • Εξέλιξη παραγωγής αποβλήτων, συνολική και κατά κεφαλή • Ανακύκλωση % (χρυσί, γυαλί, ΒΑΑ, αλουμίνιο)
Νερό	<ul style="list-style-type: none"> • Ποιότητα επιφανειακών υδάτων • Ποιότητα υπόγειων νερών • Χρήση νερού κατά τομέα • Ποσοστό ανακύκλωσης νερού • Ποσοστό πληθυσμού συνδεδεμένο σε ΕΕΛ
Αέρας	<ul style="list-style-type: none"> • Ημέρες υπέρβασης ορίων ποιότητας • Εκπομπές ανά πηγή / κατά κεφαλή • Επιβατική κίνηση ανά μέσο • Εμπορευματική κίνηση ανά μέσο • Κυκλοφοριακοί φάρτοι • Ποσοστό διεύθυνσης φυσικού αερίου
Κλιματικοί παράγοντες, ενέργεια και μεταφορές	<ul style="list-style-type: none"> • Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου • Εκπομπές ανά πηγή (%) • Εξέλιξη ενεργειακής ζήτησης • Κατανάλωση παραγωγής ενέργειας ανά πηγή • Ποσοστό ενέργειας από ΑΠΕ • Κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο • Κατανάλωση ενέργειας ανά μονάδα ΑΕΠ • Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας • Εκπομπή αερίων θερμοκηπίου <ul style="list-style-type: none"> • ανά κάτοικο • ανά μονάδα ΑΕΠ • Επιβατική κίνηση ανά μέσο • Ποσοστό χρήσης ΜΜΜ • Εξέλιξη αριθμού επιβατικών οχημάτων
Διαχείριση φυσικών πόρων Οικολογικός σχεδιασμός και περιβαλλοντική διαχείριση	<ul style="list-style-type: none"> • Οικολογικό αποτύπωμα • Ποσοστό μείωσης χρήσης πρώτων υλών • Ποσοστό ανακύκλωσης • Ποσοστό χρήσης ανακυκλωμένων υλικών • Ποσοστό διεύθυνσης οικολογικού σχεδιασμού και • Περιβαλλοντικής διαχείρισης
Τοπίο και Πολιτιστική κληρονομιά	<ul style="list-style-type: none"> • Αριθμός διατηρητέων κτιρίων που αποκαταστάθηκαν • Αριθμός επισκεπτών • Αστικό πράσινο ανά κάτοικο

Στο πέμπτο στάδιο ανάλογα με το κλίμα, το ανάγλυφο, το εδαφικό και το γεωλογικό υπόθεμα αποφασίζουμε το είδος των μηχανημάτων, που θα εργαστούν κατά την κατασκευή του έργου. Προτιμούνται μηχανήματα μικρού όγκου τόσο κατά τη διάνοιξη του δάσους, όσο και κατά την οδοστρωσία του καταστρώματος (Εικ. 1).



Εικόνα 1. Μηχανήματα μικρού όγκου για διάνοιξη δασικού δρόμου (<http://www.voreini.gr>)

Το έκτο στάδιο πιστεύουμε ότι είναι κρίσιμο, γιατί πρέπει να λαμβάνει χώρα άμεσα μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής του οδικού άξονα. Ο λόγος είναι ότι όσο πιο σύντομα και με φυσικές μεθόδους γίνει η αποκατάσταση, τόσο γρηγορότερα θα επανέλθει το τοπίο σε μια παραπλήσια με την προγενέστερη μορφή του (Εικ. 2^α & 2^β).

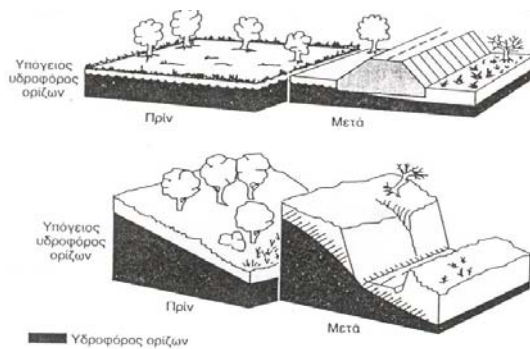


Εικόνα 2^α & 2^β. Δασικοί δρόμοι πλήρως εναρμονισμένοι με το φυσικό τοπίο, λόγω έγκαιρης αποκατάστασης της πλήγωσης του κατά την κατασκευή τους.

Γνωρίζουμε ότι με τις εκτεταμένες χωματουργικές εργασίες και τη δημιουργία ορυγμάτων και επιχωμάτων μεγάλου ύψους, το οδικό έργο διακόπτει το αρχικό φυσικό ανάγλυφο και ανατρέπει την οικολογική ισορροπία του φυσικού περιβάλλοντος. Το τοπίο υποβαθμίζεται και αλλοιώνεται αισθητικά. Η δενδρώδης και θαμνώδης βλάστηση στη ζώνη καταλήψεως απομακρύνεται, τα κοινωνικά οφέλη που παρέχει το δασικό οικοσύστημα (απόδοση οξυγόνου, κατακράτηση ρύπων, φιλτράρισμα αέρα, προστασία πρηνών, αποτροπή διαβρώσεων βελτίωση του υδατικού ισοζυγίου, απορρόφηση θορύβων, δημιουργία ιδανικού μικροκλίματος, μείωση θερμομετρικού εύρους) μειώνονται. Η απορροή των επιφανειακών νερών, αυξάνεται κατά 30-90% , χωρίς να εμπλουτίζονται οι υδροφόροι ορίζοντες, ενώ μειώνεται η παροχή του νερού (Εικ. 3).

Με τη μεταφορά δε φερτών υλικών και τη μείωση της κοίτης των τάφρων ή λεκανών απορροής, δημιουργούνται πλημμυρικά και φαινόμενα διάβρωσης, με μεγάλες υλικές, αλλά και ανθρώπινες απώλειες. Το έδαφος συμπιέζεται και ρυπαίνεται από βαριά μηχανήματα και οχήματα, ενώ η πανίδα απομακρύνεται από την περιοχή της

διέλευσης του έργου εξαιτίας των θορύβων και της διάσπασης της βλάστησης, ή μειώνεται από την επίδραση των ρύπων και ιδίως του τετρααιθυλικού μολύβδου.



Εικόνα 3. Επίδραση του οδικού έργου στους υδροφόρους ορίζοντες (Εσκίογλου, 2010)

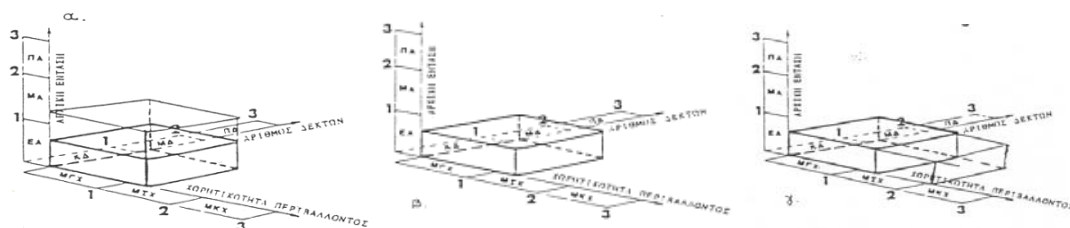
Με βάση τα στάδια που αναφέραμε και τις άμεσες πληγώσεις που γίνονται κατά την κατασκευή του δρόμου, θα υπολογιστεί η υπάρχουσα ποιότητα και χωρητικότητα του περιβάλλοντος (Χ.Π.) της περιοχής.

Σαν πρώτο, αλλά όχι τελικό συμπέρασμα, έχουμε ότι το σύνολο των επιδράσεων (Σ.Ε.) είναι το αλγεβρικό άθροισμα των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και της χωρητικότητας του περιβάλλοντος όπως δείχνει η εξίσωση :

$$\Sigma.Ε. = Π.Ε. + Χ.Π.$$

Αναλύοντας αυτή την εξίσωση, ο δασολόγος - οδοποιός διαπιστώνει πως ενεργεί σαν ρυθμιστής των επιπτώσεων του οδικού έργου πάνω στο περιβάλλον, είτε το έργο κατασκευάζεται στο δασικό οικοσύστημα, είτε γενικότερα στο αστικό περιβάλλον, αρκεί να είναι γνωστή η ένταση και το είδος της επίδρασης, το μέγεθος του περιβάλλοντος και ο αριθμός των δεκτών που δέχονται την επίδραση.

Το τελικό αποτέλεσμα της επίδρασης μπορεί να παρασταθεί σε τρισσορθογώνιο σύστημα αξόνων με τον όγκο του σχήματος που έχει σαν έδρες τα μεγέθη των τριών παραγόντων (Σχήμα 1).



Σχήμα 1. Όγκος επίδρασης - αποτελέσματος στο περιβάλλον

Ο μοναδικός του γνώστης του δασικού περιβάλλοντος είναι ο δασολόγος, που σχεδιάζει και κατασκευάζει το έργο με τις λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον, - ώστε ο παράγοντας (Σ.Ε.) να γίνεται ελάχιστος. Στα αστικά όμως περιβάλλοντα (εθνικοί, επαρχιακοί και άλλοι οδοί) πρέπει να συμμετέχει και δασολόγος στο τμήμα των επιπτώσεων του έργου και της προστασίας της φύσης στην κατασκευή, αλλά και

κατά τη λειτουργία του έργου αυτού.

Η υλοποίηση των μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι ταυτόσημη με ενιαία συμμετοχή ειδικών επιστημόνων διαφόρων ειδικοτήτων. Αν μέχρι σήμερα για την κατασκευή οδικών έργων συμμετείχαν τεχνικοί επιστήμονες με γνώσεις κατασκευών, από τώρα απαιτείται και συμμετοχή δασολόγων που μελετούν και αντιμετωπίζουν τόσο τους μη βιοτικούς παράγοντες του περιβάλλοντος, όσο κυρίως την ισορροπία των οικοσυστημάτων και την βιοποικιλότητα τους, που επηρεάζονται από τα έργα (και με τις τεχνικές τους γνώσεις τα αντιμετωπίζουν). Η καλύτερη οδός σήμερα σε οποιοδήποτε περιβάλλον δεν είναι εκείνη που χρειάζεται μόνο το μικρότερο κεφάλαιο ή έχει το πιο μικρό λειτουργικό κόστος, αλλά εκείνη που είναι πιο ανταποδοτική κοινωνικά.

Ο δασολόγος - οδοποιός μπορεί να επιδράσει στη μείωση της αρχικής έντασης, ώστε να μειωθεί ο όγκος του συνολικού αποτελέσματος της επίδρασης, εάν κατά τη φάση του προγραμματισμού της κατασκευής και της λειτουργίας του οδικού έργου λάβει σοβαρά υπόψη του τα παρακάτω :

1. Επίδραση υπόγειων υδάτων

Κατά την εκτέλεση έργων Οδοποιίας, οι εκσκαφές και οι επιχωματώσεις μεγάλου πλάτους στο έδαφος, εκτός του κινδύνου μιας κατασκευαστικής αστοχίας που εμπεριέχουν, μπορούν να καταστρέψουν το περιβάλλον και να αλλοιώσουν το τοπίο.

Έργα που αποτρέπουν την καταστροφή του περιβάλλοντος είναι :

- οι τάφροι οι αποστραγγιστήρες οι οχετοί και τα φίλτρα πρανών που μειώνουν την πίεση ροής του ύδατος.
- ο υπολογισμός του κρίσιμου βάθους εκσκαφής, ώστε να αποφεύγεται η επικίνδυνη θραύση του επιπέδου της εκσκαφής, και ο υπολογισμός της ενεργού τάσης και της πίεσης του νερού των πόρων του εδάφους.

Για τον υπολογισμό του κρίσιμου βάθους θα πρέπει να γνωρίζουμε σε κάθε σημείο του εδάφους το μέγεθος της κατακόρυφης τάσης που αναπτύσσεται, καθώς και τη στάθμη του υπόγειου ύδατος.

Επομένως θα πρέπει να διερευνάται η επίδραση της στάθμης του υπόγειου ύδατος στις ενεργές και ολικές τάσεις και κατ' επέκταση στην ασφάλεια κατασκευών, σε εδάφη που δέχτηκαν απότομα υπερβολική ποσότητα κατακρημνισμάτων. Οι τιμές των τάσεων αυξάνονται αυξανόμενου του βάθους του εδάφους και όσο η στάθμη του νερού είναι ψηλότερα. Όσο λοιπόν οι υδροφόροι ορίζοντες ή τα νερά ανεβαίνουν, τόσο οι ολικές τάσεις γίνονται μεγαλύτερες. Αντίθετα η τιμή της ενεργού τάσης στον πυθμένα ενός εδάφους, είναι τόσο μεγαλύτερη όσο χαμηλότερα είναι η στάθμη του υπόγειου ύδατος.

Στην ανάγκη εκσκαφής για κάποιο έργο Οδοποιίας μεγάλου πλάτους (γέφυρα, έκχωμα κ.α.), και στην προσπάθεια να μη θραυσθεί ο πυθμένας εκσκαφής της αργλικής στρώσης, παρατηρούμε, ότι καθώς τα υπόγεια νερά κατέρχονται, αυξάνεται το βάθος στο οποίο μπορούμε να επέμβουμε.

Πολλές φορές σε λεκάνες απορροής ορεινών χώρων, οι παράνομες εκχερσώσεις και υλοτομίες, αλλά και οι πυκνοί δρόμοι που κατασκευάζονται ανορθόδοξα και διασπούν τη φυσική αρμονία, αποδασώνουν την περιοχή και προκαλούν ανεξέλεγκτη παραγωγή φερτών υλικών.

2. Οδοστρωσία

Εκτός των περιβαλλοντικών κατευθύνσεων που προαναφέρθηκαν, μία άλλη επέμβαση με φιλοπεριβαλλοντική χροιά είναι η ανακύκλωση των υλικών που θα

χρησιμοποιηθούν στις στρώσεις του οδοστρώματος.

Ήδη η εισαγωγή της πίσσας για τη σταθεροποίηση και την καταπολέμηση της σκόνης των φυσικών δρόμων από ερευνητές, αποτέλεσε την πρώτη αξιολογή ανακύκλωση ενός βιομηχανικού απόβλητου που είναι αναπόσπαστο στοιχείο της οδοποιίας. Ίδιες σκέψεις οδήγησαν και σε έρευνες για την επαναχρησιμοποίηση των απορριμμάτων. Στις εγκαταστάσεις καύσης σκουπιδιών έγιναν τα πρώτα βήματα ανακύκλωσης. Μετά την καύση παραμένει το 30 - 40% σαν σκωρία. Αποτελείται από σκωρία, μεταλλικά, γυάλινα και κεραμικά συστατικά καθώς και από ιπτάμενη τέφρα από τα ηλεκτρικά φίλτρα.

Για τις εργαστηριακές έρευνες η σκωρία επεξεργάστηκε με την αφαίρεση των χονδρόκοκκων συστατικών από σίδηρο (διάμετρο πάνω από 50mm). Οι ιδιότητες σταθερότητας και αντοχής από τη δράση του νερού και του παγετού ελέγχθηκαν με τις συνηθισμένες εδαφομηχανικές ερευνητικές μεθόδους, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ποιότητας του υλικού για αμμοχάλικο για το στρώμα θεμελίωσης.

Στις χώρες της Μεσευρώπης το φαινόμενο της ανακύκλωσης στους δασικούς δρόμους είναι πολύ διαδεδομένο. Οι συνήθειες ενέργειες είναι :

- ανακύκλωση του οδοστρώματος και σταθεροποίησή του σε ποσοστό 35kg/m³ με διάφορα υλικά (ασβέστης, άργιλος, σκύρα) τα οποία είναι δίπλα στην περιοχή και αποτελούν την πρώτη ύλη κατασκευής τσιμέντου.
- σε μία στρώση με ανακυκλωμένη άσφαλτο περνάει ένα φορτηγό που ρίχνει ένα λεπτό στρώμα αμμοχάλικο σε όλο το μήκος και πλάτος της επιφάνειας. Αμέσως ένα ειδικό όχημα ρίχνει την ασφαλτική επάλειψη και στη συνέχεια πάλι με το φορτηγό ρίχνεται αμμοχάλικο. Στην πορεία της επιστροφής του το φορτηγό συμπιέζει τις στρώσεις. Ακολουθεί πάλι το όχημα που ρίχνει την επάλειψη, αφού προηγουμένως εργάτες διαμόρφωναν την επιφάνεια του δρόμου. Μετά τη στρώση της επάλειψης έρχεται ο οδοστρωτήρας για να δημιουργηθούν οι κοιλότητες *bombierung*. Όποιες λακούβες δημιουργούνται από τον οδοστρωτήρα, καλύπτονται με σκύρα από τους εργάτες. Συνολικά ο οδοστρωτήρας περνά 3 φορές.

Οι Ελβετοί καθηγητές Dietrich και Horat στα πλαίσια ενός ευρέως ερευνητικού προγράμματος δημιούργησαν για τις ανάγκες της οικονομίας αλλά ιδιαίτερα της προστασίας του περιβάλλοντος τις εξής οδοστρώσεις:

- Δύο ασφαλτικές στρώσεις (4/ 6 εκ.) στην βάση, με 50% ανακυκλωμένο υλικό στρώσης, σαν θερμό μίγμα HMF
- Ίδια με την προηγούμενη αλλά με ένα ποσοστό 70 - 100% ανακυκλωμένο υλικό σαν κρύο μίγμα KMF.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η Μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε έργα τόσο δασικής οδοποιίας θα πρέπει να αξιολογούνται και να πιστοποιούνται. Τρεις είναι οι άξονες με βάση τους οποίους θα μπορούσε να κινηθεί στρατηγικά η κατασκευή δασικού οδικού δικτύου με στόχο την ανάπτυξη και η αναβάθμιση των χώρων προορισμού στα πλαίσια μιας εθνικής περιβαλλοντικής πολιτικής:

- Χωροταξικός Σχεδιασμός με βάση την οριοθέτηση περιοχών που παρουσιάζουν και δυνατότητα τουριστικής ανάπτυξης συνδυάζοντας την εφαρμογή των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για κάθε έργο, την ενθάρρυνση των ήπιων μορφών

τουρισμού - αγροτουρισμού.

- Αειφόρια για τη διασφάλιση των οικονομικών και κοινωνικών ωφελειών, το σεβασμό των ιδιαιτεροτήτων του τοπικού περιβάλλοντος, τη προστασία των τοπικών αξιών, της πολιτιστικής κληρονομιάς και του φυσικού περιβάλλοντος.
- Βελτίωση της ποιότητας του έργου, δίνοντας έμφαση στην ευαισθητοποίηση των επισκεπτών, στην αναβάθμιση των υποδομών και στην διαχείριση της χρονικής και χωρικής πυκνότητας των επισκεπτών.

Ο Κανονισμός EMAS που εκδόθηκε για πρώτη φορά το 1993 από το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Ένωσης και αφορούσε στην εκούσια συμμετοχή επιχειρήσεων. Σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού EMAS, ένα έργο πρέπει να έχει σύστημα διαχείρισης περιβαλλοντικών επιπτώσεων που θα υπόκειται τακτικά σε αξιολόγηση και πιστοποίηση. Αυτό το σύστημα πιστεύουμε πως πρέπει να ακολουθείται κατά τη λειτουργία ενός δασικού οδικού άξονα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Τσίρος Δ. (2010), *Η Λειτουργία Ειδικών Κριτηρίων Περιβαλλοντικής Προστασίας στις Διαδικασίες Χωροθέτησης Έργων και Παραγωγικών Δραστηριοτήτων*, 1/09/2010 (http://www.ekke.gr/estia/gr_pages/F_synerg/Did_Tsiros/Sinopsi/Sinopsi.htm).
2. Stergiadou A., Eskioglou P., (2006), *Environmental Impact Assesment for evaluation of forest roads in mountainous conditions*, FORMEC 2006, Proceedings pp.24-28, Sofia, Bulgaria.
3. Εσκίογλου Π., (2010), *Δασική Οδοποιία, Σχεδιασμός –Χάραξη, Κατασκευή δασικών δρόμων, Περιβαλλοντική Οδοποιία*, Εκδόσεις Σαράντης, σελ. 247, Θεσσαλονίκη.
4. Δούκας, Κ., (2004), *Δασικές Κατασκευές*, Εκδόσεις Γιαχούδη, σελ. 408, Θεσσαλονίκη.
5. Στεργιάδου Α., Γιαννούλας Β., Κ. Δούκας, (2003), *Δασικά τεχνικά έργα και βιώσιμη ανάπτυξη στην προστατευόμενη περιοχή του Εθνικού Δρυμού «Βάλια Κάλντα»*, Heleco'03, τ. Α', σελ. 297 -306, Αθήνα.
6. Stueckelberger, J.A., Heinimann, H.R., Burlet, Ed. Ch., (2006), *Modeling spatial variability in the life-cycle costs of low-volume forest roads*, European Journal of Forest Research, v.125, n.4, 377-390, DOI:10.1007/s10342-006-0123-9, 2/08/2010 (<http://e-citations.ethbib.ethz.ch/view/pub:20651>)
7. Stueckelberger, J.A., (2008), *A weighted-graph optimization approach for automatic location of forest road networks*, publisher: Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, Diss. ETH Zürich, No. 17366, 2007. - Ref.: Hans Rudolf Heinimann ; Korref.: Woodam Chung.
- 8.