

## Η ΠΑΡΟΔΙΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΜΕΣΟ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΝΤΑΞΗΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΟΔΩΝ.

ΕΣΚΙΟΓΛΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

Λέκτορας του τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Α.Π.Θ.

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μία από τις πολεοδομικές ρυθμίσεις που στόχο έχουν την κυκλοφοριακή αποσυμφόρηση των μεγάλων πόλεων, είναι και η κατασκευή περιφερειακών οδών, που διέρχονται από περιαστικές ή δασικές περιοχές.

Η κατασκευή όμως ενός τέτοιου έργου με τις εκτεταμένες χωματουργικές εργασίες και τη δημιουργία ορυγμάτων και επιχωμάτων μεγάλου ύψους, διακόπτουν το αρχικό φυσικό ανάγλυφο και ανατρέπουν την οικολογική ισορροπία του φυσικού περιβάλλοντος. Το **τοπίο** υποβαθμίζεται και αλλοιώνεται αισθητικά. Η δενδρώδης και θαμνώδης **βλάστηση** στη ζώνη καταλήψεως απομακρύνεται, τα κοινωνικά ωφέλη που παρέχει το δασικό οικοσύστημα (απόδοση οξυγόνου, κατακρατηση 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 . 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.

Για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος καθώς και για την ένταξη του οδικού έργου στο τοπίο, απαιτείται εκπόνηση Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε ), στα περιεχόμενα των οποίων, θα πρέπει να υπάρχει αναγνώριση και περιγραφή του περιβάλλοντος του έργου από άποψης βλάστησης, προβλέψεις των επιπτώσεων του έργου στην οικολογική ισορροπία και στην αισθητική του φυσικού οικοσυστήματος, και δυνατότητες της αποκατάστασης του σε σχέση με τις νέες ανάγκες που προκύπτουν από τη λειτουργία της οδού.

Τα φυσικά οικοσυστήματα όμως διαχειρίζονται και προστατεύονται από τους Δασολόγους, η συμμετοχή των οποίων στις Μ.Π.Ε. βοηθά τη διατήρηση των οικολογικών συνθηκών στις φάσεις σχεδιασμού, κατασκευής και λειτουργίας του οδικού έργου αλλά και στην κατάλληλη προσαρμογή αυτού στο τοπίο, με τη βοήθεια της παρόδιας βλάστησης για την αισθητική και περιβαλλοντική του ένταξη, στόχο που επιδιώκει η παρούσα εργασία.

### ΣΧΕΣΕΙΣ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΧΑΡΑΞΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Αν και οι πρώτες προτάσεις δενδροφύτευσης μεγάλων οδικών έργων ακούστηκαν το 1912, η πρώτη σύνδεση τους με το περιβάλλον έγινε το 1893 στη Βοστώνη, όπου έγινε καθολικά αποδεκτό το "καλύτερη οδός είναι αυτή που καθίσταται περισσότερο ανταποδοτική στο κοινωνικό σύνολο".

Μία καινούρια χάραξη τραυματίζει το **φυσικό τοπίο** δημιουργώντας ένα νέο περιβάλλον του οποίου μεταβάλλεται η εικόνα, η προσφορά και το ανάγλυφο, και μόνο αν αξιοποιηθούν σωστά οι λειτουργικές ιδιότητες της βλάστησης διατηρείται η αισθητική και η οικολογική ισορροπία των φυσικών οικοσυστημάτων. Η μορφή, η γραμμή, το χρώμα, η υφή, η κίνηση, το φώς και η απόσταση του παρατηρητή, είναι τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν ένα τοπίο και καθώς αλλοιώνονται, οφείλει να τα τονίσει η βλάστηση.

Κατ' αρχήν, ο σχεδιασμός περιφερειακής οδού δια μέσου δασωδών εκτάσεων, θα πρέπει να πραγματοποιείται έτσι ώστε να αποφεύγονται τα βαθέα ορύγματα και υψηλά επιχώματα που θα διατάρασσαν την αναπαραγωγική ικανότητα των οικοσυστημάτων, τις πλευρικές συστάδες, μνημεία Φύσης, φυσικές περιοχές, ή έργα πολιτισμού και τοπία που προστατεύονται με σχετικές διατάξεις. Επίσης επιβάλλεται η διατήρηση της άγριας βλάστησης και των λουλουδιών του παροδίου χώρου, αλλά και ο χειρισμός τους, με τέτοιο τρόπο, ώστε στην περίπτωση που σε κάποιο βάθος υπάρχουν εντυπωσιακοί γεωμορφικοί σχηματισμοί ή υγρότοποι, να βελτιώνεται το τοπίο και η ορατότητα τους μέσα από αυτά.

Εκτος όμως της οριζοντιογραφικής σχεδίασης με την οποία αποφεύγονται προστατευόμενες περιοχές, απαιτείται και υψομετρική αναφορά, για την συσχέτιση του άξονα του δρόμου με την αρνητική επίδραση της βλάστησης (Περίπτωση έντονης σκίασης αειφύλλων ειδών που το χειμώνα συντηρούν τον πάγο).

Ο τρόπος απορροής των επιφανειακών νερών και οι υπόγειες ροές πρέπει να ληφθούν υπόψη στο σχεδιασμό του έργου, για να μειωθούν στο ελάχιστο οι επιπτώσεις τους στη φυσική λειτουργία των φαινομένων.

Λανθασμένη χάραξη που δεν έλαβε υπόψη της την ύπαρξη υπόγειων νερών, το υπόβαθρο των αργιλικών πετρωμάτων και τα ασταθή εδάφη που σχετίζονταν με την παρουσία βλάστησης, ήταν μία από τις αιτίες που ευθύνονται για τις πρόσφατες καταστροφές στο Εθνικό οδικό δίκτυο. Επίσης αιτία υπήρξε η μη μεταφορά της χάραξης σε περιοχές μικροτέρας εγκάρσιας κλίσης - ειδικά στη συγκεκριμένη περίπτωση του φλύσχη - ώστε να αποτραπεί η καταστροφή της βλάστησης της κατωφέρειας από τα υλικά εκσκαφής.

Πλήν των γεωλογικών στοιχείων που θα πρέπει να ερευνηθούν κατά τη χάραξη αλλά και κατά την κατασκευή, θα πρέπει να περιγραφεί η γενική μορφολογία του δασικού εδάφους και να διαπιστωθεί κατά πόσο είναι υπερκορεσμένο το πέτρωμα με νερό, μια και το ποσοστό του κορεσμού σχετίζεται με την απώλεια της συνεκτικότητας του. Ο υπερκορεσμός μπορεί να προκληθεί από το κλείσιμο του φυσικού αποστραγγιστικού δικτύου που η κατασκευή του είναι επιβεβλημένη στην περίπτωση της αποψίλωσης της βλάστησης.

Κατά τη χάραξη μέσα από το δάσος πρέπει να αξιοποιούνται τα, από άποψης τοπίου, πολύτιμα στοιχεία του. Μεμονωμένα δένδρα ή συστάδες δένδρων δίνουν, μετά την οπτική απελευθέρωσή τους, στο

νέο δρόμο μια εναλλαγή και τόνωση στην οπτική μονοτονία, ενώ η σωστή προσαρμογή της χάραξης στο τοπίο, προσφέρει στον οδηγό μία καλή οπτική εικόνα και μία ευχάριστη και ήρεμη οδήγηση.

Όπου στον προς χάραξη δρόμο τα οχήματα θα κινούνται με μεγάλες ταχύτητες, θα πρέπει να τονίζονται τα μεγάλα στοιχεία του παροδίου τοπίου, ενώ σε τμήματα όπου η ταχύτητα κίνησης των οχημάτων θα ελαττώνεται, ο σχεδιασμός θα πρέπει να λάβει υπόψη του και το μικροτοπίο.

Από άποψη ασφάλειας κυκλοφορίας αλλά και αισθητικής, να αποκλείεται η ευθεία χάραξη με τη μονοτονία της ευθυγραμμίας, επειδή από την αρχή το βλέμμα του οδηγού κατευθύνεται στο τέρμα της ευθείας με αποτέλεσμα να αυξάνεται η ταχύτητα. Επίσης για λόγους ασφάλειας κυκλοφορίας και προς αποφυγή κινδύνων, κατά τη κατασκευή του δρόμου, να αποφεύγεται εκχέρσωση του περιμετρικού τμήματος του δάσους, διότι τα εσωτερικά δένδρα είναι αδύναμα στους ανέμους και τις θύελλες.

Η επίλυση των αισθητικών προβλημάτων ενός οδικού έργου αλλά και ο έλεγχος της ασφάλειας της κυκλοφορίας, στην απαλοιφή των ασυνεχειών στη χάραξη και στον έλεγχο της ορατότητας σε κλειστές στροφές, μπορεί να γίνει με την προοπτική παράστασή της, με τη συνδρομή των H/Y, αλλά και με την κινηματογράφηση των εικόνων που σχεδιάζει ο υπολογιστής και την προβολή στη συνέχεια της ταινίας, οπότε έχουμε την εντύπωση ότι διατρέχουμε την οδό (Simulation).

Κατά τη κατασκευή, όλη η βλάστηση θα απομακρύνεται από τη ζώνη καταλήψεως, τα πρέμνα όμως στο επίχωμα της διατομής θα παραμένουν γιατί συμβάλλουν στη στήριξη του επιχώματος.

Κατά την κατασκευή επιχωμάτων, η βλάστηση της γύρω περιοχής να προστατεύεται, διότι τονίζει την αίσθηση του χώρου. Ομοίως και η παρόχθια βλάστηση ποταμών, λιμνών και υγροτόπων, πρέπει να διατηρείται έστω και μερικά.

Μεγάλες εγκάρσιες κλίσεις σημαίνει μεγαλύτερες ζώνες καταλήψεως και περισσότερη καταστροφή βλάστησης. Σε τέτοιες περιπτώσεις για τη συγκράτηση του εδαφικού υλικού στη βάση του πρανούς του επιχώματος, και προς αποφυγή ζημιών στην υπάρχουσα κατάντη συστάδα θα κατασκευάζονται φράκτες από κλάδους.

Στερεά απόβλητα των εργοταξίων εκτός του ότι μολύνουν τα υπόγεια νερά, προκαλούν χλώρωση της βλάστησης αλλάζοντας το PH του εδάφους, εμπλουτίζουν με N το χούμο και ελαττώνουν τη βιομάζα. Τα απόβλητα όμως, μαζί κυρίως με τα φερτά υλικά αποφράσσουν τις λεκάνες απορροής με επακόλουθο την εμφάνιση πλημμυρικών φαινομένων.

Κατά την κατασκευή διαπλατυνσεων δεν είναι αναγκαία η καταστροφή και των δύο πλευρών της δενδροστοιχίας, αφού μπορεί να διατηρηθεί η μία πλευρά και να φυτευθεί στη συνέχεια η άλλη. Επίσης κατά τη κατασκευή, όπου οι συνθήκες το επιτρέπουν, να μη γίνεται πλήρης εκχέρσωση κατά πλάτος της ζώνης καταλήψεως, αλλά να παραμένει ενδιάμεσα τμήμα της βλάστησης, που θα αποτελέσει τον πυρήνα των νησίδων ασφαλείας.

## **ΣΧΕΣΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ**

Η βλάστηση κατά τη φάση της λειτουργίας του έργου, ενεργεί σαν αντιθαμβωτικό, αντιανεμικό και μέσο οπτικής καθοδήγησης της κυκλοφορίας πολύ καλύτερο από τις σχετικές πινακίδες, σε συνθήκες

περιορισμένης ορατότητας(χιόνι, ομίχλη, σκότος,κυρτώματα με αλλαγή διεύθυνσης), που όχι μόνο αυξάνει την ασφάλεια της κυκλοφορίας αλλά συμβάλλει και στην καλύτερη ενσωμάτωση της οδού στο τοπίο. Η αξία τους φαίνεται στις καμπύλες, όπου στις μεν κλειστές απαιτείται πυκνότερη φύτευση, ενώ στις ανοιχτές μία αραιή καθορίζει και τα όρια του οδοστρώματος με επαρκή ακρίβεια και προσφέρει κατά διαστήματα ελεύθερη θέα προς το τοπίο.

Η φύτευση της εξωτερικής πλευράς της καμπύλης βοηθά την οπτική καθοδήγηση.Οι συστάδες μπορούν να διαμορφωθούν έτσι που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για ολιγόλεπτη στάθμευση. Αν η εσωτερική πλευρά είναι ήδη τονισμένη με εντυπωσιακή φύτευση, τότε πρέπει για οπτική ισορροπία,να φυτευθούν και στην εξωτερική πλευρά μεγάλα δένδρα.

Η φύτευση στις ενδιάμεσες νησίδες,αιθαιθών θάμνων,ανθεκτικών στους ρύπους,αυξάνουν την ασφάλεια κυκλοφορίας καθώς προστατεύουν τους οδηγούς από τα εκτυφλωτικά φώτα των οχημάτων αλλά ταυτόχρονα τονίζουν την αισθητική του έργου ενώ σε επικίνδυνα μέρη του οδικού άξονα, εκεί που το όχημα μπορεί να εκτραπεί της πορείας του και να φύγει από το οδόστρωμα,ελαστικά δένδρα και χαμόκλαδα μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο ασφάλειας.

Η παρουσία ειδικής βλάστησης -ιδία της δασικής- στο κατάντη του δρόμου προς την πλευρά του αστικού περιβάλλοντος αποτρέπει επίσης την εμφάνιση των πλημμυρικών φαινομένων αλλά και την είσοδο σε αυτό των ρύπων Pb και NO<sub>2</sub> των αυτοκινήτων.

Ομοίως η παρόδια βλάστηση συμβάλλει στη μείωση των θορύβων και θα πρέπει να επιλέγεται με ιδιαίτερη προσοχή. Ο D. AYLOR για τον υπολογισμό της μείωσης του θορύβου από την επίδραση της βλάστησης,κατέληξε σε μαθηματική σχέση όπου συμπεραίνεται πως η μείωση στις χαμηλές συχνότητες εξαρτάται σημαντικά από τη φύση του εδάφους καθώς και από το είδος της βλάστησης και την πυκνότητα της φύτευσης. Μεγαλύτερη μείωση (50-75%) παρουσιάζεται από τα κηπευτά μικτά δάση αειφύλλων πλατυφύλλων που είναι κοντά στην πηγή θορύβου και όχι κοντά στον δέκτη,ενώ για κάθε 100m πλάτος φυτευμένης λωρίδας, μειώνεται η στάθμη του θορύβου από 5 μέχρι 15 dB.

Φύτευση δένδρων στα χαμηλότερα σημεία των πρανών αυτοκινητόδρομων σε έκχωμα, μειώνουν τους θορύβους αφού προκαλούν δευτερογενή αντανάκλαση, ενώ σε πρανή δρόμων σε επίχωμα επιβάλλεται η φύτευση με αγροστόδη και αναρριχητικούς θάμνους

Μείωση θορύβων από οχήματα που κινούνται με μεγάλες ταχύτητες, επιτυγχάνεται με λωρίδες ψηλών δένδρων και θάμνων 20-30m, με την άκρη της λωρίδας 16-20m από το κέντρο του πλησιέστερου δρόμου και με την κεντρική σειρά των δένδρων να έχει ένα ύψος 15m

Τα παρόδια δένδρα θα πρέπει να απέχουν από το κατάστρωμα τουλάχιστον 4-5 m, για την αποφυγή τόσο των ατυχημάτων όσο και της καταστροφής του οδοστρώματος από το ριζικό σύστημα βαθύριζων ειδών.Σε τέτοια απόσταση τα δένδρα δεν σκιάζουν το οδόστρωμα, και παρά τη χειμερινή χαμηλή θερμοκρασία,αποτρέπεται ο σχηματισμός πάγου. Αντίθετα στον περίγυρο των γεφυρών επιτρέπεται η τοποθέτηση υδροχαρών ειδών, ενώ τοίχοι αντιστήριξης και άλλα τεχνικά έργα με φυτική κάλυψη τονίζουν το περιβάλλον δίνον ευχάριστη αίσθηση ταξιδιού στο χρήστη του δρόμου και ταυτόχρονα ελαττώνουν τις κατασκευαστικές ατέλειες.

Σε περιοχές που υπάρχουν κίνδυνοι χιονοθυελλών θα πρέπει να χρησιμοποιείται χαμηλή και πυκνή βλάστηση ώστε το χιόνι να στοιβάζεται αμέσως μετά τους θάμνους και μέχρι το οδόστρωμα.

Στα πρανή των επιχωμάτων η φύτευση γίνεται αμέσως μετά το κατάστρωμα, ενώ στα ορύγματα σε απόσταση 0,5μ από τους αγωγούς απορροής. Τα επιχώματα μπορούν να βλάψουν δένδρα και θάμνους, όταν οι ρίζες τους δεν μπορούν να προσλάβουν τον αναγκαίο αέρα.

Η φυτοτεχνική προστασία των πρανών από κατολισθήσεις και διαβρώσεις είναι πιο επιτυχής στα γαιώδη εδάφη και αφού τα εδαφικά υλικά έχουν λάβει την φυσική τους κλίση και δεν υπάρχει κίνδυνος κατολίσθησης. Πετυχαίνεται με τη σπορά χόρτου, κάλυψη με χλόη ή φύτευση του πρανού με θάμνους, και στις μεγάλες κλίσεις με τη μέθοδο της αχυροκάλυψης με ταυτόχρονη εκτόξευση γαλακτώματος ή διαλύματος πίσσας, για τη δημιουργία φυτικού καλύμματος που θα προστατεύει την επιφάνεια του πρανού από καιρικές και υδρολογικές επιδράσεις.

Σε πρανή της Εθνικής οδού Καβάλας -Ξάνθης έγιναν πειραματικές φυτοτεχνικές εργασίες προστασίας πρανών, από τον υποφαινόμενο και το επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό της εταιρίας Bitumina που στέφθηκαν με ιδιαίτερη επιτυχία. Στην περίπτωση αυτή σπάρθηκε **Avena** (βρώμη) και **Lolium**, σε ποσότητα 200gr σπόρου / 4m<sup>2</sup> ανακατεμένα με άμμο και στη συνέχεια με κινητό ψεκαστήρα έγινε άμεση επίστρωση του ασφαλτικού γαλακτώματος το οποίο συγκράτησε και τους σπόρους και την υγρασία.

Φυτά διασκορπισμένα στον παρόδιο χώρο, αλλά και μεμονωμένοι θάμνοι και δένδρα δημιουργούν προβλήματα σε αντίθεση με μικτές συστάδες κωνοφόρων και πλατυφύλλων και με εναλλαγή ειδών με διαφορετικούς χρωματισμούς φύλλων και ανθέων. Κράσπεδα δασοσυστάδων σε απόσταση από το δρόμο με διάσπαρτα ανάμεσα δένδρα, θάμνους και ποώδη βλάστηση χαρακτηριστικής μορφής σε αρμονική σύνθεση με βραχώδεις εξάρσεις εξωραίζουν το τοπίο.

## **ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΑΡΟΔΙΑΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ**

Η βλάστηση που θα εισαχθεί θα πρέπει να πληρεί κάποιους όρους :

**α.** Η σπορά ή η φύτευση να γίνεται από είδη της ευρύτερης περιοχής και να έχουν σχέση με το περιβάλλον **β.** Να είναι ολιγοαπαιτητικά σε εδαφικές και υδρολογικές απαιτήσεις, να αντέχουν σε πλευρικούς ανέμους και σε διάφορους παθογόνους μύκητες **γ.** Τα φυτάρια και τα δενδρύλια να είναι βολόφυτα ηλικίας 6-9 μηνών, σε paper pots, ενώ τα πλατύφυλλα γυμνόριζα, με πλούσιο ριζικό σύστημα ηλικίας 1.5-2 χρόνων, που θα φυτεύονται από Νοέμβριο μέχρι τέλη Φεβρουαρίου. **δ.** Να επιτυγχάνεται η βελτίωση της φυσικής ομορφιάς του τοπίου και η επαναφορά του διαταραγμένου ανάγλυφου στην όσο το δυνατόν προηγούμενη κατάσταση

### **1 Είδη ανθεκτικά στη ρύπανση**

Η παρόδια και η βλάστηση των νησίδων και των χώρων στάθμευσης, θα πρέπει να αποτελείται από είδη ανθεκτικά στους ρύπους και ιδίως στο όζον που δημιουργείται από τις φωτοχημικές

αντιδράσεις, παρουσία ηλιακού φωτός, των υδατανθράκων και οξειδίων του αζώτου που εκπέμπονται από τα αυτοκίνητα. Τα προτεινόμενα είδη είναι κυρίως πλατύφυλλα, γιατί σε αυτά γίνεται ταχύτερα η ανανέωση του φυλλώματος και η μείωση της συγκέντρωσης των ρύπων.

1. Στο SO<sub>2</sub>: **Acer** (σφενδάμι), **Alnus glutinosa** (σκλήθρο), **Betula** (σημύδα), **Cornus** (κρανιά), **Fagus** (οξυά), **Grataegus** (κράταιγκος), **Gleditschia** (κλεντίτσια), **Juniperus** (Άρκευθος), **Picea** (ερυθρελάτη), **Pinus nigra** (Πεύκη Μαύρη), **Platanus** (πλατάνι), **Quercus** (δρύς), **Taxus** (ίταμος).

2. Στο O<sub>3</sub>: **Abies** (Ελάτη), **Acer**, **Aesculus** (Υποκαστανιά), **Betula**, **Cornus**, **Fagus**, **Juglans** (καρυδιά), **Picea**, **Populus** (Λεύκη), **Prunus** (Πρόνους), **Robinia** (Ψευδακακία), **Salix** (ιτιά), **Tilia** (φλαμουριά), Ψευδοτσούγκα

3. Στο HF : **Acer**, **Betula**, **Fagus**, **Pinus nigra**, **Cupressus** (κυπαρρίσι), **Castanea** (Καστανιά), **Lingustrum** (Λιγκούστρο).

#### Ευαίσθητα στην ατμοσφαιρική ρύπανση

1. Στο SO<sub>2</sub> : **Fraxinus** (Φράξος), **Populus Tremula** (λευκή τρέμουσα), **Ulmus** (Φτελιά).

2. Στο O<sub>3</sub> : **Fraxinus**, **Populus**, **Quercus** (Δρύς), **Liquidambar** (υγράμβαρικς), **Platanus**, **Larix** (Λάρικα).

#### 2. Είδη ανθεκτικά σε ξηρασία.

**Acer**, **Ailanthus**, **Betula**, **Celtis** (κακαβιά), **Crataegus**, **Fraxinus**, **Gleditsia**, **Prunus**, **Quercus**, **Sophora**.

#### 3. Είδη ανθεκτικά σε υψηλές θερμοκρασίες

**Acacia**, **Acer**, **Ailanthus**, **Celtis**, **Fraxinus**, **Melia**, **Morus**, **Populus**, **Platanus**, **Quercus**, **Sophora**, **Tilia**, **Ulmus** (Φτελιά).

#### 4. Είδη για την προστασία των πρανών.

Τα προτεινόμενα είδη για να ανταποκριθούν στο έργο που θα επιτελέσουν θα πρέπει να επιλεγούν με βάση το έδαφος υποδοχής αλλά και με βάση τη δυνατότητα σταθεροποίησης των πρανών:

α. Σε πολύ ασβεστούχα εδάφη τα είδη **Lolium Perene**, **Phleum** και **Agrostis alba**.

β. Σε εδάφη φτωχά σε ασβέστιο τα είδη **Holenz** και **Molis**.

γ. Σε ξηρά εδάφη τα είδη **Festuca**, **Trivialis**, **Spartium** και **Deschampsia Caespitosa**.

Στη μέση και χαμηλά στα βαθύτερα εδάφη θα τοποθετούνται είδη ολιγαρκή, ανθεκτικά στην ξηρασία με βαθύ και έντονο ριζικό σύστημα που απλώνεται, αγγιστρώνεται και συγκρατεί το έδαφος (**Robinia**, **Spartium**) και στον ενδιάμεσο χώρο τα πρανή θα καλύπτονται με χλοοτάπητα σε ποσοστό 10% της επιφανείας τους, με κλαδοπλέγματα από ζωντανό η και νεκρό δενδρώδες και θαμνώδες υλικό (καθώς και από τα ψυχανθή **Trifolium** και **Heqera**).

### **5. Είδη που παρέχουν στο τοπίο καλαισθησία:**

Η παρόδια βλάστηση έχει συμμετοχή στην υψηλής ποιότητας αισθητική ένταξη του έργου, διακόπτοντας την ψυχρή μονοτονία των πεδιάδων και των οδικών έργων, ιδίως όταν δεν εμποδίζει τη θέα. Επίσης η υγιής όψη των ατόμων, με τις αντιθέσεις των σχημάτων, γραμμών, χρωμάτων και μορφών των ανθέων, καρπών και φύλλων της παρακάτω βλάστησης παρέχει ιδιαίτερη σύνθεση στο τοπίο και ποικιλία στην υφή του χώρου:

Είδη με κιτρινοκόκκινα φύλλα ή άνθη :

**Acer, Aesculus, Betula, Carpinus** (γαύρος), **Cornus, Erica**(Ρείκι), **Elaeagnus** (Μοσχοιτιά), **Fagus, Hibiscus**(Ιβίσκοι),**Populus ,Prunus laurocerasus**(Θαμνοκέρασα),**Spartum** (Σπάρτο),Φορσίφιες.

Είδη με γκριζο φόντο :

**Acacia,Populus alba.**

Είδη με ροζ ή άσπρα άνθη :

**Arbutus**(Κουμαριά),**Fraxinus,Grataegus,Nerium** (Πικροδάφνη), **Prunus, Pittosporum** (Αγγελικές).

Είδη με μώβ άνθη :

**Cercis** (Κουτσουπιά)

Είδη με ποικιλία μορφών,υφής και χρώματος :

**Sorbus** (Σορβιά)

Είδη που επικρατεί το πράσινο :

**Buxus**(πυξάρι), **Cistus**(κίστος),**Cupressus, Juniperus oxycedrus, Juniperus communis, Gleditschia, Hedera**(κισσός), **Laurus**(Δάφνη),

**Lingustrum**(λιγκούστρο), **Nerium, Pinus Pinea, Brutia και nigra, Robinia ,Sophora, Tilia**, τούγια και πυράκανθος και ψευδοτσούγκα

### **6.Είδη που παρέχουν αντιανεμική προστασία:**

**Acer , Alnus glutinosa, Arbutus,Crataegus, Cupressus, Fraxinus, Salix.**

### **7.Είδη με πυκνό φύλλωμα, για θέσεις στάθμευσης, ελέγχου κυκλοφορίας και προστασίας από προβολείς οχημάτων και ηλιακής ακτινοβολίας :**

Η εισαγωγή ειδών για τους σκοπούς αυτούς, θα βελτιώνει την αισθητική, θα αυξάνει την οπτική καθοδήγηση και ορατότητα στις διασταυρώσεις, ενώ θα δημιουργεί και επιπλέον σκίαση στην κατεύθυνση του ήλιου για τις ώρες από 10π.μ. μέχρι 19μ.μ. Τις απαιτήσεις αυτές ικανοποιούν υψηλά πλατύφυλλα δένδρα χωρίς θάμνους χαμηλά τους.Όπου επιβάλλεται όλο το χρόνο παρουσία ανθέων , προτιμάται ομαδοποίηση των φυτών ως προς τις απαιτήσεις τους σε έδαφος και νερό, με το περίγραμμα του χώρου να φυτεύεται με τα παρακάτω είδη και με τέτοιο τρόπο, που να αποτελούν ιδανική μορφή για το συγκεκριμένο ρόλο :

**Acacia, Carpinus, Cercis, Fagus, Ligustrum, Magnolia, Pinus/Pinea,**  
**Pittosporum, Populus, Pyracantha, Quercus, Rhamnus cathartica, Rosa multiflora** (πολυανθής  
τριανταφυλλιά ) **Sophora, Tilia.**

Στα σχήματα που ακολουθούν, δίνεται ένα μοντέλλο διανοιγέντος περιφερειακού δρόμου(σχήμα 1), που διέρχεται μέσα από δασική περιοχή, όπου υπάρχει ποώδης βλάστηση, θαμνώδης που αποτελείται από πουρνάρι και δενδρώδης κυρίως πεύκο. Διακρίνονται τα αποτελέσματα των εργασιών και τα υπολείμματα των υλικών κατασκευής.

Η αισθητική ανάπλαση του έργου με τη συμμετοχή και την εγκατάσταση καινούριας παρόδιας βλάστησης(σχήμα 2) έγινε σύμφωνα με τις παραπάνω προτάσεις και διαπιστώνεται πως πλεονεκτούν τα πλατύφυλλα τόσο για την βελτίωση του τοπίου όσο και για την ευεργετική τους επέμβαση εναντίον των ρύπων και των θορύβων.



## **ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΝΤΑΞΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΟΔΩΝ, ΜΕ ΤΗ ΣΥΝΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΔΙΑΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ.**

Για την κατανόηση της μεταβολής της οικολογικής ισορροπίας του οικοσυστήματος και την αρνητική επίπτωση που έχει στο περιβάλλον ,η απομάκρυνση της βλάστησης,ενός μόνον στρέμματος, για τη δημιουργία ενός οδικού έργου, αξίζει να αναφερθεί πως για την συγκεκριμένη εχέρσωση πρέπει να υλοτομηθούν 150 δένδρα τα οποία δέσμευαν 2800Kg CO<sub>2</sub> και απέδιδαν 2100Kg O<sub>2</sub>, ενώ ετησίως συγκρατούσαν 3600 Kg σκόνης, φιλτράραν 60000 τόνους SO<sub>2</sub> απορροφούσαν 925 Kg SO<sub>2</sub> και κατακρατούσαν το 70% των μολυσμένων ουσιών και της σκόνης στο φύλλωμα.

Αλλά και κατά τη λειτουργία του νέου οδικού έργου, ειδική βλάστηση γίνεται αποδέκτης των ρύπων Pb και NO<sub>2</sub> των οχημάτων και μάλιστα σε βάθος μέχρι 120 m από αυτοκινητοδρόμους. Μετρήσεις σε δάσος οξυάς κάτω από την κόμη βρέθηκαν 365 gr Pb/ ha και έτος ενώ σε ερυθρελάτη 405g.

Η βλάστηση που θα εισαχθεί θα πρέπει να πληρεί κάποιους στόχους :

**α.** Η σπορά ή η φύτευση να γίνεται από είδη της ευρύτερης περιοχής και να έχουν σχέση με το περιβάλλον **β.** Να σταθεροποιούν τα εδάφη από τους κινδύνους της διάβρωσης από νερό, αέρα και βαρύτητα **γ.** Να ελαχιστοποιούν τους θορύβους,τις μολύνσεις από τοξικά απόβλητα χειμάρρων και επιφανειακών νερών και να δεσμεύουν ρύπους **δ.** Να επιτυγχάνεται η βελτίωση της φυσικής ομορφιάς του τοπίου και η επαναφορά του διαταραγμένου ανάγλυφου στην όσο το δυνατόν προηγούμενη κατάσταση **ε.** Να είναι ολιγοαπαιτητικά σε εδαφικές και υδρολογικές απαιτήσεις, να αντέχουν σε πλευρικούς ανέμους και σε διάφορους παθογόνους μύκητες **στ.** Τα φυτάρια και τα δενδρύλια να είναι βωλόφυτα ηλικίας 6-9 μηνών, σε paper pots, ενώ τα πλατύφυλλα γυμνόριζα, με πλούσιο ριζικό σύστημα ηλικίας 1.5-2 χρόνων, που θα φυτεύονται από Νοέμβριο μέχρι τέλη Φεβρουαρίου.

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Βογιατζής Κ.-Ψύχας Κ.- Καραντουνιάς Γ "Διερεύνηση δυνατοτήτων μείωσης του κυκλοφοριακού θορύβου από συστήματα φύτευσης και ζωνών πρασίνου" Τεχνικά χρονικά Τόμος 10 τεύχος 1 1990 σελ. 8-15.
- 2.Εσκίογλου Π. " Προστασία του περιβάλλοντος από την κατασκευή τεχνικών έργων και ιδιαίτερα έργων δασικής οδοποιίας" Σημειώσεις σεμιναρίου διαχείρισης περιβάλλοντος στο Δ.Π.Θ. Ξάνθη 1991
- 3.Εσκίογλου Π. "Επιπτώσεις στο περιβάλλον από το σχεδιασμό, κατασκευή και λειτουργία των οδικών έργων. Περιβαλλοντικές μελέτες." Επιστημονική Επετηρίδα Τμήματος Δασολογίας.Θεσσαλονίκη 1994.
- 4.Ισπικούδη Ι. "Αποκατάσταση και αξιοποίηση διαταραγμένων μεταλλευτικών χώρων" Επιστημονική Επετηρίδα της Γ.Δ. Σχολής του Α.Π.Θ. Τόμος 24 αριθ.1 1981.
5. Κουτσόπουλος Κ.- Κοφίτσας Ι. " Μία προκαταρκτική εκτίμηση των επιπτώσεων οδικού έργου στο φυσικό περιβάλλον ". Τεχνικά Χρονικά Τόμος 4 τεύχος 1-2 του 1985.
6. Κοφίτσας Ι. " Η συμμετοχή της βλάστησης στην αισθητική του παραοδίου χώρου " Ελληνικοί δρόμοι . Τεύχος 4 1985. σελ. 5
- 7.Κοφίτσας Ι." Αισθητικοί κανόνες για το σχεδιασμό αυτοκινητοδρόμων." Εκδόσεις Ηβος . Αθήνα 1986
8. Κοφίτσας Ι - Κουτσόπουλος Κ. "Ενα πιο γενικό πλαίσιο για μια Περιβαλλοντολογική Εκτίμηση των επιπτώσεων ενός αναπτυξιακού έργου." Τεχνικά χρονικά Τόμος 7 τεύχος 1 1987.
9. Λιάκος Λ. " Η αναψυχή στα δάση " Υπηρεσία δημοσιευμάτων Α.Π.Θ. 1985
10. Ντάφης Σπ. "Δασοκομία Πόλεων " Υπηρεσία δημοσιευμάτων Α.Π.Θ. 1990.
- 11.Pietzsch. W. "Σχεδιασμός και χάραξη οδών ". Εκδόσεις Γκιούρδα . 1976 σελ 165-200.
- 12.Προφυλίδης Β. "Οικονομική των μεταφορών " Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη Θεσσαλονίκη 1993.
- 13.Στεργιάδης Γ. "Δασική Οδοποιία" Πανεπιστημιακές σημειώσεις.Α μέρος . Θεσσαλονίκη 1982.
- 14.Technische Kommission des Fachverbandes der Kaltasphaltindustrie e.V " Bitumen-emulsion" Fachverband der Kaltasphaltindustrie e.V .Richtweg 23. 1983.

15.Τρακόλης Δ. " Η δασική βλάστηση των αγροτικών περιοχών και οι περιβαλλοντικές της λειτουργίες."Γεωτεχνικά Τόμος 3 . Θεσσαλονίκη 1993.

16.Τσώχος Γ. "Οδοποιία" Πανεπιστημιακές παραδόσεις .Τόμος Α Μελέτη οδών. Θεσσαλονίκη 1984.

#### Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Η

Κατά τη χάραξη, κατασκευή και λειτουργία οδικών έργων σε περιαστικές περιοχές και ιδιαίτερα περιφερειακών οδών διερχομένων από δασικές εκτάσεις, παρατηρείται διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας του περιβάλλοντος, που εκφράζεται με την απομάκρυνση της βλάστησης, με την αλλοίωση της αισθητικής αξίας του τοπίου, τη διάβρωση του εδάφους, την ανατροπή του υδατικού ισοζυγίου, την αύξηση των εκπεμπομένων από τα οχήματα ρύπων και του κυκλοφοριακού θορύβου. Η εργασία αυτή δίνει την ευκαιρία στον τεχνικό επιστημονικό κόσμο να γνωρίσει τη συμβολή του δασολόγου-οδοποιού, όχι μόνο στην μελέτη των γεωμετρικών στοιχείων της οδού, αλλά και στην αισθητική ανάπλαση του τοπίου, στην προστασία των πρανών, στη μείωση του θορύβου και των ρύπων, στην παροχή ασφάλειας κυκλοφορίας και τέλος στην προστασία του περιβάλλοντος με τη συνδρομή της παρόδιας δασικής βλάστησης. Για το λόγο αυτόν δίνεται κατάλογος δασικών δένδρων και θάμνων με την αξιολόγηση των λειτουργικών τους ιδιοτήτων και της προσφοράς τους στην αισθητική και περιβαλλοντική ένταξη των περιφερειακών οδών.

#### **AESTHETIC AND ENVIRONMENTAL RING ROAD ' S ACCESSION. THE VEGETATION AND ITS ENVIRONMENTAL FUNCTIONS**

#### **A B S T R A C T**

During the construction and function of a ring road which crosses a forest, is observed a change of environment. This change is related with the removal of forest vegetation, erosion of slopes, negative intervention in the aesthetics of landscape, increase of noise and pollution. In this paper, the main cases of forest vegetation are described and the more important environmental functions are analyzed, namely the enhancement of the aesthetic value of the road landscape, the contribution toward the conservation and protection of wildlife and the ecological impact on the road. Finally a list of selected trees and bushes is presented; the list could help during planting operations to use the species with the best environmental properties.

