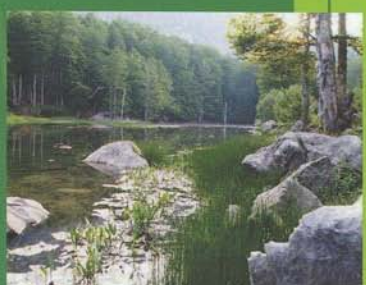
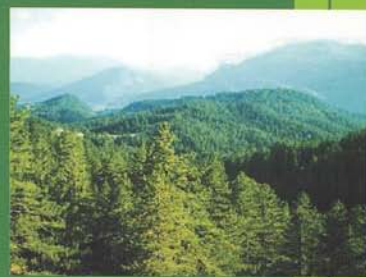


13⁰ Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο



Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος

ΠΡΑΚΤΙΚΑ - ΤΟΜΟΣ II

Χλόη Καστοριάς - 7-10 Οκτωβρίου 2007
Κτήριο ΕΔΗΚΑ (εκθετήριο)

Ελληνική Δασολογική Εταιρεία

Έρευνα καταγραφής και αξιολόγησης ζημιών σε δασικά οικοσυστήματα από την κατασκευή δασικών δρόμων. Η περίπτωση του δασοδρόμου Ζυγογιαννέικα - Παρατηρητήριο, περιοχής λίμνης Ν. Πλαστήρα

Βέργος Στέργιος¹, Αθανασίου Ζαχαρίας¹, Αρέτος Βασίλειος¹, Μπουγουλιά Στεργιαννώ¹, Νίκου Νικόλαος¹, Ξύστρας Δημήτριος¹, Παπαδόπουλος Ανδρέας² και Τσιρούκης Αχιλλέας¹

¹Τμήμα Δασοπονίας & Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Παράρτημα Καρδίτσας, ΤΕΙ Λάρισας, Τέρμα Μαυρομιχάλη, 43100 Καρδίτσα.

² Τμήμα Δασοπονίας & Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Παρ/μα Καρπενησίου, ΤΕΙ Λαμίας, 36100 Καρπενήσι.

Περίληψη

Η κατασκευή δασικών δρόμων στην Ελλάδα άρχισε πριν από 70 περίπου χρόνια (1937). Δεν δόθηκε όμως μέχρι σήμερα η απαιτούμενη σημασία και προσοχή στις αρνητικές επιπτώσεις που προκαλούνται στα δάση και στο φυσικό περιβάλλον γενικότερα από τη διάνοιξη και βελτίωσή τους.

Σημαντική παράλειψη των μελετών διάνοιξης και βελτίωσης δασοδρόμων είναι η παντελής έλλειψη πρόβλεψης διαχείρισης των υλικών εκσκαφής. Αυτά συνήθως προωθούνται ανεξέλεγκτα προς τα κατάντη της πλαγιάς με πολλαπλές δυσμενείς συνέπειες για τα δασικά οικοσυστήματα. Η πρόκληση ζημιών, κυρίως στη βάση των κορμών ιστάμενων δένδρων από την πρόσκρουση σε αυτά κυλιόμενων βράχων, μικρών ή μεγάλων διαστάσεων, είναι από την πρώτη στιγμή εμφανής. Έχει ως αποτέλεσμα τον τραυματισμό του φλοιού ή και την απόσπασή του, τη ζημίωση του καμβίου στη θέση της πληγής, ακόμη δε και την καταστροφή μέρους του σομφού ξύλου. Η φυσιολογική λειτουργία των πληγέντων δένδρων διαταράσσεται, πράγμα που με τη σειρά του οδηγεί σε απώλεια βιομάζας, μείωση ζωτικότητας των δένδρων και συχνά σε ξήρανσή τους. Δυσμενής είναι επίσης η επίδραση από την κύλιση των βράχων στη συνολική οργάνωση και λειτουργία των οικοσυστημάτων, μιας και συμπίεζονται και προσχώνονται τα εδάφη, καταστρέφεται η αναγέννηση, η θαμνώδης και ποώδης βλάστηση, διαταράσσεται η πανίδα και ενθαρρύνεται η διάβρωση της περιοχής.

Η παρούσα ερευνητική εργασία αναπτύχθηκε και ολοκληρώθηκε στην περιοχή της λίμνης Ν. Πλαστήρα, στο πλαίσιο του προγράμματος ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ, με σκοπό την καταγραφή και αξιολόγηση των ζημιών που έχουν προκληθεί από την κατασκευή δασοδρόμου σε συστάδες και οικοσυστήματα Ελάτης κατάντη του δρόμου.

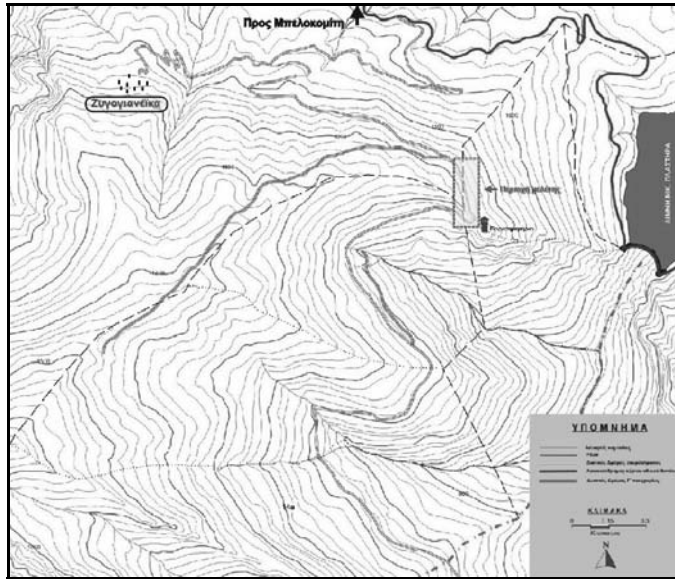
Λέξεις κλειδιά: δασόδρομος, βιομάζα, οικοσύστημα, διάβρωση.

1. Εισαγωγή

Αλόγιστες ανθρώπινες επεμβάσεις σε φυσικά οικοσυστήματα έχουν ως αποτέλεσμα μια σειρά από αρνητικές επιπτώσεις, οι οποίες με το χρόνο τα οδηγούν σε υποβάθμιση και συχνά σε κατάρρευση. Αστοχίες, παραλείψεις και έλλειψη οικολογικής γνώσης και ευαισθησίας κατά τη σύνταξη των σχετικών μελετών, αλλά κυρίως κατά την εκτέλεση των εργασιών διάνοιξης δασοδρόμων, αποτελούν αυτής της κατηγορίας επεμβάσεις με αρνητικές συνέπειες για αρκετά δασικά οικοσυστήματα της χώρας μας (ελάτης, οξιάς κ.ά.)

Ο δασόδρομος «Ζυγογιαννέικα – Παρατηρητήριο», περιοχής λίμνης Ν. Πλαστήρα του νομού Καρδίτσας (Σχ. 1), αποτελεί χαρακτηριστική περίπτωση στην οποία κατασκευαστικές αστοχίες και κυρίως η ανεξέλεγκτη προώθηση των υλικών εκσκαφής προς τα κατάντη της πλαγιάς δημιούργησε, εξαιτίας της φύσης των υλικών (βράχοι μεγάλων διαστάσεων), αλλά και του τοπογραφικού ανάγλυφου της περιοχής (ισχυρές κλίσεις), σοβαρά προβλήματα σε πολλά

άτομα Ελάτης, αλλά και συνολικά στη δομή και λειτουργία των οικοσυστημάτων Ελάτης κατάντη του δασοδρόμου.



Σχήμα 1: Περιοχή έρευνας.
Figure 1: Research area.

Την καταγραφή και αξιολόγηση των ζημιών αυτών, ως προς την απώλεια βιομάζας, την αλλοίωση και υποβάθμιση οικοσυστημάτων και τοπίου, επεδίωξε να προσεγγίσει σχετική έρευνα, που υλοποιήθηκε από το Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος Καρδίτσας (ΤΕΙ/Λ), στο πλαίσιο του προγράμματος ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ, τα πρώτα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται με την παρούσα ανακοίνωση.

2. Υλικά και μέθοδοι

Για την καταγραφή των ζημιών που προκλήθηκαν στη βλάστηση, στις δασοσυστάδες και συνολικά στα δασικά οικοσυστήματα, από τη διάνοιξη του δασοδρόμου, εντοπίστηκαν πάνω στο χάρτη και εγκαταστάθηκαν στο έδαφος με συστηματικό τρόπο, κατάντη του δρόμου, τέσσερις δοκιμαστικές επιφάνειες. Μία πέμπτη επιφάνεια, επιφάνεια «Μάρτυρας», εγκαταστάθηκε, με υποκειμενικά κριτήρια, ανάντη του δρόμου στην πλέον αντιπροσωπευτική για τη εξεταζόμενη περιοχή θέση.

Οι ακριβείς χιλιομετρικές θέσεις των επιφανειών, σε σχέση με το δρόμο είναι: Επιφάνεια Α (0+100), Επιφ. Β (0+300), Επιφ. Γ (0+500) και Επιφ. Δ (0+700). Η επιφάνεια «Μάρτυρας» (Επιφ. Μ, 0+220) εγκαταστάθηκε σε απόσταση 220 μέτρων από την αρχή του δρόμου, ανάντη του δρόμου και σε μια θέση που κρίθηκε από την ερευνητική ομάδα ως η πλέον αντιπροσωπευτική για την μελετούμενη περιοχή.

Με κέντρο τις χιλιομετρικές αυτές θέσεις και κάθετα προς τον άξονα του δρόμου σημάνθηκαν μόνιμα και εγκαταστάθηκαν όλες οι δοκιμαστικές επιφάνειες, πλάτους 10 μέτρων και σε τόσο μήκος, όσο και η εύρεση και εμφανής επίδραση (πληγώσεις δένδρων) κυλομένων βράχων.

Για κάθε επιφάνεια πάρθηκαν τέσσερις κατηγορίες στοιχείων. Τα γενικά στοιχεία που αφορούσαν στην περιοχή, στο μέγεθος της επιφάνειας, στους φυσιογραφικούς παράγοντες και στη φυτοκοινωνία.

Τα δενδρομετρικά στοιχεία που αφορούσαν στην καταγραφή των θέσεων ζωντανών και νεκρών δένδρων και πρέμνων, καθώς και στα δενδρομετρικά τους μεγέθη (διάμετρος, ύψος,

μήκος κόμης). Στην κατηγορία αυτών των στοιχείων εντάσσονται και τα αυξητικά στοιχεία που πάρθηκαν από ένα ή δύο δένδρα κάθε κλάσης διαμέτρου.

Ακόμη για τη διερεύνηση και σύγκριση της αύξησης της ελάτης στην επιφάνεια «Μάρτυρας» στα ανάντη του δασικού δρόμου και μακριά από το κράσπεδο και στις τέσσερις επιφάνειες κατάντη του δασικού δρόμου ελήφθησαν τρυπανίδια με τρυπάνη τύπου Pressler. Σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια επιλέχθηκαν δύο άτομα ή και περισσότερα ανά κλάση διαμέτρου, εφόσον ήταν διαθέσιμα. Από κάθε δένδρο ελήφθησαν 2 τρυπανίδια, το πρώτο από την πάνω και το δεύτερο από την κάτω πλευρά του κορμού.

Στη συνέχεια, μετά την προετοιμασία των δειγμάτων (ζήρανση, λειάνση), έγινε η μέτρηση των δακτυλίων με τη βοήθεια του συστήματος Windendro. Μετρήθηκε το εύρος των δακτυλίων σε κάθε τρυπανίδιο και κατασκευάστηκε μια χρονοσειρά δακτυλίων για κάθε ένα από τα παραπάνω δένδρα.

Από τις μετρήσεις κατασκευάστηκαν οι καμπύλες με τα πλάτη των δακτυλίων για κάθε δένδρο, καθώς και η μέση καμπύλη για κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια και κατασκευάστηκαν συγκριτικά διαγράμματα μεταξύ «Μάρτυρα» και επιφανειών Α, Β, Γ, Δ.

Τα ποιοτικά στοιχεία στα οποία περιελήφθη κάθε πληροφορία σχετική με την κόμη και τον κορμό ζώντων δένδρων, την υγιεινή τους κατάσταση, τη ζωτικότητα τους, την ύπαρξη, το μέγεθος και τη δυνατότητα επούλωσης πληγών στο φλοιό και το σομφό, την προσβολή εντόμων και άλλα πολλά.

Τέλος πάρθηκαν στοιχεία σταθμικά (εδαφικά), στοιχεία αναγέννησης (άτομα/ha), αλλά και πώδους βλάστησης (Braun Blanquet) ώστε να αξιολογηθεί, με όση γίνεται μεγαλύτερη ακρίβεια, το είδος και το μέγεθος των ζημιών από την κατασκευή του δασικού δρόμου, χωρίς κατάλληλο προηγούμενο σχεδιασμό ως προς τη διαχείριση των υλικών εκσκαφής.

3. Αποτελέσματα

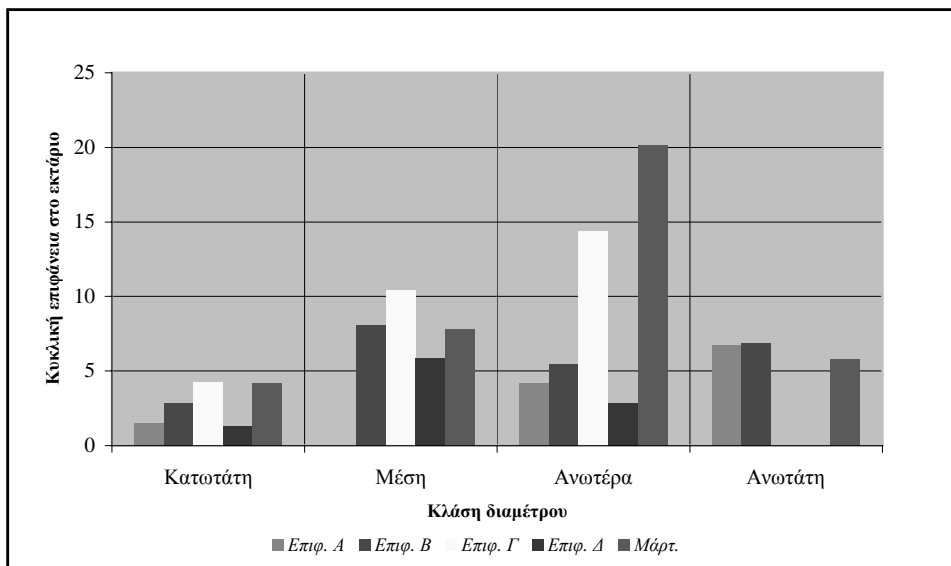
Η αξιολόγηση των ζημιών στα δασικά οικοσυστήματα της περιοχής έγινε με βάση τα δενδρομετρικά, αυξητικά, ποιοτικά και σταθμικά στοιχεία, τα οποία συγκεντρώθηκαν από τις πέντε δοκιμαστικές επιφάνειες, καθώς και από τη συνολική αξιολόγηση της περιοχής μελέτης.

Ως προς τα δενδρομετρικά στοιχεία

Από την αξιολόγηση των δενδρομετρικών στοιχείων προέκυψε ότι η συσχέτιση της κυκλικής επιφάνειας στο εκτάριο των τεσσάρων δοκιμαστικών επιφανειών με την αντίστοιχη του «Μάρτυρα» καταδεικνύει σημαντική υστέρηση, στην παραγωγή βιομάζας για το σύνολο των δοκιμαστικών επιφανειών.

Προβληματική εμφανίζεται επίσης η κατάσταση του ξυλώδους κεφαλαίου, το οποίο σε όλες τις επιφάνειες κατάντη του δρόμου εμφανίζεται να υστερεί ποιοτικά από το αντίστοιχο της επιφάνειας «Μάρτυρα». Η υστέρηση διαφοροποιείται και μεγεθύνεται και μεταξύ των επιφανειών ανάλογα με τις σταθμικές, αλλά και τις συνθήκες αναγλύφου και κυρίως ανάλογα με την κλίση του εδάφους (από 20-90%). Στις επιφάνειες Δ και Γ είναι ιδιαίτερα εμφανής η υποβάθμιση του ξυλώδους κεφαλαίου, εξαιτίας πολλών πληγώσεων στη βάση των δένδρων, ζήρανσης επικόρυφων και συχνά συνολικής ζήρανσης πληγωμένων ατόμων.

Στις επιφάνειες Β και Α η κατάσταση εμφανίζεται καλύτερη εξαιτίας κυρίως των σταθμικών συνθηκών, οι οποίες έχουν διευκολύνει την εγκατάσταση πλούσιας αναγέννησης, αλλά και γενικότερα έχει δρομολογηθεί η ανάκαμψη και ανόρθωση των οικοσυστημάτων.



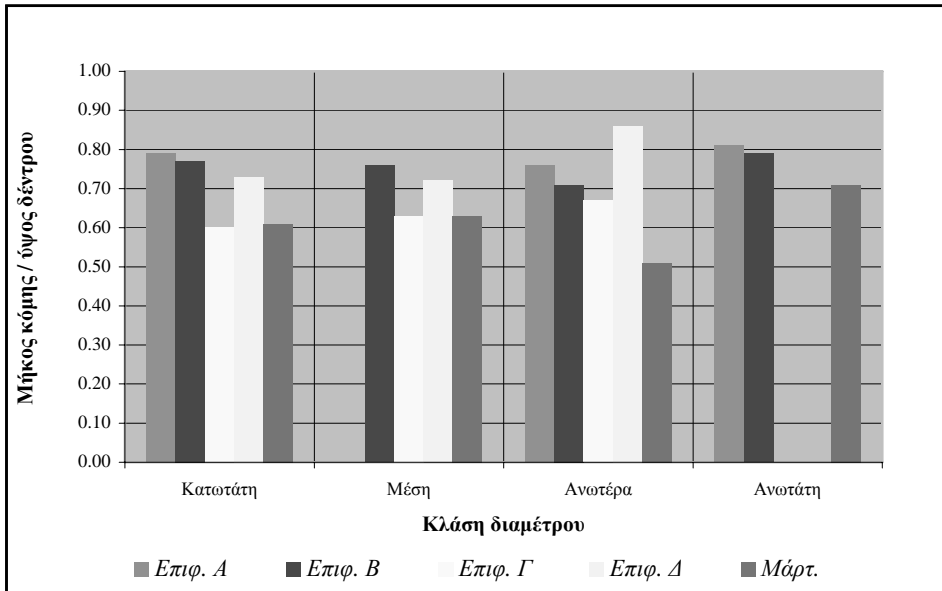
Σχήμα 2: Κυκλική επιφάνεια στο εκτάριο, κατά κλάση διαμέτρου στις τέσσερις δοκιμαστικές επιφάνειες και στην επιφάνεια «Μάρτυρα».

Figure 2: Basal area per hectare, divided in classes according to the diameter in the four test areas and in the *proof of concept* region.

Στις δοκιμαστικές επιφάνειες Α και Δ η σχέση “μήκος κόμης προς ύψος δένδρου” έδωσε υψηλές σχετικά τιμές (0,79 και 0,74 αντίστοιχα), γεγονός που θα μπορούσε να αποδοθεί στον μικρό αριθμό δένδρων που καταγράφηκε στο εκτάριο και συνεπώς στην έντονη διάσπαση της κομοστέγης και στις δυο αυτές δοκιμαστικές επιφάνειες (Σχ. 3).

Ο μικρός αυτός βαθμός συγκόμωσης επιτρέπει τον άφθονο και μάλιστα ολόπλευρο φωτισμό (άμεσο και διάχυτο) των δένδρων των δυο δοκιμαστικών επιφανειών, γεγονός που προκάλεσε και τη διέγερση της ελάτης και ακολούθως την έκπτυξη κοιμωμένων οφθαλμών, τόσο του κορμού, όσο και των κλάδων, καθώς και τη διατήρηση, σε μεγάλο ποσοστό, των κατώτερων κλάδων της κόμης.

Συμπερασματικά ο μικρός βαθμός συγκόμωσης και γενικά η ισχυρή διάσπαση της κομοστέγης στις δοκιμαστικές επιφάνειες οδηγεί στην παραγωγή ξύλου με μειωμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά.



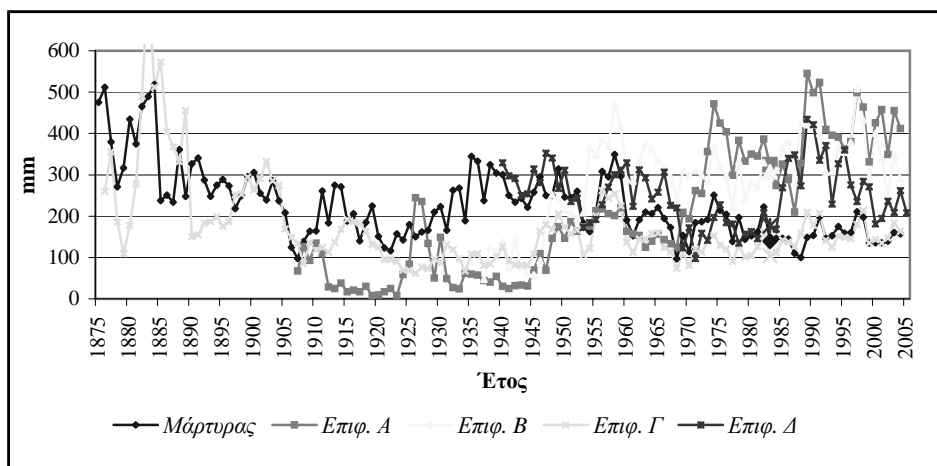
Σχήμα 3: Σχέση μήκους κόμης προς ύψος δένδρου κατά κλάση διαμέτρου κάθε δοκιμαστικής επιφάνειας.

Figure 3: Relation between length the tree canopy and height per diameter class for each test area.

Αν στα προηγούμενα προστεθεί και η ποσότητα εδαφικού νερού που έχει μειωθεί κατάντη του δρόμου, εξαιτίας της διακοπής απορροής του στην πλαγιά, καθώς και η εντονότερη εξάτμιση εξαιτίας της ανεμπόδιστης κυκλοφορίας του αέρα στις τέσσερις δοκιμαστικές επιφάνειες, του εντονότατου φωτισμού (άμεσου ή διάχυτου), και της εκ τούτου ανάλογης αύξησης της θερμοκρασίας, τότε γίνεται εύκολα αντιληπτό το μέγεθος της αρνητικής επίδρασης όλων των προηγούμενων αναφερθέντων παραγόντων στην ξυλοπαραγωγή, αλλά και στο οικοσύστημα συνολικά.

Ως προς τα αυξητικά στοιχεία

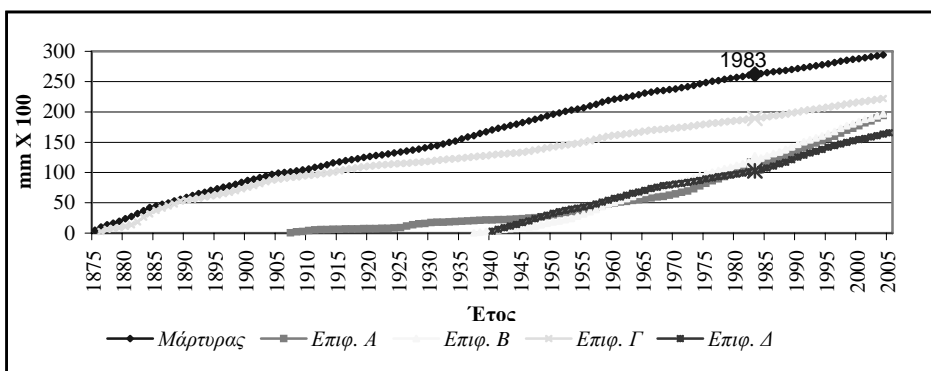
Από την ανάλυση των μέσων χρονοσειρών των ετησίων δακτυλίων της επιφάνειας «Μάρτυρα» και των επιφανειών Α, Β, Γ και Δ (Σχ. 4) μπορούμε να διακρίνουμε μια γενικά ομοιογενή τάση που χαρακτηρίζει την ετήσια αύξηση σε όλες τις επιφάνειες, γεγονός που δείχνει την απόκριση της αύξησης της ελάτης στις σταθμολογικές συνθήκες της περιοχής, καθώς και την ομοιογενή ομηλικοειδή δασοπονική μορφή που παρουσιάζουν οι συστάδες.



Σχήμα 4: Μέσες χρονοσειρές ετησίων δακτυλίων στις διάφορες επιφάνειες.
 Figure 4: Mean time-series of the annual rings on different test areas.

Από την εξέταση των χρονοσειρών που είναι σε ηλικίες που προσεγγίζουν ή ξεπερνούν τα 100 έτη φαίνεται ότι, η μέση ετήσια αύξηση της επιφάνειας μάρτυρα υπερτερεί από αυτή των επιφανειών Α και Γ. Για τις επιφάνειες Β και Δ δε μπορεί να γίνει σύγκριση καθότι περιέχουν πολύ νεότερους από το μάρτυρα πληθυσμούς δένδρων.

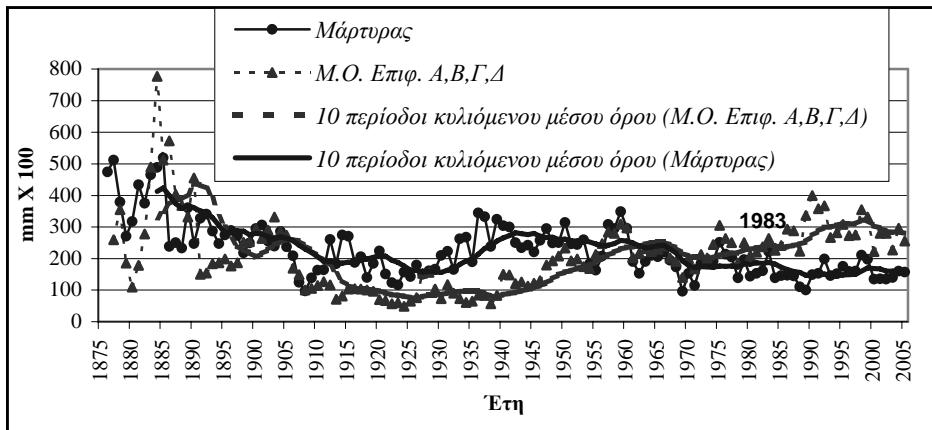
Οι μέσες καμπύλες προσαύξησης επιτρέπουν να διακρίνουμε και να συγκρίνουμε καλύτερα το ρυθμό της κατ' ακτίνα αύξησης σε σχέση με τη χρονολογία και κατ' επέκταση την ηλικία των δένδρων. Στις καμπύλες αυτές μπορεί να διακρίνει κανείς την αλλαγή τάσης στην αύξηση, κάτι που είναι ζητούμενο για τις συστάδες στα κατάντη του δασικού δρόμου μετά τη χάραξη του. Από την εξέταση των καμπυλών στο σχήμα 5 φαίνεται ότι στις επιφάνειες Α, Β, Γ και Δ, μετά το 1983 που κατασκευάστηκε ο δασικός δρόμος, η ετήσια αύξηση της συστάδας αυξήθηκε, ενώ αντίθετα στην επιφάνεια «Μάρτυρας» παρουσιάζει μια φυσική πτωτική τάση. Αυτό μπορεί να ερμηνευθεί από το γεγονός ότι η διάνοιξη του δασικού δρόμου δημιούργησε για τα εναπομείναντα άτομα, πληγωμένα και μη, καλύτερες συνθήκες φωτισμού, μικρότερο ανταγωνισμό (υπόγειο, υπέργειο) και κατά συνέπεια καλύτερες αυξητικές συνθήκες.



Σχήμα 5: Μέσες ακτινικές προσαυξητικές καμπύλες στις διάφορες επιφάνειες.
 Figure 5: Mean ring additional curves on different test areas.

Από τη σύγκριση των καμπυλών προσαρμογής των κυλιόμενων μέσων όρων δεκαετούς περιόδου του μάρτυρα και του μέσου όρου των επιφανειών Α, Β, Γ και Δ (Σχ. 6) γίνεται πάλι

εμφανές ότι μετά το 1983 έχουμε μια διαφοροποίηση της αυξητικής συμπεριφοράς των συστάδων στα κατάντη του δασικού δρόμου σε σχέση με τον μάρτυρα.



Σχήμα 6: Καμπύλη ετησίων δακτυλίων της επιφάνειας του μάρτυρα και του μέσου όρου των επιφανειών Α, Β, Γ, Δ και καμπύλες προσαρμογής.

Figure 6: Annual ring curves of the proof of concept area, of the mean of test areas A, B, C, D as well as adjustment (fitting) curves.

Ως προς τα ποιοτικά στοιχεία των συστάδων

Ως προς τα ποιοτικά στοιχεία των συστάδων έγιναν οι ακόλουθες κατά επιφάνεια μετρήσεις και παρατηρήσεις:

Επιφάνεια Α: Στο σύνολο των μετρηθέντων δένδρων (19), πέντε (5) άτομα (26%) έφεραν πληγώσεις στη βάση του κορμού και μέχρις ύψους 60 cm. Οι διαστάσεις των πληγών που εκτιμήθηκαν σε ποσοστό της περιμέτρου, κυμάνθηκαν από 10 έως 60%. Σε δύο άτομα αποκαλύφθηκε μόνο το σομφό ξύλο που βρέθηκε καταστραμμένο στο ένα από αυτά και σε άλλα δύο και το εγκάρδιο, με καταστραμμένο επίσης το σομφό στο ένα από αυτά. Τέλος, σε όλα τα άτομα παρατηρήθηκε επούλωση της πληγής στα όριά της.

Σε ό,τι αφορά στις ζημιές από τα έντομα, εντομολογική προσβολή παρατηρήθηκε στα δύο από τα πληγωθέντα άτομα (20%).

Επιφάνεια Β: Στο σύνολο των μετρηθέντων δένδρων (49), είκοσι εννέα (29) άτομα (59%) έφεραν πληγές στη βάση του κορμού και μέχρις ύψους 2 m, των οποίων οι διαστάσεις κυμάνθηκαν από 10 έως 45%. Σε είκοσι δύο από τα πληγωθέντα άτομα αποκαλύφθηκε το σομφό ξύλο που επούλωθηκε στα είκοσι από αυτά στα όρια της πληγής και πλήρως στο υπόλοιπα δύο. Τέλος, σε επτά άτομα επήλθε πλήρης επούλωση της πληγής, χωρίς να είναι εκτεθειμένο σομφό ξύλο.

Σε ό,τι αφορά στις ζημιές από τα έντομα, εντομολογική προσβολή παρατηρήθηκε σε επτά από τα πληγωθέντα άτομα (24%).

Επιφάνεια Γ: Στο σύνολο των μετρηθέντων δένδρων (30), οκτώ (8) άτομα (27%) έφεραν πληγές στη βάση του κορμού και μέχρις ύψους 2 m, των οποίων οι διαστάσεις κυμάνθηκαν από 5 έως 40% της περιμέτρου του κορμού. Σε όλα τα πληγωθέντα άτομα αποκαλύφθηκε το σομφό ξύλο που σε όλα επούλωθηκε στα όρια της πληγής.

Σε ό,τι αφορά στις ζημιές από τα έντομα, εντομολογική προσβολή παρατηρήθηκε σε δύο από τα πληγωθέντα άτομα (25%).

Επιφάνεια Δ: Από τα μετρηθέντα δένδρα (9), τα οκτώ (8) έφεραν πληγές περιμετρικά στη βάση του κορμού, με διαστάσεις από 20 έως 50% της περιμέτρου του κορμού, ενώ στο υπόλοιπο ένα παρατηρήθηκε επιμήκης πληγή, προφανώς από πτώση κεραυνού. Σε πέντε από τα πληγωθέντα άτομα (56%) αποκαλύφθηκε το σομφό ξύλο που επούλωθηκε σε όλα στα όρια

της πληγής. Στα υπόλοιπα τέσσερα άτομα επήλθε πλήρης επούλωση της πληγής, με αποτέλεσμα το σομό ξύλο να είναι εντελώς καλυμμένο.

Σε ό,τι αφορά στις ζημιές από τα έντομα, εντομολογική προσβολή παρατηρήθηκε σε τέσσερα από τα πληγωθέντα άτομα (44%).

Επιφάνεια “Μάρτυρας”: Στο σύνολο των μετρηθέντων δένδρων (31), οκτώ (8) άτομα (26%) έφεραν πληγές στη βάση του κορμού και μέχρις ύψους 1,5 m, των οποίων οι διαστάσεις κυμάνθηκαν από 5 έως 30% της περιμέτρου του κορμού. Σε έξι από τα πληγωθέντα άτομα (75%) αποκαλύφθηκε το σομό ξύλο που εποιδώθηκε στα όρια της πληγής, ενώ στα υπόλοιπα δύο επήλθε πλήρης επούλωση της πληγής, με αποτέλεσμα το σομό ξύλο να είναι πλήρως καλυμμένο.

Σε ό,τι αφορά στις ζημιές από τα έντομα, ουδεμία εντομολογική προσβολή παρατηρήθηκε στα πληγωθέντα άτομα.

Αξιολόγηση σταθμικών συνθηκών, συνθηκών αναγέννησης και σύνθεσης ποώδους βλάστησης.

Επιφάνεια Α: Γενικά οι σταθμικές συνθήκες στη δοκιμαστική επιφάνεια Α κρίνονται ικανοποιητικές και οι ζημιές από τη διάνοιξη του δασόδρομου μοιάζει, μετά από 23 χρόνια, να έχουν σχεδόν επουλωθεί.

Συγκεκριμένα η επιφάνεια Α εμβαδού 745 τ.μ. εκτείνεται μεταξύ υψομέτρων 1100-1150, έχει βόρεια έκθεση στον ορίζοντα, βρίσκεται στο μέσο της πλαγιάς και έχει κλίσεις που ποικίλουν από 20% στα χαμηλότερα έως 60% στο σημείο επαφής με το δασόδρομο.

Σ’ όλη την επιφάνεια υπάρχουν διάσπαρτοι βράχοι, προϊόντα εκσκαφών από το δασόδρομο, οι οποίοι έχουν διαστάσεις έως και 1 μέτρο και καλύπτουν επιφανειακά 5-7% της έκτασης.

Όλα τα γηραιότερα άτομα έχουν μικρότερες ή μεγαλύτερες πληγές και συγκρατούν μέχρι και σήμερα βράχους. Ωστόσο η διάβρωση του εδάφους εμφανίζεται περιορισμένη, το έδαφος έχει σχεδόν πλήρως καλυφθεί από δενδρώδη, θαμνώδη και ποώδη βλάστηση και οι μόνοι μάρτυρες των ζημιών από την κατασκευή του δρόμου είναι τα πληγωμένα ιστάμενα δένδρα καθώς και αρκετά κατακείμενα μέρη δένδρων ή και ολόκληροι κορμοί.

Η αναγέννηση - 322 άτομα ελάτης / εκτάριο - ύψους έως 1,30 m, δεν θεωρείται ιδιαίτερα πλούσια, κρίνεται όμως ικανή στο μέλλον να καλύψει σε μεγάλο βαθμό τα διάκενα που παρουσιάζει η σημερινή συστάδα.

Ο βαθμός συγκόμωσης της συστάδας εκτιμήθηκε σε 0,3 - 0,5 κατά θέσεις, γεγονός που χαρακτηρίζει μια συστάδα με χαλαρή συγκόμωση, που χρειάζεται ανασυγκρότηση και αναδόμηση.

Σ’ ότι αφορά την ποώδη βλάστηση αυτή εμφανίζεται πλούσια, τόσο στη θέση των επιχωμάτων, όσο και χαμηλότερα μέσα στη συστάδα.

Ως προς τα δενδρώδη είδη τα μόνα συνοδά άτομα που παρατηρήθηκαν είναι αυτά της οστριάς, σε θαμνώδη κυρίως μορφή.

Από τη συνολική καταγραφή δενδρώδους, θαμνώδους και ποώδους βλάστησης προκύπτει ότι βρισκόμαστε σε μια τυπική φυτοκοινωνία υβριδογενούς ελάτης - *Abietum hybridogenus* (*Abies borisii regis*), η οποία αποτελεί και την τελική φυτοκοινωνία (*klimax*) σε αυτή την περιοχή.

Επιφάνεια Β: Στη δοκιμαστική επιφάνεια Β βρέθηκαν ζημιωμένα από την κύλιση των βράχων άτομα σε απόσταση μέχρι και 103 m από το δρόμο, με αποτέλεσμα το εμβαδόν της να ανέρχεται σε 1030 τ.μ. Η επιφάνεια Β βρίσκεται επίσης στο μέσο της πλαγιάς, έχει βόρεια έκθεση και εκτείνεται μεταξύ 1090 - 1160 m υπερθαλάσσιου ύψους.

Η κλίση είναι ισχυρή (έως 80%) στα πρώτα 20m, μειώνεται όμως στη συνέχεια έως 40%.

Τα προϊόντα εκσκαφής, κυρίως βράχοι, καλύπτουν έως και 20% της επιφάνειας και έχουν διαστάσεις έως 1,50 m. Το αποτέλεσμα βέβαια από την κύλιση προς τα κατόντη τόσων πολλών βράχων είναι να εμφανίζονται όλα τα γηραιότερα άτομα πληγωμένα και να συγκρατούν με τους κορμούς τους έναν ή και περισσότερους βράχους. Αντίθετα στο έδαφος η

κατάσταση μοιάζει να είναι καλύτερη, δεδομένου ότι έχει καλυφθεί πλήρως από αναγέννηση και ποώδη βλάστηση.

Στα πρώτα 600 τ.μ. μετρήθηκαν 200 νεαρά άτομα (αναγέννηση) ελάτης, πράγμα που με τη σειρά του σημαίνει ότι στην επιφάνεια Β, με περίπου 3300 νεαρά άτομα ελάτης ανά εκτάριο, έχουμε πλούσια αναγέννηση, δεδομένου ότι και η υπόλοιπη συστάδα διαθέτει περίπου 480 ηλικιωμένα άτομα / εκτάριο.

Ο βαθμός συγκόμωσης της συστάδας κυμαίνεται κατά θέσεις από 0,6 έως 0,9.

Σ' ό,τι αφορά στην ποώδη βλάστηση και αυτή εμφανίζεται πλούσια στις θέσεις βέβαια όπου οι συνθήκες φωτός το επιτρέπουν.

Άλλα συνοδά της ελάτης είδη εμφανίζονται στον υπόροφο και κυρίως νεαρά άτομα δρυός, καστανιάς, οστριάς, σορβιάς και σφενδάμου (τρίλοβου).

Γενικά αξιολογώντας κανείς την επιφάνεια Β μπορεί να ισχυρισθεί ότι παρά τις πολυάριθμες πληγώσεις και τις εκτεταμένες ζημιές στη συστάδα, στο σταθμό, στη βλάστηση και τελικά σε ολόκληρο το οικοσύστημα, η σημερινή κατάσταση δεν είναι ολότελα απογοητευτική και η ανάκαμψη του οικοσυστήματος είναι εμφανής και παρουσιάζει μια έντονη δυναμική.

Επιφάνεια Γ: Η επιφάνεια Γ απέχει 500 m από την αρχή, παρουσιάζει σ' όλη της την έκταση έντονες κλίσεις από 70-80%, έχει βόρεια έκθεση, βρίσκεται στο ανώτερο τρίτο της πλαγιάς και εκτείνεται σε υψόμετρα 1100-1165m.

Ορατές από την κύλιση βράχων ζημιές παρατηρήθηκαν έως 51 m από το δρόμο και επομένως το εμβαδόν της δοκιμαστικής επιφάνειας περιορίστηκε στα 510 τ.μ.

Τα περισσότερα από τα ηλικιωμένα άτομα ελάτης είναι πληγωμένα και δυο από αυτά, σε σύνολο 32 ατόμων, είναι ιστάμενα νεκρά άτομα ελάτης. Αρκετές κορυφές έχουν επίσης ξηραθεί.

Στην επιφάνεια αυτή οι ζημιές στα άτομα της συστάδας, στη συγκρότησή της, αλλά και στο οικοσύστημα συνολικά είναι εμφανείς.

Το έδαφος σε πολλά σημεία μετά τις πληγώσεις έχει διαβρωθεί και μέχρι σήμερα δεν έχει εγκατασταθεί κάποια αξιόλογη βλάστηση. Κυριαρχεί στην επιφάνεια ο ασβεστόλιθος, τμήματα του οποίου καλύπτουν ποσοστό μέχρι και 40% της συνολικής επιφάνειας. Έτσι η περιοχή εμφανίζεται ιδιαίτερα πετρώδης.

Η αναγέννηση είναι περιορισμένη (50 άτομα / εκτάριο), όπως περιορισμένη είναι και η ποώδης βλάστηση.

Από τα συνοδά δενδρώδη είδη εμφανίζεται μόνο η οστριά (*Ostrya carpinifolia*), με νεαρά άτομα στον υπόροφο.

Από τη σύντομη περιγραφή των σταθμικών και βλαστητικών δεδομένων προκύπτει ότι στην επιφάνεια Γ έγιναν περισσότερες και μεγαλύτερες ζημιές, οι οποίες μετά την πάροδο 23 ετών από την κατασκευή του δρόμου είναι ακόμη εμφανείς και δεν έχουν επουλωθεί.

Τα οικοσυστήματα αυτά στο σύνολό τους (συσταδικά, σταθμικά) χρειάζονται ανασυγκρότηση και ανόρθωση.

Επιφάνεια Δ: Σ' αυτή την επιφάνεια η κατάσταση είναι ακόμη χειρότερη για το λόγο ότι όσο πλησιάζουμε προς τη ράχη (Παρατηρητήριο) και βρισκόμαστε στο πάνω μέρος της πλαγιάς η έκταση γίνεται ιδιαίτερα πετρώδης (ασβεστόλιθος) και οι κλίσεις απόκρημνες (περίπου 90%). Τα υψόμετρα της επιφάνειας κυμάνθηκαν μεταξύ 1100-1170m.

Εδώ μπορεί κανείς να μιλήσει για υπολείμματα συστάδας, διότι στα 500 τ.μ. που απεγράφησαν βρέθηκαν μόνο 9 άτομα από τα οποία τα επτά ήταν άτομα ελάτης (νεαρά και ηλικιωμένα) και δυο άτομα κέδρων (*Juniperus oxycedrus* και *J. foetidissima*). Πολύ φτωχή συστάδα, υπό πλήρη κατάρρευση, η οποία βέβαια δεν ήταν ποτέ πολύξυλη, τα λίγα όμως άτομα ζημιώθηκαν από την κατασκευή του δασόδρομου και η ανόρθωση, ανασυγκρότηση θα αργήσει πολύ να φανεί.

Η αναγέννηση είναι ελάχιστη (40 άτομα / εκτάριο), όπως ελάχιστη και σποραδική είναι και η ποώδης βλάστηση.

Όλα τα στοιχεία θαμνώδους και ποώδους βλάστησης είναι δηλωτικά πετρωδών εδαφών (ασβεστόλιθος), έντονα υποβαθμισμένων σταθμών και γενικά «εξαγριωμένων» οικοσυστημάτων.

Η επιφάνεια Δ δίνει την εντύπωση πως ζημιώθηκε έντονα, η βλάστηση ακολούθησε μια οπισθοδρομική πορεία και τώρα η λίγη που απέμεινε, με κάποια πρόδρομα είδη που εμφανίστηκαν, προσπαθεί να δημιουργήσει το αρχικό οικοσύστημα.

Σε μια τόσο απόκρημνη και πετρώδη πλαγιά δεν περιμένει κανείς ένα κανονικό δάσος, αλλά ένα δάσος που με την συγκρότησή του να μπορεί να λειτουργεί τουλάχιστον προστατευτικά.

Προς αυτήν την κατεύθυνση θα πρέπει να στοχεύουν και οι όποιες καλλιεργητικές, δασοπροστατευτικές μας φροντίδες.

Σε επιφάνεια 500 τ.μ. απεγράφησαν 31 άτομα ελάτης, καθώς και οι σταθμικές συνθήκες που εκεί επικρατούν.

Οι κλίσεις που κυριαρχούν είναι από 60 - 80% και τα υψόμετρα κυμαίνονται από 1160 m έως 1200 m.

Ο σταθμός είναι μέτριος και η βλάστηση, θαμνώδης και ποώδης, αρκετά πλούσια.

Σ' ό,τι αφορά τη δενδρώδη και θαμνώδη βλάστηση που με διάσπαρτα άτομα στον υπόροφο συνοδεύει την ελάτη, αυτή είναι περιορισμένη και αποτελείται από τα είδη: *Ostrya carpinifolia*, *Quercus frainetto*, *Acer monspessulanum*, *Cornus mas* και *Fraxinus ornus*.

Η συστάδα είναι σε καλή γενικά κατάσταση, παρότι και εδώ δε λείπουν οι πληγώσεις στη βάση των δένδρων, οι οποίες όμως οφείλονται σε φυσικές αιτίες, αλλά και σε ζημιές που προκλήθηκαν από τις κατά καιρούς υλοτομικές και μετατοπιστικές εργασίες. Ο βαθμός συγκόμωσης κυμαίνεται από 0,7-0,9 και η αναγέννηση είναι περιορισμένη σε κάποιες μικροθέσεις (600 άτομα/Ha).

4. Συζήτηση - Συμπεράσματα

Με βάση την αξιολόγηση των ζημιών που προκάλεσε η διάνοιξη του δασοδρόμου στα δασικά οικοσυστήματα κατάντη του δρόμου, μπορεί συμπερασματικά να διατυπωθεί η γενική εκτίμηση ότι όλα τα οικοσυστήματα κατάντη του δασικού δρόμου επηρεάστηκαν αρνητικά από τις εργασίες διάνοιξης και κυρίως από την ανεξέλεγκτη κύλιση των προϊόντων εκσκαφής.

Με δεδομένο ότι στο σύνολό της η περιοχή μελέτης είναι πετρώδης (ασβεστόλιθος) και τα εδάφη της κεκλιμένα έως και 90 % (κλίσεις 40 - 90 %), οι πληγώσεις των δένδρων και του εδάφους, η ενθάρρυνση της διάβρωσης και η υποβάθμιση τελικά των οικοσυστημάτων εκτιμήθηκε ως πολύ μεγάλη, ώστε 23 χρόνια μετά να μην έχει επουλωθεί και αποκατασταθεί από τις αυτορρυθμιστικές δυνάμεις των οικοσυστημάτων που, δρουν ανορθωτικά και βελτιωτικά προς αυτήν την κατεύθυνση.

Ειδικότερα έχει διαπιστωθεί ότι:

- τόσο ο αριθμός των κορμών, όσο και η κυκλική επιφάνεια και κατ' επέκταση ο όγκος στο εκτάριο έχουν μειωθεί δραστικά σε σχέση με το μάρτυρα.
- ο βαθμός συγκόμωσης στις συστάδες όλων των επιφανειών είναι μικρότερος του αντίστοιχου του μάρτυρα, με αποτέλεσμα η ισχυρή διάσπαση της κομοστέγης να οδηγεί στην παραγωγή ξύλου μειωμένης ποιότητας, λόγω έντονης κλαδοβρίθειας.
- στις διασπασμένες συστάδες έχουν δημιουργηθεί μικροδιάκενα, στα οποία σε αρκετές περιπτώσεις εμφανίζονται έντονα φαινόμενα διάβρωσης ή έχει αναπτυχθεί πλούσια ποώδης και θαμνώδης βλάστηση που συχνά εμποδίζει την εγκατάσταση της αναγέννησης.
- σε σχέση με τις αυξητικές συνθήκες, οι χρονοσειρές των επιμέρους ατόμων δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις και αυτό γιατί η πλήγωση και κατ' επέκταση ο κλωνισμός της ζωτικότητας και της υγείας των ζημιούμενων δένδρων εξισορροπείται από την αραίωση της συστάδας και την συνακόλουθη προσφορά περισσότερου αυξητικού χώρου.
- και στην επιφάνεια «Μάρτυρα» έχουν προκληθεί πληγές από την κύλιση βράχων, σε σχετικά μικρό βέβαια αριθμό δένδρων. Το γεγονός αυτό δικαιολογείται από τις ισχυρές

κλίσεις που επικρατούν στη μελετηθείσα περιοχή, σε συνδυασμό με τη βραχώδη σύσταση του εδάφους και τις υλοτομικές και μετατοπιστικές εργασίες που ανά 10ετία διενεργούνται. Οι δυσμενείς όμως επιπτώσεις από αυτές τις πληγώσεις φαίνεται ότι είναι μόνο πρωτογενείς, αφού ουδεμία εντομολογική προσβολή παρατηρήθηκε στα πληγωθέντα άτομα. Η απουσία εντομολογικών προσβολών στο εκτεθειμένο σομφό ξύλο μπορεί να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι οι πληγές ήσαν τέτοιας έκτασης που δεν διατάραζαν σοβαρά τη φυσιολογική λειτουργία των φυτών και συνακόλουθα τον αμυντικό μηχανισμό τους.

- αντιθέτως, σε όλες τις άλλες πειραματικές επιφάνειες παρατηρήθηκαν εντομολογικές προσβολές που κυμάνθηκαν σε ποσοστά από 20-44%, ως αποτέλεσμα πρόκλησης σοβαρών πληγώσεων στα δένδρα που εξασθένησαν το αμυντικό τους σύστημα.
- τέλος, σ' ό,τι αφορά στις σταθμικές συνθήκες και στις συνθήκες αναγέννησης των συστάδων διαπιστώθηκε ότι όλοι οι σταθμοί, άλλος περισσότερο και άλλος λιγότερο, επηρεάστηκαν αρνητικά από την κύλιση βράχων, την κάλυψη της επιφάνειας με βραχώδη υλικά εκσκαφών έως και 40 % και τη διάβρωση που από τις πληγώσεις του εδάφους ενθαρρύνθηκε, καθώς και από τη μείωση της υδατοπαροχής και υδατοσυγκράτησης των εδαφών κατάντη του δρόμου, εξαιτίας διακοπής της απορροής του εδαφικού νερού κατάντη του δρόμου.

Στις δύο πρώτες επιφάνειες Α και Β η ανόρθωση των οικοσυστημάτων έχει δρομολογηθεί, η πτώδης βλάστηση έχει καλύψει σχεδόν πλήρως το έδαφος και υπάρχει σχετικά καλή έως πλούσια αναγέννηση. Στις επιφάνειες όμως Γ και Δ οι αρνητικές επιπτώσεις είναι ακόμη εμφανείς, η αναγέννηση είναι ιδιαίτερα περιορισμένη και στην επιφάνεια Δ η ανάκαμψη δε φαίνεται να έχει ξεκινήσει ακόμη.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό πως η μελετούμενη περιοχή κατάντη του δασοδρόμου απαιτεί λεπτούς ανορθωτικούς και βελτιωτικούς δασοκομικούς και διαχειριστικούς χειρισμούς, που θα έχουν ως στόχο την αποκατάσταση των οικοσυστημάτων και την κανονικοποίηση του δάσους.

Βιβλιογραφία

- Βέργος Στ., 1994. Δασικό οικοσύστημα και η επίδρασή του στο περιβάλλον. Η περιβαλλοντική σημασία των μεσογειακών δασικών οικοσυστημάτων. Συνέδριο της Γαλλικής Πρεσβείας με θέμα «Δάσος και Περιβάλλον – Forest at Environment». Αθήνα 6-7 Ιουνίου 1994. Πρακτικά Συνεδρίου.
- Buhyoff G., R.B. Hull, J.N. Lien and H.K. Cordell., 1986. Prediction of scenic quality for southern pine stands. Forest Sci. 32 (3), 769-778.
- Dajoz, R., 1980. Ecologie des insectes forestiers. Gauthier Villars Ed., 489 p.
- Ελευθεριάδης Ν., 1979. Αισθητικές προτιμήσεις των δασολόγων για τα δασικά τοπία. ΔΑΣΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ, 21,1:5-12.
- Ελευθεριάδης Ν., 1989. Η αισθητική αξιολόγηση του τοπίου των παραλιακών πευκοδασών με βάση την ανάλυση προτιμήσεων. Διδακτορική διατριβή ΑΠΘ, Τμήμα Γεωπονίας, 219 σελ.
- FAO 1977. Guidelines for Watershed Management. Conservation Guide I. Rome, FAO.
- Hetsch W., Βέργος Στ. 1995: Δασοκομικές παρατηρήσεις στα δάση οξιάς της Β. Πίνδου. 7ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο, Καρδίτσα 1995. Πρακτικά συνεδρίου, σελ. 63-72.
- Laniez, L., P. Joly, P. Bondoux, A. Bellemthre. Mycologie et Pathologie forestiers. Tomes I, II. Edition Masson, Paris.
- MacDonald P.M., R.B. Litton 1987. Enhancing the Roadside View. J. Forestry.

- Νείλα Ι.Ι 1997. Επιπτώσεις της διάνοιξης συγκοινωνιακών έργων στο φυσικό περιβάλλον. ΓΕΩΤ. ΕΠΙΣΤΗΜ. ΘΕΜΑΤΑ ,8,4: 52-62.
- Νίκου Ν., 1988. Μια πρόταση για νέες προδιαγραφές μελέτης δασικών δρόμων. Διδακτορική Διατριβή, ΑΠΘ, Πολυτεχνική Σχολή.
- Νίκου Ν., 2004. Εφαρμοσμένη Δασική Οδοποιία. Εκδόσεις Γιαχούδη, Θεσσαλονίκη.
- Νίκου Ν., Ελευθεριάδης Αλ., Γαλατσιδάς Σπυρ., Κολέτσος Κων. και Ελευθεριάδης Νικ., 2005. «Το παρόδιο τοπίο, η κατασκευή του δρόμου και το αισθητικό αποτέλεσμα: Η περίπτωση των ελατοδασών των Αγράφων» Πρακτικά 12^ο Παν/νιου Δασ. Συνεδρίου. Τόμος Ι. Δράμα.
- Νίκου Ν., 2006. «Διάνοιξη με δρόμους των φυσικών οικοσυστημάτων. Πρακτικά διημερίδας Τμ. Αρχιτεκτονικής Τοπίου. Δράμα.
- Νίκου Ν. και συνεργάτες., 2006. «Δασοαποδοτικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις της διάνοιξης δασικών δρόμων στα φυσικά οικοσυστήματα». Αυτοτελής εργασία σελ. 128. Καρδίτσα.
- Τζάνου Ελ., Βέργος Γ., Hetsch W., Βέργος Στ., 2005. Υδρολογία της Βόρειας Πίνδου. Έμφαση σε προβλήματα διάβρωσης από τη διαχείριση της γης. 12ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο. Δράμα 3-5 Οκτωβρίου 2005.
- Τζιαβός Ηλ., Βέργος Γ., Νίκου Ν. και Πατρικής Β., 2006. «Μέτρηση τριγωνομετρικού δικτύου και αποτύπωση δασικού δρόμου με το σύστημα GPS». Αυτοτελής εργασία σελ.53. Καρδίτσα.
- ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ «Απολογισμός δραστηριοτήτων δασικών υπηρεσιών έτους 2003» ΑΘΗΝΑ 2004.

Research in inventory and evaluation of damage in forestry ecosystems from the construction of forest roads. This research examines the case of a road in the forest of Zygianeika – Paratiritirio in the area of Lake N. Plastira.

Vergos Stergios¹, Athanasiou Zacharias¹, Aretos Vassiloas¹, Mpougoulia Stergianno¹, Nikou Nikolaos¹, Xistras Dimitrios¹, Papadopoulos Andreas² and Tsiroukis Achilleas¹

¹Department of Forestry and Management of Natural Environment, Branch of Karditsa, Technological Educational Institute of Larissa, 43100, Karditsa, Greece.

² Department of Forestry and Management of Natural Environment, Branch of Karpenisi, Technological Educational Institute of Lamia, 36100, Karpenisi, Greece.

Abstract

The construction of forest roads in Greece started 70 years ago, in 1937. However until today, the negative consequences that are caused to forests and the natural environment in general, due to the construction and upkeep of forest roads has not been given enough consideration.

A noteworthy omission in the study concerning the construction and improvement of roads in the forest is the total lack of foresight given to the management of the materials, which are dug up. These materials usually go uncontrollably towards the base of the slope resulting in multiple adverse consequences on the forest ecosystem. The most significant damage is caused to the base of the tree trunks by the rolling rocks, whether they are big or small, is immediately obvious. As a result the bark is injured or part of the trunk is left without its bark, the damage of cambium in the spot of the injury, even the damage of part of sapwood. The normal function of the injured trees is disturbed, which in turn leads to the loss of biomass, a decrease in the trees vitality and often their drying. Additionally the rolling rocks adversely affect the total organization and function of ecosystems as the soil is compressed, the regeneration, bushes,

grasses and herbs are destroyed. Moreover the fauna is disturbed and results in the erosion of the area.

The present research was developed and carried out in the area of Lake N. Plastira, with the program “Archimidis” in order to list and evaluate the damage that has been caused by the construction of forest roads in stands and to the ecosystems of the fir trees to the lower parts of the road.

Key words: forest road, biomass, ecosystem, erosion.



Ελληνική Δασολογική Εταιρία

ISSN: 1109-7574