

**ΟΔΗΓΟΣ
ΔΑΣΟΚΟΜΙΚΩΝ
ΕΡΓΑΣΙΩΝ
ΚΑΙ ΥΛΟΤΟΜΙΑΣ
FOROPA**

**ΒΙΩΣΙΜΑ ΔΙΚΤΥΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ
ΛΙΓΝΟΚΥΤΤΑΡΙΝΟΥΧΑΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ
ΣΤΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΕΥΡΩΠΗ**

FOROPA

Βιώσιμα δίκτυα για την Ενεργειακή Χρήση Λιγνοκυτταρινούχας Βιομάζας
στη Νοτιοανατολική Ευρώπη

Έρευνα – Συγγραφή Κειμένου – Μετάφραση:

Χρυσοβαλάντης Κετικίδης, Μαρία Χρηστίδου, Πέτρος Δάλλας,
Αλεξία Παπαστεργίου, Παναγιώτης Γραμμέλης

Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ)
Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ)



ΕΚΕΤΑ
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΕΡΕΥΝΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



ΙΔΕΠ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
ΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ
ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Το έργο "FOROPA", ανήκει στο Πρόγραμμα Εδαφικής Συνεργασίας Χώρος Νοτιοανατολικής Ευρώπης (SEE Programme) και χρηματοδοτείται κατά 85% από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και κατά 15% από Εθνικούς πόρους

Περιεχόμενα

1.	Συμβολή του Δασικού Τομέα στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν.....	4
1.1	Η σημερινή κατάσταση	5
1.2	Εργαζόμενοι στον Δασικό Τομέα	5
2	Δάση και παραγωγή δασικής βιομάζας στην Ελλάδα	7
2.1	Γενικές αρχές Διαχείρισης Δασών στην Ελλάδα	7
2.2	Δασοπονικά είδη	8
3.	Αξιοποίηση δασών	9
3.1	Δασοπονία	9
3.2	Σχέδιο Διαχείρισης Δασών	9
3.3	Η κατάσταση στην Ελλάδα	9
3.4	Βασικοί Ορισμοί & Έννοιες στην Υλοτομία.....	10
3.5	Θεσμικό πλαίσιο.....	10
3.6	Σύντομη Περιγραφή των Συστημάτων Συγκομιδής Ξύλου	10
3.7	Εξοπλισμός και Μετατόπιση Ξύλου.....	11
3.7.1	Επίγεια μετατόπιση.....	11
3.7.2	Ημιεναέρια μεταφορά - Σχοινιοεγκαταστάσεις	12
3.7.3	Εναέρια Μεταφορά.....	14
3.8	Συγκομιδή ξύλου στην Ελλάδα	15
3.8.1	Τεχνική των εργασιών συγκομιδής ξύλου	17
4.	Ασφάλεια & Υγιεινή στις Υλοτομικές Δραστηριότητες.....	19
4.1	Γενικές διατάξεις – Κανόνες ασφαλείας.....	20
4.1.1	Σχεδιασμός και οργάνωση των δασικών εργασιών.....	20
4.1.2	Επιλογή συστήματος συγκομιδής και εξοπλισμού	20
4.2	Οδηγίες για τη Χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας.....	21
4.3	Επιλογή των Μέσων Ατομικής Προστασίας	22
4.4	Οδηγίες Ασφαλείας για Χρήση Εργαλείων Χειρός.....	23
4.4.1	Οδηγίες Ασφαλείας για τη Χρήση Αλυσσοπρίονου	24
5	Εκπαίδευση και κατάρτιση σε θέματα Δασοκομίας.....	25
5.1	Θέματα Κατάρτισης.....	25
5.2	Παραδείγματα Μεθόδων Εκπαίδευσης	26
5.3	Εκπαίδευση στην Ελλάδα	26
5.4	Αναμενόμενο Δυναμικό που θα Απαιτηθεί τα Επόμενα Χρόνια	27
5.5	Προσδιορισμός των απαιτούμενων δεξιοτήτων και γνώσεων	28
	Βιβλιογραφία.....	29



1

Συμβολή του Δασικού Τομέα στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν



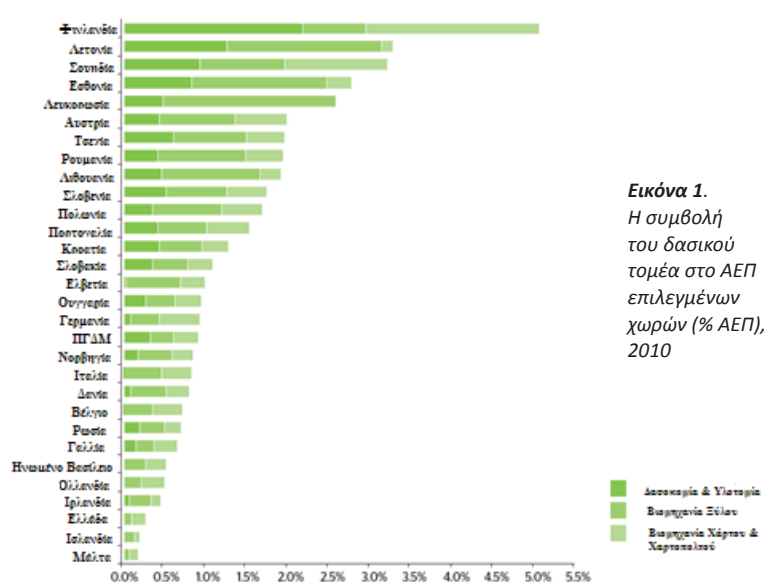


1.1 Η σημερινή κατάσταση

Βάσει των στοιχείων που παρέχονται από τις διάφορες χώρες στην αναφορά του 2011^a «Κατάσταση των Δασών της Ευρώπης» το 2008, η ακαθάριστη προστιθέμενη αξία που προήλθε από τη δασοκομία, τις βιομηχανίες ξύλου και τις βιομηχανίες χαρτοπολτού ανήλθε στα 127 δισεκατομμύρια ευρώ στην Ευρώπη και η συμβολή του δασικού τομέα στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) ήταν 1%. Η δασοκομία και οι δραστηριότητες συγκομιδής ευθύνονται για το 20% της ακαθάριστης αξίας που προήλθε από τον δασικό τομέα. Το υπόλοιπο 80% κατανεμήθηκε ισομερώς στη βιομηχανία ξύλου και χαρτιού. Η σημασία του δασικού τομέα στην οικονομία και η κατανομή της προστιθέμενης αξίας στους τρεις προαναφερθέντες υποτομείς ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό μεταξύ των χωρών. Η κατάσταση ανά περιοχή και ανά χώρα παρουσιάζεται στην Εικόνα 1.

Ο δασικός τομέας είναι ιδιαίτερα σημαντικός από μακροοικονομικής άποψης για τις χώρες της Βόρειας και Κεντροανατολικής Ευρώπης, όπου η συμβολή του είναι διπλάσια σε σύγκριση με άλλες περιοχές. Ο ευρωπαϊκός δασικός τομέας συγκεντρώνεται κυρίως σε τρεις περιοχές: στην Κεντρική-Δυτική Ευρώπη, στη Νότιο-Δυτική Ευρώπη και στη Βόρεια Ευρώπη. Σε αυτές τις τρεις περιοχές, λόγω των ανεπτυγμένων δασικών βιομηχανιών, αποδίδεται περίπου το 80% της προστιθέμενης αξίας του δασικού τομέα της Ευρώπης. Αναφορικά με την προστιθέμενη αξία του κάθε τομέα, η συμβολή της δασοκομίας είναι σημαντικότερη στη Βόρεια Ευρώπη και στη Νότιο-Ανατολική Ευρώπη όπου αντιπροσωπεύει περίπου το ένα τρίτο. Η βιομηχανία ξύλου συμβάλλει περίπου στο μισό της προστιθέμενης αξίας του δασικού τομέα στην Κεντροανατολική Ευρώπη και στη Νοτιοδυτική Ευρώπη. Σε άλλες περιοχές, η βιομηχανία ξύλου αντιπροσωπεύει περίπου το ένα τρίτο της οικονομικής παραγωγής του κλάδου. Στην Κεντροδυτική Ευρώπη η προστιθέμενη αξία αποδίδεται κυρίως στην βιομηχανία χαρτοπολτού και χαρτιού, που αντιπροσωπεύει το μισό της προστιθέμενης αξίας του εν λόγω τομέα. Σε άλλες περιοχές, η συνεισφορά της βιομηχανίας χαρτοπολτού και χαρτιού είναι αρκετά μικρότερη από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο.

Ο δασικός τομέας είναι ιδιαίτερα σημαντικός για τις οικονομίες της Φινλανδίας, της Λετονίας, της Σουηδίας (3-5% του



Εικόνα 1.
Η συμβολή του δασικού τομέα στο ΑΕΠ επιλεγμένων χωρών (% ΑΕΠ), 2010

ΑΕΠ) της Αυστρίας, της Λευκορωσίας και της Εσθονίας (2-3% του ΑΕΠ). Άλλες χώρες, στις οποίες ο τομέας των δασών είναι σημαντικός για την οικονομία τους (1,5-2% του ΑΕΠ), είναι η Τσεχία, η Λιθουανία, η Πολωνία, η Πορτογαλία, η Ρουμανία και η Σλοβενία. Αντίθετα, ο τομέας των δασών για την Ελλάδα, την Ισλανδία και τη Μάλτα συμβάλλει λιγότερο από το 0,5% στο ΑΕΠ της εκάστοτε χώρας.

1.2 Εργαζόμενοι στον Δασικό Τομέα

Η απασχόληση στον δασικό τομέα συνεχίζει να συμβάλλει σημαντικά στην οικονομία των αγροτικών περιοχών. Σχεδόν τέσσερα εκατομμύρια άτομα στην Ευρώπη απασχολούνται στον δασικό τομέα και στη δασική βιομηχανία, εκ των οποίων περίπου οι 750.000 εργάζονται στον τομέα της δασοκομίας. Ακόμη και αν ο αριθμός των ατόμων που απασχολούνται άμεσα στη δασοκομία μειωθεί, η παραγωγή που προκύπτει από τις διαδικασίες της δασοκομίας θα εξακολουθήσει να αποτελεί σημαντική οικονομική βάση για τις αγροτικές περιοχές.

Η απασχόληση ως δείκτης αειφορίας λαμβάνει πολλές διαστάσεις. Από τη μία, ο αριθμός των ατόμων που απασχολούνται στον δασικό τομέα αποτελεί ένδειξη για την σημαντικότητά του σε θέματα εισοδήματος και απασχόλησης, τα οποία με τη σειρά τους αποτελούν ενδείξεις κοινωνικής ευμάρειας. Από την άλλη, ένας επαρκής αριθμός εργαζομένων με κατάλληλες δεξιότητες και ικανότητες αποτελεί προϋπόθεση όχι μόνο για την ορθή διαχείριση των δασών και της δασικής παραγωγής, αλλά και για τη διατήρηση της οικολογικής λειτουργίας των δασών.

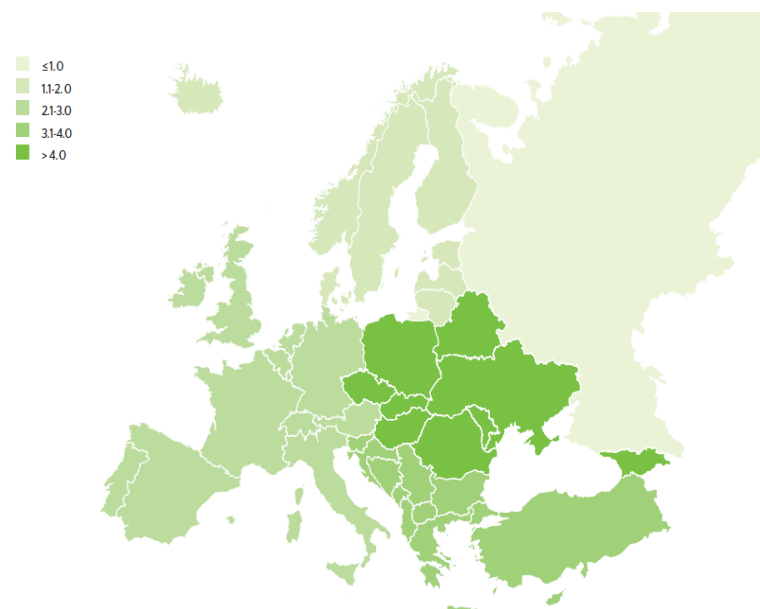
a United Nations Economic Commission for Europe FOREST EUROPE, / Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011: State of Europe's Forests 2011. Status and Trends in Sustainable Forest Management in Europe.

Ο μεγαλύτερος αριθμός των εργαζομένων του δασικού τομέα βρίσκεται στην Κεντροανατολική Ευρώπη, λόγω του χαμηλού βαθμού εκμηχάνισης των δασικών δραστηριοτήτων στις χώρες αυτές.

Οι βιομηχανίες ξύλου και χαρτιού συμβάλλουν σημαντικά στον τομέα της απασχόλησης όλων των περιοχών. Τα μικρότερα ποσοστά απασχόλησης στις δασικές βιομηχανίες παρατηρούνται στη Βόρεια Ευρώπη και κυρίως στη Φινλανδία και τη Σουηδία.

Η απασχόληση στον τομέα της επεξεργασίας ξύλου και παραγωγής χαρτιού είναι περίπου τέσσερις φορές υψηλότερη από ό, τι στον τομέα της δασοκομίας. Σημαντικές διαφορές μπορεί να παρατηρηθούν μεταξύ των διαφόρων περιοχών, όπου το ποσοστό των βιομηχανιών ξύλου απαρτίζει περίπου το 40-60% της συνολικής απασχόλησης στον δασικό τομέα. Το μερίδιο της απασχόλησης στη δασική βιομηχανία της Κεντροδυτικής Ευρώπης καταλαμβάνει περίπου το 90% της συνολικής απασχόλησης στον τομέα των δασών, γεγονός που εξηγεί αφενός τη μεγάλη σημασία της παραγωγής ξύλου και το υψηλό επίπεδο παραγωγικότητας του τομέα της δασοκομίας σε αυτή την περιοχή. Από την άλλη, το υψηλό ποσοστό απασχόλησης στον δασικό τομέα στην Κεντρική-Ανατολική Ευρώπη αντανακλά την πολύ υψηλή ένταση εργασίας σε αυτή την περιοχή.

Η μεγάλη διαφορά μεταξύ των χωρών όσον αφορά στην απασχόληση στον δασικό τομέα μπορεί να αποδοθεί στον δείκτη έντασης εργασίας, ο οποίος περιγράφει τον αριθμό των απασχολούμενων ανά 1.000 ha (Εικόνα 2). Ο δείκτης απασχολούμενων ανά 1.000 ha στην Ευρώπη είναι περίπου

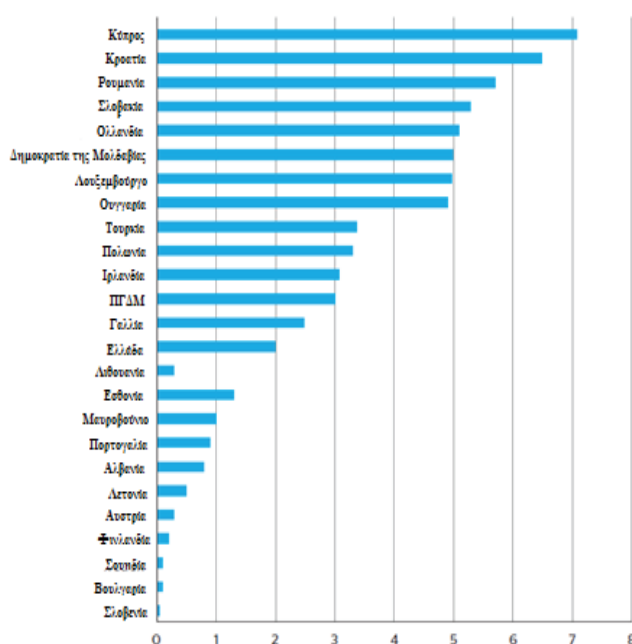


Εικόνα 2. Η απασχόληση στον τομέα της δασοκομίας ανά περιοχή (άτομα × 1000 ha⁻¹) στην Ευρώπη το 2010.

3. Στην Κεντροανατολική Ευρώπη ο μέσος αριθμός ανέρχεται στο 6 και εξακολουθεί να δείχνει την πολύ υψηλή συμμετοχή εργατικού δυναμικού στον τομέα της δασοκομίας, ενώ στη Βόρεια Ευρώπη ο αντίστοιχος δείκτης ανέρχεται στο 1,4. Στη Σουηδία και τη Φινλανδία, οι οποίες διακρίνονται για την υψηλή εκμηχάνιση των δασικών εργασιών, ο δείκτης αυτός είναι περίπου 1, ενώ αντίθετα στη Λιθουανία (5,5) και τη Λετονία (7) η ένταση εργασίας είναι στα ίδια επίπεδα με αυτά της Κεντροανατολικής Ευρώπης.

Στην Ευρώπη εργάζονται περίπου 350.000 άτομα σε δημόσιους δασικούς οργανισμούς και ασχολούνται κυρίως με τη διαχείριση των δημοσίων δασών. Οι εργαζόμενοι που απασχολούνται στη διαχείριση δασών του δημόσιου τομέα αποτελούν τη μεγαλύτερη ομάδα των δημοσίων υπαλλήλων στον δασικό τομέα (71%) που ισοδυναμεί με 2,3 υπαλλήλους ανά 1.000 ha, γεγονός που διαφέρει από χώρα σε χώρα. Στη Σλοβενία ο αριθμός υπαλλήλων ανά 1.000 ha ανέρχεται στο 0,05 ενώ σε χώρες όπως η Κύπρος, η Κροατία, η Ρουμανία και η Σλοβακία ο αριθμός υπαλλήλων ανά 1.000 ha είναι 5. Στην Ελλάδα οι δημόσιοι υπάλληλοι που απασχολούνται στον δασικό τομέα είναι 2 ανά 1.000 ha.

Η κατάσταση σχετικά με την απασχόληση και η χρονική εξέλιξη για τον τομέα της δασοκομίας και των δασικών υπηρεσιών στην Ελλάδα παρουσιάζεται στον Πίνακα 1. Τα στοιχεία δείχνουν σημαντική μείωση της απασχόλησης τόσο στον τομέα της δασοκομίας όσο και στον τομέα της δασικής βιομηχανίας. Όπως φαίνεται και στον κατωτέρω πίνακα, στην Ελλάδα, το προσωπικό που απασχολείται στον τομέα της δασοκομίας τείνει να μειωθεί στο μισό.



Εικόνα 3. Προσωπικό που απασχολείται στη διαχείριση των δημοσίων δασών ανά 1.000 ha δημόσιου δάσους.

ΧΩΡΑ	Συνολική Απασχόληση – σε χιλιάδες Ισοδύναμου Πλήρους Απασχόλησης (ΙΠΑ)											
	Δασοκομία και υλοτομία (ISIC/NACE 02)				Επεξεργασία ξύλου (ISIC/NACE 20)				Παρασκευή χαρτιού και χαρτονιού (ISIC/NACE 21)			
	1990	2000	2005	2010	1990	2000	2005	2010	1990	2000	2005	2010
Ελλάδα	9	9	4	5	29	32	34	28	9	9	8	9

Πίνακας 1. Συνολική Απασχόληση (1990-2010)

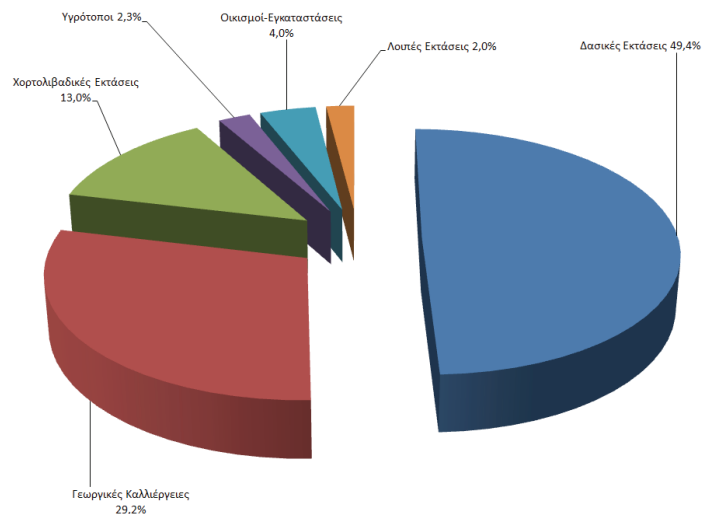
2 Δάση και παραγωγή δασικής βιομάζας στην Ελλάδα

2.1 Γενικές αρχές Διαχείρισης Δασών στην Ελλάδα

1. Η διαχείριση του μεγαλύτερου ποσοστού των «παραγωγικών» δασών στην Ελλάδα γίνεται σύμφωνα με τη μέθοδο των αποψιλωτικών υλοτομιών με παρακρατήματα (πρεμνοφυή δάση), με καλλιεργητικές υπόσκιες υλοτομίες στην οξιά και τα κωνοφόρα και αναγωγή τουλάχιστον του 30%. Η αποψίλωση λαμβάνει χώρα μόνο όπου το έδαφος είναι επίπεδο και όχι όταν το ανάγλυφο είναι έντονο όπως σε απότομες πλαγιές.
2. Η αραίωση των δασών ξεκινά με «αρνητική επιλογή» που εφαρμόζεται στην καυσοξύλευση και συνεχίζεται με «θετική επιλογή» προκειμένου να ευνοηθούν τα δέντρα που παράγουν ξυλεία μεγάλου μεγέθους. Η τεχνητή αναγέννηση εφαρμόζεται κυρίως για την αναδάσωση των καμένων και των περιαστικών δασών και χρησιμοποιείται συμπληρωματικά με τη φυσική αναγέννηση. Η ορθή διαχείριση των δασών επιτρέπει στα δάση να αναγεννηθούν φυσικά από σπόρους δέντρων που διαθέτουν κατάλληλα χαρακτηριστικά.
3. Στόχος είναι η δημιουργία ανομήλικων συστάδων που περιέχουν όσο το δυνατό περισσότερες κατηγορίες και μεγέθη δέντρων, η προώθηση περισσότερων ποικιλιών, η διατήρηση της απόδοσης των δασών και η ενίσχυση της προστασίας τους.

2.2 Δασοπονικά είδη

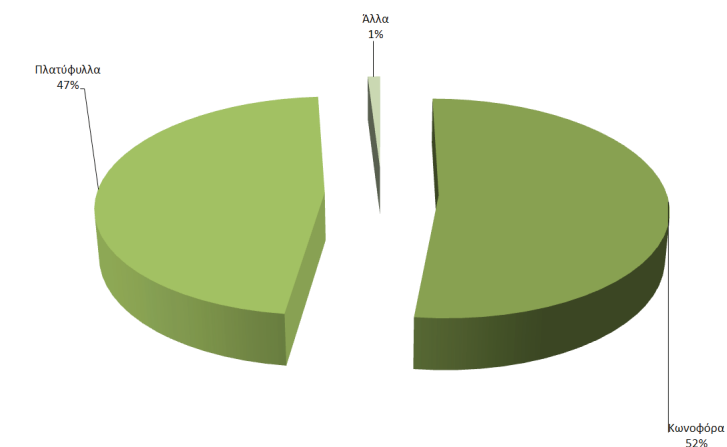
Τα δάση στην Ελλάδα, όπως και σε άλλες μεσογειακές χώρες, είναι κυρίως θαμνώδη, και αποτελούνται από διάφορα αειθαλή είδη (που διατηρούν το φύλλωμα τους κατά τη διάρκεια του χειμώνα). Τα σημαντικότερα εξ αυτών είναι το πουνράρι (*Quercus coccifera*), η αγριοκουμαριά (*Arbutus spp.*), ο σχίνος (*Pistacia tiscus*), η φιλλυρία (*Phillyrea latifolia*) και ο κέδρος (*Juniperus oxycedrus*, *J. phoenicea*).



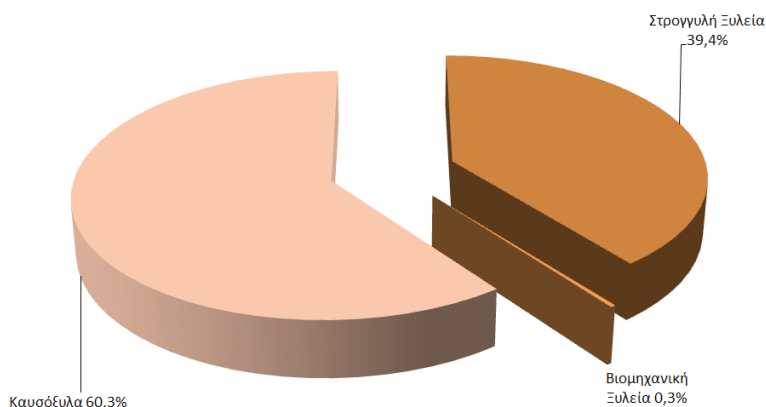
Εικόνα 4. Κατανομή της έκτασης της Ελλάδας το 2000 ανά κατηγορία χρήσης γης (Πηγή: πρώην Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, 2008)

Τα συγκεκριμένα είδη, καλύπτουν περίπου το ήμισυ των ελληνικών δασών και παρουσιάζονται σε περιοχές με χαμηλό ή μεσαίο υψόμετρο (περίπου 1.000 m). Ωστόσο, και άλλα είδη δέντρων (δρυς, πεύκη, ελάτη, οξιά, πλάτανος, κασταλιά) είναι πολύ σημαντικά, καθώς καλύπτουν σημαντικό τμήμα των ορεινών ζωνών, παρέχοντας διάφορα προϊόντα αλλά και προστασία του εδάφους.

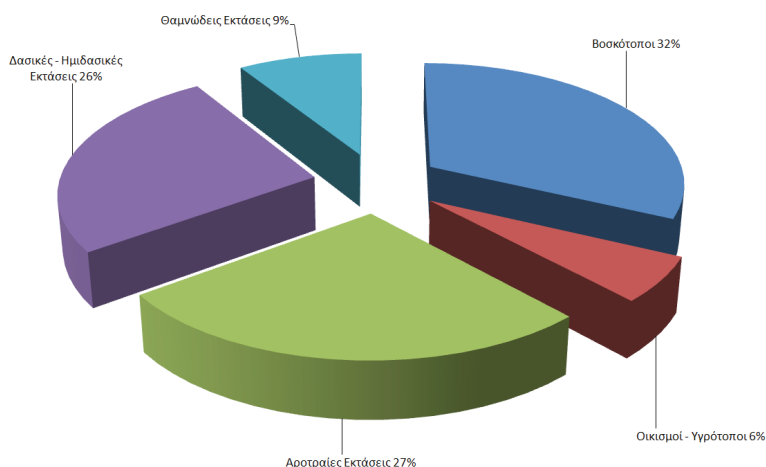
Η απογραφή των δασικών εκτάσεων σε εθνικό επίπεδο διεξήχθη το 1992, από τη Γενική Διεύθυνση Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος του Υπουργείου Γεωργίας. Σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής, τα δάση κάλυπταν έκταση περίπου 6.513.068 ha, δηλαδή το 49,4% της συνολικής έκτασης της χώρας (Εικόνα 4). Από αυτά, περίπου τα δύο τρίτα (65,4%) ανήκουν στο κράτος και το υπόλοιπο 34,6% ανήκει σε ιδιωτικούς φορείς, τοπικές αρχές, μοναστήρια και άλλα κοινωφελή ιδρύματα. Πιο συγκεκριμένα, 3.359.000 ha χρησιμοποιούνται για βιομηχανική χρήση, ενώ 3.153.882 ha εξ αυτών είναι για μη βιομηχανική χρήση. Τα δάση που χρησιμοποιούνται για βιομηχανική χρήση παράγουν 1 m³ ξυλείας ανά ha ετησίως. Τα μη - βιομηχανικά δάση είναι περιοχές που χαρακτηρίζονται από μικρά δέντρα και θάμνους (συνή-



Εικόνα 5. Δασοπονικά είδη στην Ελλάδα (Πηγή: Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο, Θεσσαλονίκη, 2013)



Εικόνα 6. Χρήση ξύλου στην Ελλάδα (Πηγή: Διεύθυνση Ανάπτυξης Δασικών Πόρων, 2012)



Εικόνα 7. Χρήση γης στη Δυτική Μακεδονία (Πηγή: Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, Διεύθυνση Δασών, 2010)

θως αιθαλή πλατύφυλλα), τα οποία δεν χρησιμοποιούνται προς το παρόν στην παραγωγή προϊόντων ξύλου αλλά προσφέρονται κυρίως για βοσκή, για παραγωγή καυσόξυλων και για προστασία της υδρολογικής βάσης.

Στην Ελλάδα, οι εργασίες συγκομιδής έχουν εκμηχανιστεί μερικώς και η βιομηχανία ξύλου παράγει κυρίως: δάπεδα (παρκέ), καπλαμά και κόντρα πλακέ, μοριοσανίδες και ινοσανίδες. Οι εξαγωγές περιορίζονται σε μικρές ποσότητες ορισμένων προϊόντων, όπως η ελαιορρητίνη, το κόντρα πλακέ και οι μοριοσανίδες.

Δασοπονικά είδη στη Δυτική Μακεδονία

Τα δάση της Δυτικής Μακεδονίας ανήκουν διοικητικά σε 5 δασαρχεία: α) Κοζάνη, β) Τσοτύλι, γ) Γρεβενά, δ) Καστοριά και ε) Φλώρινα. Αυτά καλύπτουν 228.179 ha ή το 23% της συνολικής έκτασης της περιοχής.

Τα κύρια είδη δέντρων στην περιοχή είναι η αυστριακή πεύκη, η οξιιά, η δρυς και άλλα αιθαλή είδη. Το ποσοστό τους ανέρχεται στο 97% της συνολικής δασικής κάλυψης της Δυτικής Μακεδονίας. Τέλος, είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι η περιοχή είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός της αυστριακής πεύκης (20,51% του συνόλου της χώρας), της λευκής πεύκης (31,25% του συνόλου της χώρας) και της οξιιάς (17,36% του συνόλου της χώρας).



3

Αξιοποίηση δασών

3.1 Δασοπονία

Δημόσια Δασοπονία

Η ορθολογική διαχείριση των δασών αποτελεί θεμελιώδη δασοπονική αξίωση και εκφράζει την, βάσει σχεδίου, καθολική οικονομική και τεχνική οργάνωση της δασοπονίας, στο πλαίσιο των αειφορικών αξιώσεων, ώστε να εκπληρώνονται οι δασοπονικοί (δασοοικονομικοί) σκοποί.

Η εκμετάλλευση των υπό διαχείριση δασών της χώρας προβλέπεται από τις διατάξεις του Ν.Δ. 86/69 και του από 19-11-1928 Π.Δ. Τα δημόσια δάση εκμεταλλεύονται:

- 1) Με αυτεπιστασία από τις κατά τόπους Δασικές Υπηρεσίες, σύμφωνα με το άρθρο 137 του Ν.Δ. 86/69. Με τον τρόπο αυτό, το Δημόσιο αναθέτει σε δασικούς συνεταιρισμούς κατ' αποκοπή την παραγωγή των δασικών προϊόντων και εν συνεχεία διαθέτει τα προϊόντα στο εμπόριο.
- 2) Με παραχώρηση της εκμετάλλευσης στους δασικούς συνεταιρισμούς, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.2169/93 και του Π.Δ. 126/86. Με τον τρόπο αυτό οι δασικοί συνεταιρισμοί παράγουν και διαθέτουν τα προϊόντα μόνοι τους, καταβάλλοντας ποσοστά επί των τιμών πώλησης των δασικών προϊόντων υπέρ του Κ.Τ.Γ.Κ & Δασών και Ο.Τ.Α.
- 3) Με μίσθωση του λήμματος απ' ευθείας στους δασικούς συνεταιρισμούς, σύμφωνα με το άρθρο 134 του Ν.Δ. 86/69 ή κατόπιν δημοπρασίας σε ενδιαφερόμενους μισθωτές (άρθ. 120 Ν.Δ. 86/69, άρθ. 83-124 του Π.Δ. 19-11-28) Κατ' αυτόν τον τρόπο ο μισθωτής υλοτόμος παράγει και διαθέτει τα προϊόντα μόνος του, καταβάλλοντας υπέρ του Κ.Τ.Γ.Κ & Δασών το μίσθωμα που συμφωνήθηκε ή επιτεύχθηκε στη δημοπρασία.

Μη Δημόσια Δασοπονία

Η εκμετάλλευση των μη δημοσίων δασών γίνεται από τους ιδιοκτήτες των δασών σύμφωνα με τις διαχειριστικές μελέτες που συντάσσονται με μέριμνά τους και εγκρίνονται από τις κατά τόπους δασικές υπηρεσίες. Όσον αφορά τα δασικά προϊόντα που παράγονται, σε αυτά εκτός από το ξύλο, περιλαμβάνονται τα χριστουγεννιάτικα δένδρα, τα καλλωπιστικά και αρωματικά φυτά κ.α.

3.2 Σχέδιο Διαχείρισης Δασών

Το σχέδιο διαχείρισης δασών είναι ένα λεπτομερές έγγραφο που περιγράφει τους μακροπρόθεσμους και βραχυπρόθεσμους στόχους που έχουν τεθεί για τη διαχείριση των δασών και περιλαμβάνει λεπτομέρειες σχετικά με τη μετάβαση από την τρέχουσα κατάσταση διαχείρισης των δασών σε μια πιο βελτιωμένη. Τα σχέδια διαχείρισης των δασών περιλαμβάνουν ακριβείς μεθόδους διαχείρισης, αναμενόμενα αποτελέσματα, και ημερομηνίες που πρέπει να επιτευχθούν ορισμένες δραστηριότητες. Σε γενικές γραμμές, οι στόχοι του σχεδίου διαχείρισης των δασών περιλαμβάνουν:

- Τη βελτίωση των συνθηκών υλοτόμησης της ξυλείας
- Την ενίσχυση των βιοτόπων
- Την αφαίρεση της ώριμης ξυλείας προστατεύοντας παράλληλα τα νεότερα δέντρα
- Την απομάκρυνση των άχρηστων υλικών

3.3 Η κατάσταση στην Ελλάδα

Οι διατάξεις που αφορούν στη διαχείριση των δασών είναι είτε τακτικής είτε προσωρινής μορφής και παραμένουν σε ισχύ για δέκα χρόνια. Η Δασική Υπηρεσία είναι υποχρεωμέ-

νη να προβαίνει σε διαχειριστικές μελέτες πριν από τη λήξη της ισχύουσας περιόδου. Αρχικά, η αρμόδια δασική υπηρεσία ανακοινώνει το πρόγραμμα εκμετάλλευσης των δασών ή το σχέδιο που πρόκειται να εφαρμοστεί στα επόμενα έτη, που είναι γνωστό ως διαχειριστική μελέτη. Η μελέτη αυτή καθορίζεται βάσει των στοιχείων που προκύπτουν από τα σχέδια διαχείρισης ή τους εγκεκριμένους πίνακες υλοτομίας και περιγράφει την ποσότητα ξύλου που μπορεί να λαμβάνεται ανά δασοπονικό είδος.

ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΑΣΩΝ

Η Ειδική Γραμματεία Δασών ιδρύθηκε βάσει της Κοινής Υπουργικής Απόφασης (ΦΕΚ 855 Τεύχος Ελληνική/Β/18-06-2010), ως Ενιαίος Διοικητικός Τομέας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και αποτελεί διοικητικό όργανο που ασχολείται με την ανάπτυξη, την προστασία, τη διαχείριση των δημοσίων δασών της χώρας αλλά και την εποπτεία των ιδιωτικών δασών. Οι κύριοι στόχοι της Γραμματείας Δασών περιλαμβάνουν κυρίως τη διαμόρφωση της δασικής πολιτικής, την κατάρτιση μακροπρόθεσμων προγραμμάτων δασικής ανάπτυξης, την παρακολούθηση της τεχνολογικής ανάπτυξης που σχετίζεται με τη διαχείριση των δασών, την παρακολούθηση και την υποστήριξη των ερευνητικών έργων και την προώθηση της συνεργασίας της χώρας με τις υπόλοιπες χώρες της ΕΕ, με τρίτες χώρες και διεθνείς οργανισμούς.

Επιπλέον, στα πλαίσια της Ειδικής Γραμματείας Δασών λειτουργούν ως συλλογικά όργανα ειδικά συμβούλια όπως το Συμβούλιο Αναθεώρησης Ιδιοκτησίας των Δασών, το Τεχνικό Συμβούλιο Δασών και τα Περιφερειακά Συμβούλια Ιδιοκτησίας των Δασών. Η Ειδική Γραμματεία Δασών περιλαμβάνει τις ακόλουθες διευθύνσεις:

- Διεύθυνση Ανάπτυξης Δασικών Πόρων
- Διεύθυνση Διαχείρισης Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος
- Διεύθυνση Προστασίας Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος
- Διεύθυνση Διαχείρισης Δρυμών
- Διεύθυνση Αναδασώσεων και Διαχείρισης Λεκανών Απορροής
- Διεύθυνση Δασικών Χαρτών

3.4 Βασικοί Ορισμοί & Έννοιες στην Υλοτομία

Η επεξήγηση των διαφόρων εννοιών που σχετίζονται με την υλοτομία συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση των διαφόρων δραστηριοτήτων. Οι κύριες δραστηριότητες της υλοτομίας έχουν να κάνουν με συστήματα και μεθόδους συγκομιδής.

Η συγκομιδή αφορά στις διάφορες φάσεις μετατροπής της ξύλου μέχρι την τελική της διάθεση. Οι διάφορες φάσεις μετατροπής εξαρτώνται από τη μορφή που παίρνει το ξύλο κατά τις διάφορες υλοτομικές δραστηριότητες (π.χ. αποκλάδωση, τεμαχισμό, αποφλοίωση κτλ).

Το σύστημα συγκομιδής αναφέρεται στον εξοπλισμό, τα εργαλεία, και τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για τη συγκομιδή σε μια δεδομένη περιοχή, και διαφέρουν από

τα συστήματα δασοκαλλιέργειας που αφορούν στη γενική στρατηγική διαχείρισης και καθορίζουν το είδος των δραστηριοτήτων που θα εκτελεστούν. Ως εκ τούτου, ένα σύστημα δασοκαλλιέργειας μπορεί να εφαρμοστεί με χρήση διαφόρων παραλλαγών των συστημάτων συγκομιδής.

Οι διάφορες φάσεις διαμόρφωσης του ξύλου χαρακτηρίζονται από διαδοχή διαφόρων δραστηριοτήτων συγκομιδής, οι οποίες εκτελούνται με χρήση διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων. Οι δραστηριότητες αυτές ομαδοποιούνται ως ακολούθως: α) ρίψη δέντρου και διαμόρφωση, β) μετατόπιση και γ) φόρτωση. Οι δυνατότητες αλλά και οι περιορισμοί των μεθόδων και του εξοπλισμού μεταφοράς ξύλου παίζουν σημαντικό ρόλο στην επίτευξη της συγκομιδής. Οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή των συστημάτων συγκομιδής σχετίζονται με:

- Τα χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος (π.χ. κλίμα, υδρολογία, μορφολογία και τοπογραφία του εδάφους)
- Τα χαρακτηριστικά του κορμοτεμαχίου (π.χ. είδος, μέγεθος, ηλικία και κατάσταση του δέντρου)
- Διάφορους παράγοντες, όπως οι απαιτήσεις της αγοράς, η δημόσια αντίληψη και λοιπές κανονιστικές απαιτήσεις (π.χ. περιορισμοί κατά τη ρυμούλκηση με χρήση ελκυστήρων).

3.5 Θεσμικό πλαίσιο

Η σχέση απασχόλησης του δασεργάτη προς το δασοκτήμονα (ιδιώτη, κράτος, ΟΤΑ), η διάρκεια εργασίας κατ'έτος, άδειες, αμοιβές και αποζημιώσεις, εκπαίδευση, προαγωγές, διανομή και μεταφορά από και προς την εργασία, καθώς και πολλά άλλα θέματα δικαιωμάτων και υποχρεώσεων του δασεργάτη προϋποθέτουν την ύπαρξη μιας σύγχρονης κωδικοποιημένης νομοθεσίας, ειδικής για δασικές εργασίες.

Η ελληνική δασεργατική νομοθεσία είναι αποσπασματική και οι ειδικές διατάξεις της, εγκατεσπαρμένες σε διάφορους νόμους, δεν καλύπτουν όλο το φάσμα των απαραίτητων προβλέψεων και ρυθμίσεων.

Σήμερα οι δασεργάτες απασχολούνται σε εργασίες συγκομιδής ξύλου σε μία ευκαιριακή βάση, οργανωμένοι σε συνεταιρισμούς εργασίας, παλιότερα ονομαζόμενους ΕΔΣΕ (Ελεύθεροι Δασικοί Συνεταιρισμοί Εργασίας) ή σε μικρότερες ομάδες δασεργατών 5-10 ατόμων. Η διάρκεια απασχόλησης στην συγκομιδή εξαρτάται από τις διαθέσιμες πιστώσεις και το είδος του ξύλου που συγκομίζουν. Κατά κανόνα εργάζονται στο διάστημα Μάιος – Οκτώβριος και σε λίγες περιπτώσεις συνεχίζουν την εργασία κατά τους χειμερινούς μήνες. Η μέση ημερήσια απασχόληση τους κυμαίνεται στις 12-14 ώρες, πράγμα ανεπίτρεπτο από εργονομικής πλευράς.

3.6 Σύντομη Περιγραφή των Συστημάτων Συγκομιδής Ξύλου

Η συγκομιδή του ξύλου περιλαμβάνει έναν αριθμό δραστηριοτήτων όπως τη ρίψη, την αποκλάδωση, τη διαμόρφωση, την αποφλοίωση και τον τεμαχισμό του δέντρου. Οι δραστηριότητες εκτελούνται διαδοχικά και τα εξερχόμενα στοιχεία μιας δραστηριότητας αποτελούν εισερχόμενα της επόμενης. Σύμφωνα με το σύστημα **συγκομιδής ξύλου σε μικρά/μεγάλα μήκη (cut-to-length)**, τα δέντρα κόβονται, τα κλαδιά τους

απομακρύνονται και τεμαχίζεται ο κορμός τους. Μετά τη ρίψη των δέντρων ακολουθεί η μεταφορά τους (συρόμενα ή φερόμενα). Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για συγκομιδή, όταν υπάρχει περιορισμός για λόγους προστασίας της εναπομένουσας βλάστησης, επιτρέποντας την καλύτερη διαλογή των διαφόρων ειδών. Τέλος, η πλήρης εκμηχάνιση της μεθόδου, όπου είναι δυνατό να εφαρμοστεί, αυξάνει σημαντικά την παραγωγικότητα.

Το σύστημα **συγκομιδής ξύλου σε ολόκληρους κορμούς/αδιαμόρφωτου κορμού (tree-length)** περιλαμβάνει τη ρίψη, την αποκλάδωση και κατά περίπτωση την αποκορυφωση του δέντρου στο υλοτόμιο. Τα αποκλαδωμένα δέντρα συνήθως σύρονται ως την άκρη του δασόδρομου συνήθως με χρήση συστημάτων καλωδίου ή με κατάλληλα βαριά μηχανήματα (μετατοπιστές). Τα επεξεργασμένα δέντρα τεμαχίζονται στην άκρη του δρόμου, ή μπορεί να μείνουν ως έχει και να μεταφερθούν προκειμένου να τεμαχιστούν. Η εφαρμογή της προαναφερθείσας μεθόδου ποικίλλει ανάλογα με τα επίπεδα εκμηχάνισής της. Τα συστήματα χαμηλού επιπέδου εκμηχάνισης περιλαμβάνουν χρήση αλυσοπρίονων, βαρέων οχημάτων (μετατοπιστές), απομάκρυνση με χρήση ζώων, εναέρια συστήματα καλωδίων, ενώ τα συστήματα υψηλού επιπέδου εκμηχάνισης περιλαμβάνουν τη χρήση αυτοματοποιημένων μηχανημάτων κοπής και αποκλάδωσης σε συνδυασμό με ορισμένα από τα προαναφερθέντα μέσα μεταφοράς των κορμών.

Το σύστημα **συγκομιδής ολόκληρου δέντρου (full tree)** χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι στο υλοτόμιο διεκπεριώνεται μόνο η ρίψη του δέντρου, ενώ όλες οι υπόλοιπες φάσεις εργασίας συγκεντρώνονται και μεταφέρονται έξω από το υλοτόμιο.

Η μετατόπιση του δέντρου γίνεται στο δασικό δρόμο ή σε μία κορμοπλατεία, όπου έχει γίνει μόνο ο αποχωρισμός του δέντρου από τις ρίζες ενώ διατηρούνται όλα τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του.

Τα πλεονεκτήματα αυτών των συστημάτων επικεντρώνονται στο γεγονός ότι το δέντρο απομακρύνεται από το υλοτόμιο και μεταφέρεται σε μια άλλη θέση όπου οι τεχνολογικές προϋποθέσεις και δυνατότητες διαμόρφωσής του είναι πολύ ευνοϊκότερες. Στο δασικό δρόμο ή σε μια κορμοπλατεία υπάρχει η δυνατότητα της τυποποίησης και μηχανοποίησης των φάσεων εργασίας. Εκτός αυτού, με τη μεταφορά του δέντρου σε μεγαλύτερο και απαλλαγμένο από φυσική βλάστηση χώρο αποφεύγεται η δυσχερής διαμόρφωση του ξύλου μέσα στο υλοτόμιο και αυξάνεται παράλληλα η παραγωγικότητα εργασίας.

Τα μειονεκτήματα αυτών των συστημάτων συγκομιδής είναι εξίσου σημαντικά. Με την αύξηση της παραγωγικότητας γίνεται επιτακτική η άρτια διαχείριση και οργάνωση των εργασιών συγκομιδής και μετατόπισης. Εκτός αυτού, υπάρχει το ερώτημα κατά πόσο είναι ασφαλής και επιθυμητή η απομάκρυνση βιομάζας και θρεπτικών ουσιών μέσα από το υλοτόμιο. Για να μειωθούν τα οικολογικά αλλά και τα οικονομικά προβλήματα αυτών των συστημάτων συγκομιδής, εφαρμόζεται σε προηγμένες δασοπονικά χώρες μια ενδιαμέση «φόρμα», αυτή των συστημάτων συγκομιδής ολόκληρου και αποκορυφωμένου κορμού, όπου ήδη μέσα στο υλοτόμιο στη θέση ρίψης γίνεται αποχωρισμός της κορυφής του δέντρου ενώ τα υπόλοιπα κλαδιά παραμένουν στον κορμό του δέντρου.

3.7 Εξοπλισμός και Μετατόπιση Ξύλου

Οι μέθοδοι μετατόπισης του ξύλου, βάσει τεχνικών προδιαγραφών, προστασίας του περιβάλλοντος και εξοπλισμού που χρησιμοποιείται, μπορούν να ομαδοποιηθούν στις εξής κατηγορίες:

- Επίγεια μετατόπιση
- Ημιεναέρια μεταφορά (με συρματόσχοινο)
- Εναέρια μεταφορά (ελικόπτερο)

3.7.1 Επίγεια μετατόπιση

Κατά την επίγεια μετατόπιση των κορμών ο τύπος των μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται εξαρτάται από τις διάφορες τεχνικές προδιαγραφές που έχουν τεθεί. Για την απομάκρυνση των κορμών χρησιμοποιούνται συνήθως κατάλληλα βαρέα μηχανήματα (ελκυστήρες) που είναι ειδικά κατασκευασμένοι για την μετατόπιση του ξύλου. Στα εν λόγω μηχανήματα το ένα άκρο του δέντρου συγκρατείται στο πίσω μέρος του μηχανήματος από ειδική συσκευή ενώ το άλλο άκρο είναι σε επαφή με το έδαφος. Τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της εν λόγω συσκευής είναι αυτά που χαρακτηρίζουν τον τύπο του βαρέου οχήματος (ελκυστήρα) και διακρίνονται ως:

- Ελκυστήρας με συρματόσχοινο έλξης (βαρούλκο)
- Ελκυστήρας με αρπάγη
- Ελκυστήρας με σφιγκτήρα

Οι προωθητές αποτελούν εξειδικευμένα μηχανήματα για την ανύψωση των κορμών των δέντρων από το έδαφος. Οι μηχανές αυτές είναι εξοπλισμένες με κατάλληλο υδραυλικό γερανό που χρησιμοποιείται για τη φόρτωση, την εκφόρτωση και τη μεταφορά του φορτίου στα φορτηγά.

Ένας τρίτος τύπος μηχανήματος μετατόπισης είναι ο φορτωτής, που συλλέγει τους κορμούς και τους μεταφέρει σε μικρές αποστάσεις. Σε πιο εξειδικευμένες περιπτώσεις ή για μετατόπιση ξύλου μικρής ποσότητας χρησιμοποιούνται ζώα και ο εξοπλισμός περιλαμβάνει αλυσοπρίονα και οχήματα παντός εδάφους.

Ελκυστήρας με συρματόσχοινο έλξης

Οι ελκυστήρες με συρματόσχοινο έλξης χρησιμοποιούνται για μετατόπιση ξύλου μεγάλου μήκους. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται τροχοφόροι ελκυστήρες και των τριών κατασκευαστικών τύπων (γεωργικοί, γενικής χρήσης, αρθρωτοί) καθώς και ερπυστριόφοροι ελκυστήρες.

Τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό γεωργικοί και γενικής χρήσης ελκυστήρες.

Στην μετατόπιση του ξύλου με ελκυστήρα και βαρούλκο η σωματική επιβάρυνση είναι ιδιαίτερα μεγάλη, κυρίως κατά την χειρωνακτική εκτύλιξη του συρματόσχοινου, την πρόσδεση και αποσύνδεση των κορμοτεμαχίων καθώς και κατά την αποφυγή εμποδίων κατά την σύρση του φορτίου μέσα στον δασοπονικό χώρο.

Ελκυστήρας με αρπάγη

Ένας ελκυστήρας με αρπάγη μπορεί να μετατοπίσει ξύλο όλων των διαστάσεων, μικρών μέχρι μεγάλων. Για να είναι δυνατή η μετατόπιση με αρπάγη, πρέπει ο ελκυστήρας να



Εικόνα 8. Ελκυστήρας με συρματοσχοινο έλξης



Εικόνα 9. Ελκυστήρας με αρπάγη (NOE NF 210). Πηγή S.C. ALSER FOREST S.R.L.



Εικόνα 10. Γερανοφόρος ελκυστήρας με σφιγκτήρα (KOMATSU 840.4). Πηγή: S.C. ALSER FOREST S.R.L.

προσεγγίσει το φορτίο με την όπισθεν. Προϋπόθεση αυτού του τρόπου μετατόπισης με αρπάγη είναι η προ-συγκέντρωση του φορτίου έξω από το υλοτόμιο στις παρυφές π.χ. ενός δρόμου.

Γερανοφόρος ελκυστήρας με σφιγκτήρα

Ο γερανοφόρος ελκυστήρας με σφιγκτήρα χρησιμοποιείται στη μετατόπιση ξύλου μεγάλου μήκους. Φέρει στο πίσω μέρος και πάνω από τον πίσω άξονα του οχήματος έναν σφιγκτήρα με υδραυλικά προς τα πάνω κινούμενες λαβίδες και έναν γερανό για φόρτωση των κορμοτεμαχίων πάνω στον σφιγκτήρα. Ο σφιγκτήρας είναι προσαρμοσμένος πάνω σε περιστρεφόμενο ρυμό. Το όχημα μπορεί να είναι ένας αρθρωτός φορτωτής μεταφοράς (forwarder) ή ένας αρθρωτός ελκυστήρας.

Οι ελκυστήρες με σφιγκτήρα έχουν μεγάλη απόδοση κατά τη μετατόπιση λεπτών και μεσαίων διαστάσεων κορμών μεγάλου μήκους. Εργάζονται αποκλειστικά πάνω σε δρόμο (δεν μπαίνουν μέσα στο υλοτόμιο) και από εκεί έχουν τη δυνατότητα είτε να μαζεύουν προσυγκεντρωμένες στις παρυφές του δρόμου (υλοτομίου) δέσμες φορτίου, είτε να συλλέγουν επιλογικά (ένα-ένα) τα κορμοτεμάχια μέσα στο υλοτόμιο.

Μετατόπιση ξύλου με ημίονο και σύρση

Ευνοϊκές συνθήκες εργασίας με ημίονο:

- Εποχή εργασίας: Όλο το χρόνο (δυνατότητα μετατόπισης 3-5 m³ ανά ημίονο και ώρα εργασίας, 5000 m³ ανά ημίονο και έτος)
- Ευνοϊκές θερμοκρασιακές συνθήκες εργασίας: Δροσερή – ψυχρή θερμοκρασία ημέρας, ελαφρά παγωμένο έδαφος, όχι υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία.
- Συνθήκες μετατόπισης:
 - α. Μικρές αποστάσεις μετατόπισης (προμετατόπιση 50 m και μετατόπιση 100 m)
 - β. Μετατόπιση σε επίπεδο έδαφος μέχρι ελαφρώς κεκλιμένο έδαφος. Σε ανωφέρεια η κλίση του εδάφους δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη από 15%.

3.7.2 Ημιναέρια μεταφορά - Σχοινοεγκαταστάσεις

Σε εδάφη με μεγάλες κλίσεις, μικρή βατότητα, έντονα ανομοιόμορφη διαμόρφωση της περιοχής και επίσης εκεί όπου δεν είναι δυνατή η χειρωνακτική αποκόμιση ή η μετατόπιση με ζώο ή όχημα, μπορεί να γίνει χρήση σχοινοεγκαταστάσεων ή αεροσκαφών.

Η σχοινομεταφορά εξαρτάται από την κλίση του εδάφους. Συγκεκριμένα, πρέπει να ισχύουν τα παρακάτω όρια κλίσεων του εδάφους:

- Στην ανωφερή μετατόπιση, κλίση εδάφους από 20-25% και πάνω από 30% στην κατωφερή μετατόπιση,
- από 0% κλίση, σε περιοχές με μικρή φέρουσα βατότητα εδάφους,
- σε περιοχές με έντονη τοπογραφική διαμόρφωση, π.χ. χαράδρες βάθους τουλάχιστον 150-200 m.



Εικόνα 11. Χρήση ημίονου για μετατόπιση ξύλου
(Φωτογραφία από τον Σπ. Τσαντόπουλος)

Πλεονεκτήματα σχοινομεταφοράς:

- Μετατόπιση ανεξάρτητη των τοπικών συνθηκών της περιοχής: μεταφορά ξύλου σε μεγάλες αποστάσεις και ανεξάρτητα από την τοπογραφική διαμόρφωση της περιοχής.
- Ελάχιστη επέμβαση μέσα στον αυξητικό δασοπονικά χώρο: τα υλοτόμια δεν διασχίζονται από οχήματα, δεν απαιτείται πυκνή διάνοιξη δάσους.
- Μεταφορά ξύλου χωρίς πρόκληση ζημιών στο έδαφος, στο υλοτόμιο, στην υποβλάστηση ή στο μετατοπιζόμενο ξύλο.
- Εξοικονόμηση ενέργειας κυρίως κατά την κατωφερή μετατόπιση.
- Μετατόπιση ανεξάρτητη των καιρικών συνθηκών.

Μειονεκτήματα σχοινομεταφοράς:

- Απαραίτητη η επιμελής οργάνωση και σχεδίαση πριν την εγκατάσταση. Πρέπει να μελετηθεί η κατεύθυνση ρίψης και μετατόπισης (σχεδίαση και υπολογισμός της παρόδου σχοινογραμμής κτλ).
- Μεγάλη κατανάλωση χρόνου κατά τη συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση μιας σχοινοεγκατάστασης.
- Απαιτείται καλά εκπαιδευμένο προσωπικό.
- Μετατόπιση μέχρι τις παρυφές του υλοτομίου, π.χ. συγκέντρωση σε τρακτερόδρομο ή σε πάροδο μετατόπισης. Για ενδεχόμενη συνέχιση της μετατόπισης του ξύλου, απαιτείται η χρήση άλλου μεταφορικού μέσου, όπως ενός ελκυστήρα.
- Διπλάσιο ή και τριπλάσιο κόστος σε σύγκριση με π.χ. έναν ελκυστήρα.

Δασικές σχοινοεγκαταστάσεις ονομάζουμε γενικά κάθε μεγάλο συγκρότημα κινητών, ημι-κινητών ή σταθερών μηχανών το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη μετατόπιση ξύλου με τη βοήθεια της δύναμης της βαρύτητας ή της κινητήριας δύναμης μιας μηχανής. Η μεταφορά του ξύλου μπορεί να γίνει συρόμενο, υποβασταζόμενο-συρόμενο με αιώρηση ή φερόμενο με αιώρηση.

Η μετατόπιση μπορεί να γίνει με τις εξής μεθόδους: α) highlead και β) skyline.

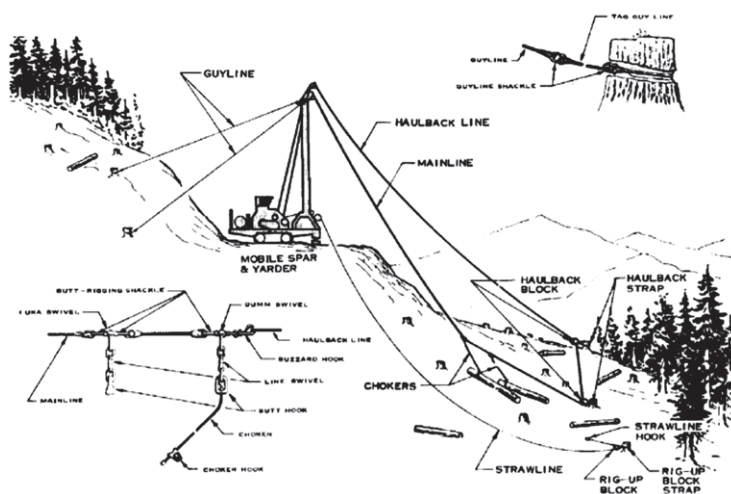
Μέθοδος highlead

Στις σχοινοεγκαταστάσεις χωρίς φέρον συρματόσχοινο και φορτάμαξα ανήκουν οι ελκυστήρες με βαρούλκο ή τα προσαρμοσμένα βαρούλκα πάνω σε έλκηθρο, όπου η μετατόπιση γίνεται με εδαφιαία σύρση. Και στις δύο περιπτώσεις σύρεται ξύλο από τα κατάντη προς τα ανάντη, π.χ. από τη θέση ρίψης μέχρι τον τρακτερόδρομο.

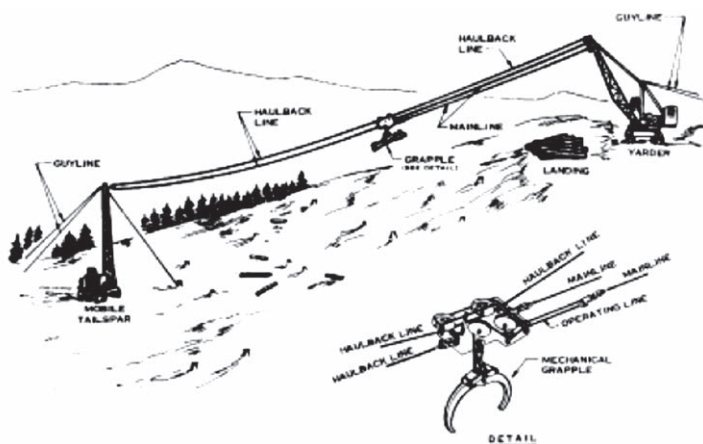
Η σύρση με τη μέθοδο του ατέρμονου συρματόσχοινου δύο τυμπάνων αναπτύχθηκε στις αρχές του περασμένου αιώνα στη Βόρεια Αμερική. Είναι κατάλληλη για μετατόπιση μεγάλων διαστάσεων ξύλου και για μεγάλες εκτάσεις αποψιλωτικών υλοτομιών. Δεν χρησιμοποιείται στην Κεντρική Ευρώπη, όπου τα υλοτόμια είναι μικρότερα και δεν εφαρμόζεται σε αποψιλωτικές υλοτομίες.

Προϋπόθεση αυτής της μεθόδου είναι ότι το βαρούλκο του ελκυστήρα (ή ενός ελκήθρου με προσαρμοσμένο βαρούλκο) πρέπει να αποτελείται από δύο τύμπανα με ατέρμονο (κοινό) συρματόσχοινο. Το συρματόσχοινο λειτουργεί ανάλογα με την περίπτωση ως έλκον και ως συρματόσχοινο επιστροφής. Και οι δύο πλευρές του συρματόσχοινου (ή τουλάχιστον το έλκον συρματόσχοινο) οδηγούνται ψηλά με τη βοήθεια τροχαλίας αναρτημένης σε ιστάμενο δένδρο. Η σύρση του ξύλου γίνεται με περιτύλιξη του έλκοντος συρματόσχοινου και ταυτόχρονη εκτύλιξη του συρματόσχοινου επιστροφής. Η ανέλκυση του ξύλου προς τα πάνω γίνεται μεγαλύτερη όσο αυτό πλησιάζει στην αναρτημένη τροχαλία. Στη συνέχεια το συρματόσχοινο επιστροφής μεταφέρει το έλκον συρματόσχοινο πίσω ξανά στο υλοτόμιο. Με αυτή τη μέθοδο μπορεί να γίνει η μετατόπιση του ξύλου τόσο προς τα ανάντη όσο και προς τα κατάντη.

Στη μέθοδο ατέρμονου συρματόσχοινου δύο τυμπάνων σε κινητό συγκρότημα βαρούλκου και ιστού (Εικόνα 12) η μεταφορά των κορμών περιορίζεται σε απόσταση 200-300 m. Επιπλέον η ποσότητα, ο έλεγχος και ο ρυθμός μεταφοράς των κορμών μειώνονται σημαντικά όσο αυξάνεται η απόσταση – 100 m³ ξύλου για μεγάλες αποστάσεις και 220 m³ ξύλου για μικρές αποστάσεις. Τέλος για την ορθή λειτουργία της εν λόγω μεθόδου απαιτείται προσωπικό περίπου 5-6 ατόμων.



Εικόνα 12. Μέθοδος ατέρμονου συρματόσχοινου δύο τυμπάνων σε κινητό συγκρότημα βαρούλκου και ιστού (Highlead)
(Πηγή: Clayoquot Sound Scientific Panel)



Εικόνα 13. Μετατόπιση ξύλου με αρπάγη (Πηγή: Clayoquot Sound Scientific Panel)

Μέθοδος skyline

Στη μέθοδο skyline χρησιμοποιείται ένας σχετικά μικρός γερανός (15-17 m) τοποθετημένος σε ένα σύστημα προσγείωσης τύπου εκσκαφέα ή σε χαλύβδινο πυργίσκο (ιστό) ύψους 27-30 m. Με την μέθοδο αυτή μπορεί να μεταφερθεί ξύλο σε απόσταση 1.000 m ή περισσότερο, ανάλογα με την τοπογραφία. Οι γερανοί που αναπτύχθηκαν τη δεκαετία του 1960 είναι πολύ ευκίνητοι, και απαιτούν δύο ως τέσσερα συρματόσχοινα τανύσεως (guyline), μπορούν να περιστραφούν και είναι προτιμότεροι από τους ιστούς που απαιτούν έξι έως οκτώ συρματόσχοινα τανύσεως, είναι στάσιμοι και χρειάζονται για τη λειτουργία τους περισσότερο προσωπικό και περισσότερο χρόνο κίνησης. Από την άλλη οι πυργίσκοι επιτρέπουν τη μεταφορά μεγαλύτερων φορτίων και η χρήση τους ενδείκνυται για μεταφορά φορτίων σε δύσβατα εδάφη.

Οι φορτάμαξες που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά ξύλου είναι διαφόρων τύπων και μεγεθών και λειτουργούν είτε μηχανικά είτε τηλεκατευθυνόμενα. Το είδος της φορτάμαξας προσδιορίζει την ικανότητα μεταφοράς του κάθε συστήματος. Οι φορτάμαξες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα συστήματα που περιλαμβάνουν είτε γεραμούς είτε πυργίσκους.

Η μέθοδος skyline έχει αρκετές παραλλαγές και μπορεί να λειτουργήσει είτε με άγκιστρο είτε με αρπάγη. Όταν χρησιμοποιείται η αρπάγη τα ξύλα μεταφέρονται στην άκρη του δρόμου ή σε πλαγιές που η κλίση τους δεν ξεπερνά το 45% (Εικόνα 13). Η χρήση με αρπάγη εφαρμόζεται κυρίως για μεταφορά κορμών σε μικρές αποστάσεις, περίπου 150-200 m.

Στο εν λόγω σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί φορτάμαξα προσαρμοσμένη σε συρματόσχοινο (Εικόνα 14). Η μεταφορά ξύλου με φορτάμαξα εφαρμόζεται κυρίως για αποστάσεις περίπου 300-1500 m και όταν η πρόσβαση από το έδαφος δεν είναι δυνατή. Τέλος, ανάλογα με την τοπογραφία το ξύλο μπορεί να μεταφερθεί περνώντας πάνω από τις συστάδες των δέντρων και όπου αυτό κρίνεται ανέφικτο θα πρέπει να δημιουργούνται ανοίγματα στις συστάδες.



Εικόνα 14. Μετατόπιση ξύλου με φορτάμαξα (Πηγή: Clayoquot Sound Scientific Panel)

3.7.3 Εναέρια Μεταφορά

Εναέρια Μεταφορά με Χρήση Ελικοπτέρων

Τα ελικόπτερα χρησιμοποιούνται συνήθως για μεταφορά των κορμών σε δυσπρόσιτες περιοχές ή σε περιπτώσεις μεταφοράς ξυλείας μεγάλης αξίας. Η βέλτιστη απόσταση μεταφοράς είναι συνήθως 600-1000 m, αν και η μέγιστη απόσταση μπορεί να φτάσει τα 2000 m, για ξυλεία μεγάλης αξίας. Οι καταφορικές διαδρομές κατά την πτήση προτιμώνται λόγω βαρύτητας. Ως χώροι εκφόρτωσης προτιμώνται οι άκρες των δρόμων ή και το νερό. Σε σύγκριση με τα δύο προαναφερθέντα συστήματα μεταφοράς ξύλου, η χρήση ελικοπτέρου έχει υψηλότερο λειτουργικό κόστος. Λόγω του υψηλού ρυθμού παραγωγικότητας του συγκεκριμένου συστήματος (μεταφορά 500-1500 m³/πτήση), απαιτείται προσεκτικός σχεδιασμός ώστε να επιτευχθεί η ασφαλής και αποτελεσματική κυκλοφορία των εργαζομένων και του εξοπλισμού. Εάν οι εκφορτώσεις γίνουν σε ανοιχτούς χώρους, αυτοί θα πρέπει να είναι σχετικά μεγάλοι για να μπορεί να αποθηκευτεί μεγάλη ποσότητα ξυλείας και να εξασφαλιστεί η ασφάλεια των εργαζομένων. Επιπλέον επειδή τα ελικόπτερα έχουν περιορισμένη ικανότητα ανύψωσης φορτίου και πολύ υψηλό κόστος λειτουργίας, οι κορμοί θα πρέπει να τεμαχίζονται κατάλληλα ώστε να μεταφέρεται όσο το δυνατό περισσότερο ωφέλιμο φορτίο. Τέλος η μεταφορά ξυλείας με χρήση ελικοπτέρων μειονεκτεί στο ότι δυσχεραίνεται από τα διάφορα καιρικά φαινόμενα (π.χ. ομίχλη, χαμηλή νέφωση, ταχύτητες ανέμου άνω των 50 km/h).

Εναέρια Μεταφορά με Χρήση Αερόστατων

Η χρήση αερόστατων για μεταφορά ξύλου ξεπερνά μερικούς από τους περιορισμούς που έχουν τα συστήματα μεταφοράς με χρήση καλωδίων σε δυσμενή τοπογραφία (π.χ. απόσταση, ωφέλιμο φορτίο, ανυψωτική ικανότητα). Στο εν λόγω σύστημα γίνεται χρήση συστήματος καλωδίων για τη μεταφορά των κορμών σε ανοιχτό χώρο. Ωστόσο, η ανύψωση υποστηρίζεται από αερόστατο και δεν περιορίζεται από την τοπογραφία ή το ύψους ενός πυργίσκου. Τα αερόστατα μπορούν να μεταφέρουν κορμούς σε απόσταση μέχρι 1500 m, ακόμα και σε περιοχές όπου η οδική πρόσβαση είναι ανέφικτη. Τέλος η χρήση αερόστατων θα πρέπει να γίνεται προσεκτικά και όχι σε συστήματα δασοκαλλιέργειας, λόγω του δύσκολου χειρισμού τους και των μη ελεγχόμενων ελιγμών τους.

3.8 Συγκομιδή ξύλου στην Ελλάδα

Η συγκομιδή ξύλου στη χώρα μας διεξάγεται κάτω από δύσκολες συνθήκες. Το επιλογικό σύστημα υλοτομίας που εφαρμόζεται στη διαχείριση των δασών, οι μεγάλες εγκάρσιες κλίσεις, η έλλειψη ικανοποιητικού οδικού δικτύου, οι σκληρές κλιματικές συνθήκες που επικρατούν επί 3-5 μήνες κάθε χρόνο στις ορεινές περιοχές, η έλλειψη οργανωμένων και εκπαιδευμένων συνεργείων συγκομιδής, είναι χαρακτηριστικά που δίνουν το μέγεθος των δυσκολιών συγκομιδής του ξύλου.

Σε τεχνολογικό στάδιο, οι συνθήκες οργάνωσης και υποδομής και η έλλειψη εργασιολογικής εκπαίδευσης έχουν σαν αποτέλεσμα το υψηλό κόστος συγκομιδής ανά μονάδα, καθώς και την αχρήστευση σημαντικού πολύτιμου ξύλου σε κατώτερες ποιότητες. Η παραγωγικότητα εργασίας έχει σημειώσει σημαντική άνοδο (0,7 m³/h) σε σχέση με την προηγούμενη δεκαετία (0,4 m³/h) αλλά παραμένει σημαντικά χαμηλή σε σχέση με εκείνη δασοπονικά προηγμένων χωρών (Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων 2009).

Λαμβάνοντας υπόψη τις γενικότερες συνθήκες που επικρατούν στη συγκομιδή του ξύλου από τα ελληνικά δάση:

- A) το υπερβολικό ποσοστό χειρωνακτικής εργασίας,
- B) ο πολυτεμαχισμός ξύλου στο υλοτόμιο,
- Γ) η έλλειψη σύγχρονου και επαρκούς εξοπλισμού,
- Δ) η παραδοσιακή διαδικασία φάσεων εργασίας,
- E) η έλλειψη ειδικής εργασιακής παιδείας, εύστοχης αμοιβής και οργάνωσης,

συμπεραίνουμε ότι ο συνδυασμός των παραπάνω οδηγεί σε σταθερά χαμηλή παραγωγικότητα, σε υποβάθμιση ενός αξιόλογου ποσοστού τεχνικού κορμόξυλου και περιορισμό της «δημιουργούμενης ή προστιθέμενης αξίας» κατά την αξιοποίηση των δασικών προϊόντων και στο υψηλό κόστος των συγκομιστικών εργασιών.

Η Δασική Υπηρεσία στην προσπάθειά της να πετύχει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα τόσο από πλευράς αύξησης της απόδοσης, της ποιότητας και γενικά αύξησης της παραγωγικότητας πάνω στη συγκομιδή του ξύλου, πέρα του βασικού οδικού δικτύου που κατασκεύαζε κάθε χρόνο, προχώρησε στη λήψη και εκτέλεση μιας σειράς μέτρων, έργων και προγραμμάτων:

A) οργάνωσε και πραγματοποίησε σειρά προγραμμάτων εκπαίδευσης προσωπικού πάνω σε θέματα συγκομιδής του ξύλου και εκμηχανίσεως των φάσεων αυτής με σκοπό την εξειδίκευση και επιμόρφωση του προσωπικού (δασεργάτες, μεταποπιστές κ.α.) σε νέες μεθόδους, σύγχρονες που εφαρμόζονται στο όλο φάσμα των εργασιών συγκομιδής.

B) Προμηθεύτηκε κατά καιρούς διάφορους τύπους δασικών μηχανημάτων, τα οποία χρησιμοποίησε και αξιοποίησε στις συγκομιστικές εργασίες, με αποτέλεσμα ένα μεγάλο μέρος αυτών των εργασιών να έχει εκμηχανισθεί και να έχει βελτιωθεί, όπως και η προμήθεια διαφόρων εφοδίων – εργαλείων τα οποία βοήθησαν στη βελτίωση των συγκομιστικών εργασιών γενικά.

Γ) Προκειμένου να αυξήσει την απόδοση και να αξιοποιήσει, το καλύτερο δυνατό, τα μηχανήματα τα οποία χρησιμοποιούνται στη φάση της μετατόπισης, κατασκεύασε δίκτυο τρακτερόδρομων, το οποίο συνετέλεσε στην αύξηση της αποδοτικότητας των μέσων μετατόπισης.

Δ) Για την ενθάρρυνση της ιδιωτικής πρωτοβουλίας, από το 1975 ξεκίνησε η οικονομική ενίσχυση των Δασικών Συνεταιρισμών, δασεργατών εφόσον αγοράζουν δασικά μηχανήματα.

E) Δημιούργησε έργα υποδομής (εργοτάξια) που βοήθησαν αρκετά στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης του απασχολούμενου στη συγκομιδή προσωπικού.

Η μετατόπιση – μεταφορά του ξύλου από το υλοτόμιο στο δασόδρομο, μέχρι το 1965 γινόταν αποκλειστικά με ζώα. Από το έτος εκείνο άρχισε μια προσπάθεια της Δασικής Υπηρεσίας για την χρησιμοποίηση μηχανημάτων στη μετατόπιση του ξύλου. Η φάση της μετατόπισης ουσιαστικά άρχισε να εκμηχανίζεται από το 1971 με την χάραξη και κατασκευή των απαραίτητων κάθε χρόνο δικτύων τρακτερόδρομων και με την χρησιμοποίηση των εξειδικευμένων στην μετατόπιση μηχανικών μέσων της υπηρεσίας.

Σήμερα επικρατεί σε πολλές δασικές περιοχές μια μικτή μορφή χρήσης μέσων στη μετατόπιση του ξύλου δηλ. ζώων και ελκυστήρων. Τα ζώα μετατοπίζουν ακόμα σήμερα το μεγαλύτερο ποσοστό του παραγόμενου στρόγγυλου ξύλου. Το υπόλοιπο μετατοπίζεται με τροχοφόρα μηχανήματα (γεωργικοί, δασικοί ελκυστήρες, UNIMOG κ.α.). Εναέριοι σурματοσχοινογερανοί και ερπυστριοφόρα μηχανήματα δεν χρησιμοποιούνται. Στις περισσότερες περιπτώσεις τα μηχανήματα βοηθούν τα ζώα.

Σημαντική προσπάθεια για την μηχανοποίηση της παραγωγής στη χώρα μας έγινε με την εφαρμογή του ΚΑΝ ΕΟΚ 867/90 «Περί εμπορίας και μεταποίησης των δασικών προϊόντων». Ο κανονισμός αυτός εφαρμόζεται από το 1994 και μέχρι σήμερα έχουν ενταχθεί στα ετήσια προγράμματα που εφαρμόζουν οι Δασικές Υπηρεσίες, περί τους 10.000 δικαιούχους (συνεταιρισμοί, υλοτόμοι, μεταποπιστές, βιοτέχνες πρωτογενούς επεξεργασίας ξύλου κλπ).

Ο κανονισμός αυτός εκτιμάται ότι έχει βοηθήσει σημαντικά στην μηχανοποίηση και την αύξηση της πρωτογενούς παραγωγής με τις σημαντικές ποσότητες αλυσοπρίονων (10.000 τεμάχια περίπου) που έχει επιδοτήσει. Επίσης οι δασικοί ελκυστήρες, οι αυτοκινούμενοι φορτωτές, οι μηχανικοί φόρτωσης και μεταποίησης, τα μηχανήματα τεμαχισμού και θρυμματισμού, οι γεφυροπλάστιγγες και τα ξηραντήρια που έχουν εισέλθει στην παραγωγή μέσω του κανονισμού 867/90 έχουν βελτιώσει σημαντικά τις συνθήκες μετατόπισης και φόρτωσης, καθώς και την ποιότητα της παραγόμενης ξυλείας.

Από το 1994 και μετά, μέσω του κανονισμού έχουν γίνει επενδύσεις 15 δις δρχ. περίπου. Στην παρατηρούμενη άνοδο της παραγωγικότητας της εργασίας (από το 0,4 στο 0,7 m³/h) και στην αύξηση του χρήσιμου ξύλου στο 37% του συνόλου της παραγωγής, φαίνεται ότι συνετέλεσε σημαντικά η εκμηχανίση από την εφαρμογή του κανονισμού 867/90 (Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων 2009).

Η ταξινόμηση και διακίνηση των προϊόντων γίνεται σε αδρομερείς κατηγορίες (διάκριση λίγων προϊόντων) και με μεγάλη βραδύτητα μεταξύ υλοτομίας και πρώτης επεξεργασίας στο εργοστάσιο. Η έλλειψη αμοιβαίας πληροφόρησης – επικοινωνίας και συντονισμού μεταξύ δασαρχείου και βιομηχανίας – βιοτεχνίας (αγορά) καθώς και η παρεμβολή πολλών γραφειοκρατικών διαδικασιών στην διάθεση των προϊόντων οξύνει το πρόβλημα και οδηγεί πολύ συχνά στην

υποβάθμιση των προϊόντων. Όλοι αυτοί οι παράγοντες δρουν μειωτικά και περιορίζουν την οικονομική αποτελεσματικότητα (προστιθέμενη ή δημιουργούμενη αξία) των υλοχρηστικών συστημάτων, σχετικά με την αξιοποίηση των δασικών προϊόντων (Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων 2009).

Οι πρώτοι Δασικοί Συνεταιρισμοί (Δ.Σ.) εμφανίζονται στην Ελλάδα το 1932. Με μία σειρά νόμων (Α.Ν. 1267/1939, Α.Ν. 854/1946, Ν.Δ. 2501/1953) θεσπίζεται το σύστημα της μίσθωσης του λήμματος σε ξυλεμπόρους, οι οποίοι υλοτομούσαν και πωλούσαν τα δασικά προϊόντα στην αγορά καταβάλλοντας ένα μίσθωμα στο κράτος (δασοϊδιοκτήτη). Οι εργασίες, δηλαδή, συγκομιδής των δασικών προϊόντων πραγματοποιούνταν από τα μέλη των συνεταιρισμών, σύμφωνα με τους κανόνες της δασικής διαχειριστικής, υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της Δασικής Υπηρεσίας.

Στα μέσα της δεκαετίας του '50 εμφανίζεται το σύστημα της Κρατικής Εκμετάλλευσης των Δασών (ΚΕΔ) με αυτεπιστασία. Αυτό εφαρμόζεται αρχικά στα παραγωγικότερα δημόσια δάση της χώρας. Σύντομα όμως κατά τη διάρκεια του '60, επεκτείνεται στα περισσότερα δάση και καταλήγει να είναι στη δεκαετία του '70 μοναδική μορφή εκμετάλλευσης. Οι συνεταιρισμένοι δασεργάτες γίνονται με την ΚΕΔ εργόμισθοι αμειβόμενοι με βάση τη μονάδα παραγωγής ή ημερομίσθιοι εργάτες. Οι Δ.Σ. αναλαμβάνουν με αμοιβή την εκτέλεση μέρους ή του συνόλου των εργασιών συγκομιδής (υλοτομία, διαμόρφωση, μετατόπιση στο δασόδρομο) μιας δασοδιαχειριστικής μονάδας (συστάδα, τμήματος ή και συμπλέγματος) και στη συνέχεια τα παραγόμενα προϊόντα διατίθενται στο εμπόριο με δημοπρασία από τις κρατικές δασικές υπηρεσίες.

Η ΚΕΔ με τον τρόπο που εφαρμόζεται ακόμη, ως σύστημα εκμετάλλευσης με αυτεπιστασία, έχει μεν θετική επίδραση στη δασική διαχείριση, αλλά έχει και ορισμένα τρωτά σημεία, λόγω της ασάφειας και των συγχύσεων που προκαλούνται ως προς τον ρόλο των δασεργατικών συνεταιρισμών. Το γεγονός ότι στο ίδιο σύστημα άλλοτε εκλαμβάνονται ως εργολάβοι και άλλοτε ως παρέχοντες εξαρτημένη εργασία, δημιουργεί σύγχυση ιδιαίτερα ως προς την κοινωνική τους ασφάλιση. Πέραν αυτών, οι χρονοβόρες διοικητικές διαδικασίες, ο κακός συντονισμός Δασοπονίας και Ξυλοβιομηχανίας και η έλλειψη εργασιακής εκπαίδευσης των δασεργατών και των στελεχών οδήγησαν στην στασιμότητα, στην συνεχή υποβάθμιση του συγκομιζόμενου ξύλου και στην κακή οργάνωση των συγκομιστικών εργασιών.

Σήμερα, εκτός από το σύστημα της ΚΕΔ, ισχύει το σύστημα συγκομιδής και εμπορίας ξύλου από δασεργατικούς συνεταιρισμούς σύμφωνα με το Π.Δ. 126/86, που εκδόθηκε σε εκτέλεση του άρθρου 74 του Νόμου 1541/85 (ο οποίος ρυθμίζει τη λειτουργία των Αγροτικών Συνεταιριστικών Οργανώσεων). Το Π.Δ. 126/86 με τίτλο: «Διαδικασία παραχώρησης της εκμετάλλευσης, συντήρησης και βελτίωσης των δασών που ανήκουν στο δημόσιο και στα νομικά πρόσωπα που δημοσίου τομέα στους δασικούς συνεταιρισμούς» εκθέτει τον τρόπο με τον οποίο ο δασικός συνεταιρισμός, φορέας της δασικής εργασίας, συμμετέχει υπεύθυνα στην εκμετάλλευση, βελτίωση και αξιοποίηση των δασών. Η βασική και ουσιαστική διαφορά μεταξύ των δύο συστημάτων, ΚΕΔ και Π.Δ. 126/86, έγκειται στον φορέα διενέργειας της δημοπρασίας για την πώληση των δασικών προϊόντων. Στην

πρώτη περίπτωση φορέας είναι το Κράτος (Δασική Υπηρεσία) και στη δεύτερη ο Δ.Σ.

Με το Π.Δ. 126/86 παραχωρούνται τα δημόσια δάση για εκμετάλλευση στους δασεργατικούς συνεταιρισμούς και ουσιαστικά καταργείται το επιτυχημένο σύστημα της δι' αυτεπιστασίας ξυλοπαραγωγής.

Συστήματα και μέθοδοι συγκομιδής ξύλου στην Ελλάδα

Σήμερα η εκμετάλλευση του μεγαλύτερου τμήματος των δασικών εκτάσεων της χώρας γίνεται σύμφωνα με το Π.Δ. 126/86. Τα περισσότερα Δασαρχεία, ωστόσο, εφαρμόζουν και τα δύο συστήματα συγκομιδής, χρησιμοποιώντας το σύστημα της ΚΕΔ σε λιγότερο παραγωγικά και μικρότερης έκτασης δάση, ενώ πολύ λίγα είναι εκείνα που χρησιμοποιούν αποκλειστικά το σύστημα της ΚΕΔ (π.χ. Δασαρχεία Ξάνθης, Καλαμάτας, Τρικάλων, Μεσολογγίου).

Με το σύστημα της ΚΕΔ οι δασικοί συνεταιρισμοί αμειβονται κατά μονάδα παραγόμενου προϊόντος, το οποίο στη συνέχεια διατίθεται από τα Δασαρχεία, δια δημοπρασίας στην αγορά, ενώ με το δεύτερο σύστημα το παραγόμενο προϊόν διατίθεται στην αγορά από τους συνεταιρισμούς και αποδίδεται το 12% επί των ακαθάριστων εσόδων τεχνικού ξύλου και το 5% για τα καυσόξυλα υπέρ του Κεντρικού Ταμείου Γεωργίας Κτηνοτροφίας και Δασών και το 5% των ακαθάριστων εσόδων υπέρ του ΟΤΑ στην περιφέρεια του οποίου βρίσκεται το δάσος (Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων 2009).

Η συγκομιδή ξύλου στην Ελλάδα επηρεάζεται από τις απότομες κλίσεις εδάφους, το περιορισμένο δίκτυο δασόδρομων, με πυκνότητα οδικού δικτύου 8 με 10 m/ha και τις λειτουργικές υποδομές των δασικών εργασιών (εκπαίδευση και οργάνωση δασεργατών). Αυτοί οι παράγοντες υποδηλώνουν ότι αραιώσεις, μετά την προσήμανση των δέντρων από τον δασολόγο, διεξάγονται σε μεγάλο βαθμό με χειρωνακτικές ή μηχανοχειρωνακτικές μεθόδους.

Οι παραδοσιακές μέθοδοι συγκομιδής έχουν βελτιωθεί κυρίως με την χρησιμοποίηση αλυσοπρίονου στην ρίψη και διαμόρφωση των κορμών σε όλη την χώρα, καθώς με την μερική αντικατάσταση των ζώων σύρσης από ελκυστήρες σε περιορισμένο βαθμό. Εκτός από την φόρτωση του ξύλου, που γίνεται πλέον από γεραμούς στα περισσότερα δάση και συνδυάζει τη μεγάλη απόδοση με τον εργονομικό εξανθρωπισμό της εργασίας, όλες οι άλλες συγκομιστικές εργασίες παρουσιάζουν μικρό βαθμό μηχανοποίησης και υψηλή εργασιοφυσιολογική καταπόνηση των δασεργατών.

Η ρίψη, ο τεμαχισμός και η αποκλάδωση διεξάγονται κυρίως με αλυσοπρίονο με τη μέθοδο συγκομιδής ξύλου σε μικρά μήκη (shortwood method). Η αποφλοίωση των κωνοφόρων γίνεται στη συστάδα με τσεκούρι, όμως τα τελευταία χρόνια έχει επικρατήσει η τάση της απευθείας μετατόπισης στο δασόδρομο και της μεταφοράς τους στο εργοστάσιο χωρίς αποφλοίωση. Η μετατόπιση των κορμοτεμαχίων διεξάγεται με ζώα (άλογα και μουλάρια) και σε μια αυξανόμενη τάση, με γεωργικούς ελκυστήρες, Unimog και μερικούς εξειδικευμένους αρθρωτούς δασικούς ελκυστήρες. Όσο αφορά το στοιβακτό ξύλο (καυσόξυλο) η μεταφορά του από το υλοτόμιο στο δασόδρομο διεξάγεται με ζώα φόρτου (μουλάρια), ενώ τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες για τη μηχανο-

νοποίηση της συγκεκριμένης φάσης εργασίας με τη χρήση ειδικών εξαρτημάτων στους ελκυστήρες, σε ομαλά εδάφη. Η φόρτωση του ξύλου γίνεται με γεραμούς και η μεταφορά του στα εργοστάσια με φορτηγά.

Η μηχανοποίηση των εργασιών συγκομιδής επικεντρώθηκε στην φάση της μετατόπισης, με την αντικατάσταση των ζώων με ελκυστήρες. Χαρακτηριστικά πριν από 50 χρόνια η αναλογία του όγκου που μετατοπίζονταν με αυτά τα μέσα (ζώα:ελκυστήρες) ήταν περίπου 82:18, ενώ σήμερα κυμαίνεται στο 50:50. Όσο αφορά τα μηχανήματα που απασχολούνται σε δασικές εργασίες, το Unimog αποτελεί ένα ευρύτατα χρησιμοποιούμενο μέσο μετατόπισης για τα Ελληνικά δάση, ενώ σε μερικές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι δασικών ελκυστήρων (Massey-Ferguson, Timberjack, κ.α.). Περίπου 16.000 αλυσοπρίονα (κυρίως Stihl, Husqvarna, Jonsereds, Pioneer κ.α.) χρησιμοποιούνται από δασεργάτες και εργολάβους συγκομιστικών εργασιών, για την συγκομιδή του ξύλου στην Ελλάδα.

3.8.1 Τεχνική των εργασιών συγκομιδής ξύλου

Ρίψη δένδρου

Πριν από την έναρξη των υλοτομικών εργασιών, προηγείται η «προσήμανση» των προς υλοτομία δένδρων της συστάδας από δασολόγο του αρμόδιου δασαρχείου με βάση τις σχετικές δασοκομικές και διαχειριστικές προδιαγραφές της «δασοπονικής μελέτης» ή του «διαχειριστικού σχεδίου» που έχει εκπονηθεί, εγκριθεί και ισχύει για μια συγκεκριμένη δασοσυστάδα. Μόνο προσημασμένα δένδρα επιτρέπεται να υλοτομηθούν από τους δασεργάτες που ανέλαβαν την ρίψη, και συνήθως και την διαμόρφωση.

Η ρίψη είναι η εργασία κατά την οποία ένα ιστάμενο δένδρο χωρίζεται από το πρέμνο, έτσι ώστε να μπορούν να εκτελεσθούν οι περαιτέρω εργασίες συγκομιδής.

Η ρίψη των δένδρων είναι δύσκολη εργασία, ιδίως όταν οι διαστάσεις του είναι μεγάλες και το έδαφος ανώμαλο. Η εργασία χρειάζεται δεξιοτεχνία και πείρα για να αποφεύγονται ατυχήματα και ζημιές στα δένδρα που υλοτομούνται και στα γειτονικά που απομένουν στο δάσος.

Το αλυσοπρίονο είναι το πιο κοινό εργαλείο για τη ρίψη των δένδρων. Η σχετικά χαμηλή τιμή αγοράς, το χαμηλό βάρος και η δυνατότητα να μεταφέρεται από ένα άτομο, καθιστούν το αλυσοπρίονο ένα συνήθως χρησιμοποιούμενο εργαλείο για τις δασικές εργασίες. Ένα από τα μέρη της συγκομιδής ξύλου που σχετίζονται άμεσα με την αποδοτικότητα της ανθρώπινης εργασίας, είναι η χειρωνακτική ρίψη με τη χρήση του αλυσοπρίονου. Παρόλο που στη σημερινή εποχή, η εισαγωγή νέων μηχανημάτων στη δασοπονία έχει μειώσει την εξάρτηση στη δύναμη του δασεργάτη, η χειρωνακτική εργασία διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο για τη φάση της ρίψης. Κατά τη ρίψη με το αλυσοπρίονο, το πρέμνο του δένδρου πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στο έδαφος επειδή το πολυτιμότερο μέρος του δένδρου βρίσκεται στην άκρη του. Η ρίψη πρέπει να πραγματοποιείται σε μια ορισμένη χρονική περίοδο (κυρίως το χειμώνα) ώστε να αποφευχθεί η προσβολή από μύκητες).

Ο καθορισμός της διεύθυνσης ρίψεως είναι σημαντική εργασία. Η εκλογή επηρεάζεται από την τοπογραφική διαμόρφωση, τη δομή του δάσους κοντά στο δένδρο που πρόκειται να υλοτομηθεί, την κατάσταση του δένδρου και τη διεύθυνση

ση μετατοπίσεως του ξύλου. Η προστασία της απομένουσας συστάδας και του δένδρου που πρόκειται να ριφθεί, η διευκόλυνση της ακολουθούσας διαμόρφωσης, η μείωση του κινδύνου ατυχήματος στο ελάχιστο και η εξασφάλιση δρόμων διαφυγής σε περίπτωση απόκλισης του δένδρου από την προκαθορισθείσα κατεύθυνση ρίψεως αποτελούν τα κριτήρια για τον καθορισμό της κατεύθυνσης ρίψεως.

Οι κυριότεροι παράγοντες του περιβάλλοντος εργασίας που επηρεάζουν την εργασία της ρίψης είναι το έδαφος, η δομή και η πυκνότητα της συστάδας, το κλίμα, η επακόλουθη φάση εργασίας και η τοπογραφία. Τα γενικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα του εδάφους αποτελούν τον σημαντικότερο παράγοντα στη φάση της ρίψης, καθώς από την κλίση του εδάφους εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό η θραύση της ξυλείας. Η πυκνή υποβλάστηση μειώνει την παραγωγικότητα της συγκομιδής δεδομένου ότι, εμποδίζει την κίνηση μεταξύ των δένδρων και μειώνει την παραγωγικότητα του δασεργάτη ανά ώρα. Η δομή της συστάδας αποτελεί έναν παράγοντα που σε συνδυασμό με τον τύπο τομής δένδρου μπορεί να έχει επιπτώσεις στη θραύση του. Ακόμη, σε συστάδες με μικρή πυκνότητα ξυλαποθέματος όπου οι τομές είναι διάσπαρτες, αυξάνεται η απόσταση προσπέλασης του δασεργάτη. Πέρα από αυτό, οι καιρικές συνθήκες μπορούν να επηρεάσουν την αποδοτικότητα του εργαζόμενου και των μηχανών, παρεμποδίζοντας την εργασία μετά από ισχυρή χιονόπτωση ή μετά από εκτεταμένες περιόδους βροχών. Τέλος, η απότομη τοπογραφία δημιουργεί συνθήκες υπερβολικής θραύσης των δένδρων που πρόκειται να υλοτομηθούν, ιδιαίτερα κατά τη ρίψη προς τα κατόντη.

Η χρονική κατανάλωση και η παραγωγικότητα της ρίψης εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες, όπως η ένταση συγκομιδής, η στηθιαία διάμετρος και η απόσταση μεταξύ των δένδρων (απόσταση προσπέλασης). Επίσης, η παραγωγικότητα της ρίψης επηρεάζεται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες, όπου στα κρύα κλίματα η εργασιακή απόδοση μειώνεται εξαιτίας της σκληρότητας του ξύλου από τον πάγο. Έρευνα των Barreto et al (1998), αποκάλυψε ότι η παραγωγικότητα μεταβάλλεται ανάλογα με τον αριθμό των υλοτόμων σε μια ομάδα υλοτομικών εργασιών. Βρέθηκε ότι η παραγωγικότητα του συνεργείου τριών υλοτόμων ήταν διπλάσια σε σχέση με την παραγωγικότητα συνεργείου δύο υλοτόμων, και ότι το κόστος της ρίψης ήταν κατά 20% υψηλότερο στην ομάδα των δύο υλοτόμων.

Διαμόρφωση

Η διαμόρφωση του ξύλου είναι μία μεγάλη και ανομοιογενής διαδικασία μετατροπής του δένδρου σε πολύτιμα ημιτελικά προϊόντα και περιλαμβάνει τις εργασίες τεμαχισμό, αποκλάδωση, αποφλοιώση και στρέψη. Έχει χαρακτηριστικό, ότι όλες οι επί μέρους εργασίες της μπορούν να εκτελεσθούν με διαφορετική σειρά, σε διαφορετικό τόπο, από εκεί που έπεσε το δένδρο, προ ή μετά την μετατόπιση και μεταφορά, στο υλοτόμιο, στον δασόδρομο, στην κορμποπλατεία ή στο εργοστάσιο. Έτσι, ο τόπος που εκτελείται μια φάση της διαμόρφωσης έχει αλυσιδωτές επιπτώσεις τόσο στην εκλογή των τεχνικών μέσων όσο και στο κόστος, το κοινωνικό-οικονομικό αποτέλεσμα όλου του συστήματος συγκομιδής και αξιοποίησης.

Ο τεμαχισμός του δένδρου είναι μία σημαντική φάση εργασίας, διότι σε αυτήν κρίνεται ποια ημιτελικά προϊόντα θα

διαμορφωθούν, κατά πόσο θα αξιοποιηθεί σωστά το ξύλο και η λοιπή βιομάζα, που εμπεριέχονται στο δένδρο, καθώς και πόση αξία θα δημιουργήσουμε με τα προϊόντα που θα παράγουμε με τον τεμαχισμό.

Προκειμένου να πετύχουμε τη βελτιστοποίηση της φάσης του τεμαχισμού απαιτείται η εκτίμηση διαφόρων παραγόντων όπως το είδος του δένδρου, η ποιότητα του κορμού, οι διαστάσεις του δένδρου, τα μήκη των προϊόντων, η τρέχουσα ζήτηση και οι τρέχουσες τιμές στην αγορά. Είναι φανερό ότι η τεχνική του τεμαχισμού έχει άμεση επίδραση στην αποδοτικότητα της συγκομιδής, καθώς κακή τεχνική τεμαχισμού έχει ως αποτέλεσμα απώλεια έως και 20% της αξίας των προϊόντων που θα παράγουμε, σε σύγκριση με αυτήν που θεωρείται ορθή πρακτική.

Η αποκλάδωση είναι μια από τις πιο επικίνδυνες φάσεις της διαμόρφωσης για τον δασεργάτη και εμπεριέχει πολλές πτυχές σε θέματα ασφαλείας. Είναι πιθανό τα κλαδιά να διατηρούν τεράστια ενέργεια, από τη στιγμή που το δένδρο βρίσκεται στο έδαφος και αυτή η ενέργεια μπορεί να απελευθερωθεί ξαφνικά όταν ένα κλαδί κόβεται. Εξαιτίας του γεγονότος αυτού, η αποκλάδωση και η αποκορύφωση του δένδρου γίνεται πριν από τον τεμαχισμό και αρχίζει από την πλευρά με τα λιγότερα κλαδιά. Επίσης, η αποκλάδωση είναι επίπονη και χρονοβόρα – δαπανηρή σε δένδρα μεγάλης διαμέτρου με πυκνή κόμη και πολλούς χονδρούς κλάδους (οξυά, ελάτη, ερυθρελάτη). Στην Ελλάδα η αποκλάδωση γίνεται σχεδόν κατ' αποκλειστικότητα χειρωνακτικά με το αλυσοπρίο στο υλοτόμιο.

Τέλος, η αποφλοιώση είναι μία χρονοβόρα (40-60% χρόνου συγκομιδής) και δαπανηρή φάση εργασίας. Γίνεται στο δάσος (στη θέση υλοτομίας ή σε τόπους συγκεντρώσεως) ή στο εργοστάσιο πριν από την κατεργασία του ξύλου, με διάφορα εργαλεία και μηχανήματα. Η αποφλοιώση διευκολύνει τη μετατόπιση με ζώα, τη μεταφορά με διάφορα μεταφορικά μέσα (γιατί ελαττώνεται το βάρος του ξύλου), και την αναγνώριση επιφανειακών ελαττωμάτων του ξύλου (ρόζων, στρεψοϊνίας, σήψεως), και επηρεάζεται από την εποχή του έτους και το είδος του ξύλου.

Μετατόπιση

Η μετατόπιση του ξύλου καλύπτει όλο το φάσμα των επιμέρους εργασιών για την μεταφορά του ξύλου από το υλοτόμιο στο δασόδρομο ή στην πλατεία συγκεντρώσεως στο δάσος. Η μετατόπιση του ξύλου προϋποθέτει την καλή διάνοιξη του δάσους με ένα ικανοποιητικό οδικό δίκτυο, διότι η δασική παραγωγή πραγματοποιείται σε μεγάλη επιφάνεια και η προσπέλασή της κυρίως με δασόδρομους είναι επιτακτική ανάγκη.

Για την μετατόπιση του ξύλου υπάρχει μια τεράστια ποικιλία μέσων και τεχνικών μεθόδων. Ωστόσο στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται μόνο δύο μέθοδοι: **σύρση με ζώα και σύρση με ελκυστήρες (γεωργικούς και δασικούς)**. Οι μεγάλες κλίσεις εδάφους και η περιορισμένη πυκνότητα δασόδρομων, συνθήκες που επικρατούν στην ορεινή δασοπονία της Ελλάδος, προσιδιάζουν πολύ για εναέρια συστήματα μετατόπισης.

Η εφαρμογή ημιεναέριων (σχοινογερανός) και εναέριων (ελικόπτερο) συστημάτων μετατόπισης, εξετάζεται κυρίως σε παραγωγικά δάση με πολύ απότομες κλίσεις εδάφους.

Ο Chua (2001), σε έρευνά του για την εφαρμογή των εναέριων συστημάτων συγκομιδής ξύλου, αναφέρει ότι παρά το υψηλό κόστος λειτουργίας, η χρήση των ελικοπτέρων βελτιώνει την ικανότητα αντοχής του δάσους, διατηρώντας συγχρόνως την περιβαλλοντική του αξία. Σε άλλη έρευνα των Krc και Kosir (2008), αναφέρεται ότι σε ορεινές συνθήκες (ειδικά σε κλίσεις 40-65%) η χρήση ημιεναέριων μέσων μετατόπισης είναι αποτελεσματικότερη έναντι των δασικών ελκυστήρων. Δεδομένου ότι απαιτείται μικρότερη κατασκευή δικτύου τρακτερόδρομων καθώς και ότι είναι εφικτή η ανηφορική μετατόπιση, ελαττώνεται το κόστος συγκομιδής.

Ο τρόπος μετατόπισης επηρεάζεται από τις τοπογραφικές συνθήκες, τις διαστάσεις του ξύλου, το βάρος του (είδος, διαστάσεις, υγρασία), την κατάσταση της επιφάνειάς του (έμφλοιο, άφλοιο) και τα διαθέσιμα μέσα. Η εργασία γίνεται χειρωνακτικά, με ζώα ή με μηχανήματα.

Ο σημαντικότερος παράγοντας που επιδρά στην παραγωγικότητα και στο κόστος της μετατόπισης, είναι η απόσταση μετατόπισης. Όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση που πρέπει να διανύσει το μέσο μετατόπισης, από το υλοτόμιο στο δασόδρομο ή στην πλατεία συγκεντρώσεως, τόσο μικρότερη είναι η παραγωγικότητα της μετατόπισης με αποτέλεσμα να αυξάνεται το κόστος συγκομιδής. Η απόσταση μετατόπισης διαφέρει ανάλογα με τη διάταξη του υλοτομίου, τη θέση των τρακτερόδρομων, την κλίση και τη μορφή του εδάφους.

Η κλίση του εδάφους αποτελεί ένα παράγοντα με σημαντική επίδραση στην παραγωγικότητα της μετατόπισης. Στις ακραίες καταστάσεις, οι απότομες κλίσεις μπορούν να αποκλείσουν την χρήση ελκυστήρων. Ακόμη η κλίση μπορεί να είναι δυσμενής (ανηφορική) ή ευνοϊκή (κατηφορική), με τον κανόνα να αναφέρει ότι προτιμάται η κατηφορική μετατόπιση, όπου είναι εφικτό, ενώ η ανηφορική πρέπει να αποφεύγεται εάν είναι δυνατόν.

Ο Akay (2005), ερεύνησε το κόστος και την παραγωγικότητα των ζώων για την μετατόπιση κορμοτεμαχίων σε διαφορετικές συνθήκες κλίσεως. Βρέθηκε ότι κατά την μετατόπιση των κορμοτεμαχίων σε επίπεδο έδαφος, ο χρόνος για μια πλήρη διαδρομή του φορτίου ήταν μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο χρόνο σε κατηφορική μετατόπιση. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, σε επίπεδο έδαφος, η ελκτική δύναμη του ζώου μειώνεται εξαιτίας της τριβής, σε σχέση με την κατηφορική ολίσθηση όπου το ζώο μετατοπίζει το φορτίο με την βοήθεια της βαρύτητας. Τέλος, βρέθηκε ότι η ανηφορική μετατόπιση αυξάνει το κόστος συγκομιδής έως και 30%, σε σχέση με το αντίστοιχο κόστος της κατηφορικής μετατόπισης.

4 Ασφάλεια & Υγιεινή στις Υλοτομικές Δραστηριότητες

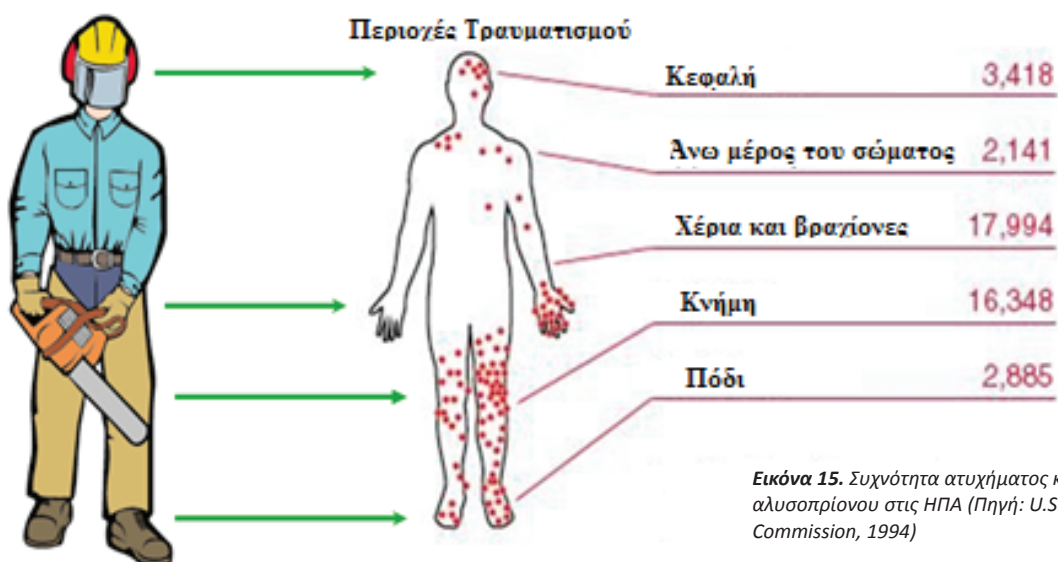
Τα επαγγέλματα που σχετίζονται με τις δασικές δραστηριότητες είναι από τα πλέον επικίνδυνα. Το γεγονός αυτό αποτέλεσε κίνητρο για τη σύνταξη πληθώρας μελετών με σκοπό τον προσδιορισμό των τρόπων πρόκλησης ατυχημάτων προκειμένου να αυξηθεί το επίπεδο της ασφάλειας κατά τη διάρκεια των δασικών εργασιών. Η υλοτομία, με ή χωρίς τη χρήση μηχανημάτων, είναι επίπονη εργασία, ιδιαίτερα δε όταν πραγματοποιείται σε απότομες πλαγιές και συνδέεται με υψηλό κίνδυνο πρόκλησης ατυχημάτων καθώς είναι υπεύθυνη για το 65-80% του συνόλου των ατυχημάτων του τομέα της δασοκομίας.

Οι δραστηριότητες υλοτομίας είναι πολύ επικίνδυνες, ιδιαίτερα όταν πραγματοποιούνται χειρωνακτικά (Εικόνα 15). Παρόλο που τα εργατικά ατυχήματα έχουν μειωθεί τα τελευταία χρόνια, λόγω της εκμηχάνισης και των αυξημένων μέτρων ασφαλείας και της πρόληψης των ατυχημάτων, το ποσοστό τους παραμένει υψηλό.

4.1 Γενικές διατάξεις - Κανόνες ασφαλείας

Για να μπορέσουν να πραγματοποιηθούν οι διάφορες δραστηριότητες στον χώρο εργασίας πρέπει να καθοριστούν ορισμένες προϋποθέσεις:

- τα καθήκοντα, οι αρμοδιότητες και οι ευθύνες όλων των συμμετεχόντων θα πρέπει να ορίζονται με σαφήνεια,
- το ωράριο εργασίας και τα διαλείμματα θα πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα με τη δυσκολία της εκάστοτε εργασίας,
- οι διαδικασίες κάθε μεμονωμένης εργασίας θα πρέπει να προσαρμόζονται στις συνθήκες εργασίας,
- ο σχεδιασμός της εργασίας και η οργάνωσή της θα πρέπει να πραγματοποιούνται τόσο εκ των προτέρων όσο και κατά τη διάρκεια της εργασίας,
- θα πρέπει να υπάρχουν πρώτες βοήθειες και πρωτόκολλα συναγερμού πριν από την έναρξη των εργασιών.



Εικόνα 15. Συχνότητα ατυχήματος κατά τη χρήση αλυσοπρίονου στις ΗΠΑ (Πηγή: U.S. Product Safety Commission, 1994)

Εκτός από τα παραπάνω, τα ακόλουθα, είναι εξίσου σημαντικά:

- η διαθεσιμότητα του απαραίτητου εξοπλισμού και των υλικών,
- η αξιόπιστη κατάσταση του εξοπλισμού και των παρελκόμενων υλικών και
- η συντήρηση και η επισκευή τους.

4.1.1 Σχεδιασμός και οργάνωση των δασικών εργασιών

Σε έναν υψηλού κινδύνου τομέα απασχόλησης, όπως αυτός των δασικών δραστηριοτήτων, οι κανονισμοί ασφάλειας αποτελούν σημαντικά στοιχεία για τη μείωση της συχνότητας των ατυχημάτων και της αποφυγής δημιουργίας προβλημάτων υγείας. Η ανάπτυξη και η εφαρμογή αυτών των κανονισμών είναι πολύ πιο δύσκολη στη δασοκομία από ό, τι σε πολλά άλλα επαγγέλματα.

Όλες οι δραστηριότητες δασοκομίας πρέπει να σχεδιάζονται προσεκτικά και να οργανώνονται εκ των προτέρων ώστε να αποφεύγεται η αναποτελεσματικότητα και να διασφαλίζεται η ορθή και ασφαλής πρακτική κατά τη διάρκεια των εργασιών. Επιπλέον, σαφείς οδηγίες πρέπει να δίνονται στους εργαζόμενους και τους εργολάβους, οι οποίες θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

- τις προδιαγραφές της εργασίας
- την τοποθεσία του εργοταξίου
- τα απαιτούμενα εργαλεία και τις απαιτούμενες μηχανές
- τους εντοπισθέντες κινδύνους και τους σχετικούς κανόνες ασφαλείας
- τον απαιτούμενο ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό
- τις πληροφορίες σχετικά με τις διαδικασίες διάσωσης σε περίπτωση ατυχήματος
- την ανάγκη για συνεργασία με άλλους συναδέλφους, συμπεριλαμβανομένων τυχόν εργολάβων.

Σε κάθε εργασία θα πρέπει να επιλέγεται η καλύτερη και ασφαλέστερη μέθοδος. Στο μέτρο του δυνατού, όλες οι εργασίες θα πρέπει να υποστηρίζονται από μηχανήματα, ιδιαίτερα για την ελαχιστοποίηση ανύψωσης και μεταφοράς βαρέων φορτίων. Οι υποδομές θα πρέπει να αξιολογούνται πριν από την εργασία, λαμβάνοντας υπόψη τη θέση τους, την ικανότητα κυκλοφορίας στο οδικό δίκτυο, καθώς και την απαίτηση για πρόσθετες εγκαταστάσεις. Επίσης θα πρέπει να σχεδιάζονται σύμφωνα με τα μέσα μεταφοράς που χρησιμοποιούνται για το προσωπικό, τα υλικά και την παραγωγή. Τέλος οι δρόμοι διαφυγής, οι οποίοι θα χρησιμοποιούνται σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης απαιτείται να σχεδιάζονται προσεκτικά.

Η τοποθεσία των εγκαταστάσεων αποθήκευσης των εργαλείων, των καυσίμων, του εξοπλισμού και των υλικών θα πρέπει να προσδιορίζεται και να προετοιμάζεται σωστά εκ των προτέρων, προκειμένου να μειωθεί ο φόρτος εργασίας και να αυξηθεί η παραγωγικότητα. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να παρέχονται και να διατηρούνται σε καλή κατάσταση τα μέσα για τη μεταφορά του προσωπικού, των εργαλείων, του εξοπλισμού και των υλικών από και προς το εργοτάξιο. Τέλος, οι λεπτομερείς χάρτες της περιοχής εργασίας αποτελούν σημαντικά εργαλεία για τον επαρκή σχεδιασμό των δασικών εργασιών.

4.1.2 Επιλογή συστήματος συγκομιδής και εξοπλισμού

Οι εργασίες συγκομιδής θα πρέπει να έχουν προγραμματιστεί και σχεδιαστεί κατάλληλα προκειμένου να μπορούν να ελεγχθούν και να εξασφαλίζεται η αποτελεσματικότητά τους, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό κατά τον καθορισμό των μεθόδων και των διαδρομών που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη μεταφορά της ξύλου. Παράδειγμα αυτού αποτελεί η επιλογή του συστήματος συγκομιδής που γίνεται βάσει της κλίσης του εδάφους. Ωστόσο, όταν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την επιλογή του συστήματος συγκομιδής, θα πρέπει να εξετάζονται όλες οι μέθοδοι συγκομιδής χαμηλών περιβαλλοντικών επιπτώσεων για όλες τις κλίσεις εδάφους. Οι Εικόνες 16 και 17 παρουσιάζουν ορισμένες ενδείξεις σχετικά με τα συστήματα συγκομιδής και τους περιορισμούς τους από την κλίση του εδάφους.

Κλίση 0-20%	Κλίση 20% - 35%	Κλίση άνω 35%
Γεωργικοί ελκυστήρες με ρυμουλκούμενη καρότσα	Ημιεναέρια συστήματα μεταφοράς	Σχοινιοεγκαταστάσεις τύπου Highlead και Skyline
Αρθρωτός φορτωτής μεταφοράς (forwarder)	Δασικοί ελκυστήρες για μετατόπιση ξύλου	Λούκια ημικυκλικής διατομής (βάρσες)
Χειροκίνητα συστήματα	Ελκυστήρας με συμπυκνωμένο έλξη (βαρούλκο)	Χειροκίνητα συστήματα
Δασικοί ελκυστήρες για μετατόπιση ξύλου	Λούκια ημικυκλικής διατομής (βάρσες)	Εναέρια συστήματα
Σχοινιοεγκαταστάσεις τύπου Highlead και Skyline	Χειροκίνητα συστήματα	
Ρίψη και επεξεργασία με σχήματα (τροχοφόρα ή ερπυστριοφόρα)	Σχοινιοεγκαταστάσεις τύπου Highlead και Skyline	
	Ρίψη και επεξεργασία με σχήματα (τροχοφόρα ή ερπυστριοφόρα)	

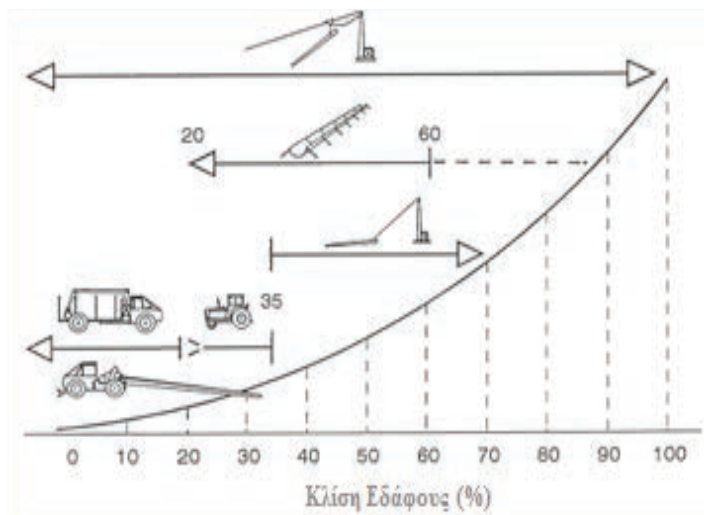
Εικόνα 16. Συστήματα συγκομιδής που χρησιμοποιούνται ανάλογα με την κλίση του εδάφους (Πηγή: Sappi, 2010)

Το διάγραμμα ροής (Εικόνα 18) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επιλογή του κατάλληλου συστήματος συγκομιδής δεδομένων των συνθηκών λειτουργίας. Κάθε βήμα περιλαμβάνει ένα σύνολο διαχειριστικών στόχων και τους περιορισμούς που σχετίζονται με θέματα ασφαλείας, αποδοτικότητας, υγιεινής και περιβάλλοντος. Η επιλογή ακατάλληλου εξοπλισμού μπορεί να κριθεί ως μη ασφαλής ή υψηλού κόστους. Συνεπώς η σωστή επιλογή του εξοπλισμού έχει ως στόχο τη μείωση τέτοιου είδους ρίσκων. Κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με την επιλογή εξοπλισμού μπορούν να συμμετέχουν οι εξής:

- Ο ιδιοκτήτης του εξοπλισμού
- Το προσωπικό που αναλαμβάνει το σχεδιασμό
- Ο δασικός διαχειριστής

Οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την επιλογή του εξοπλισμού είναι:

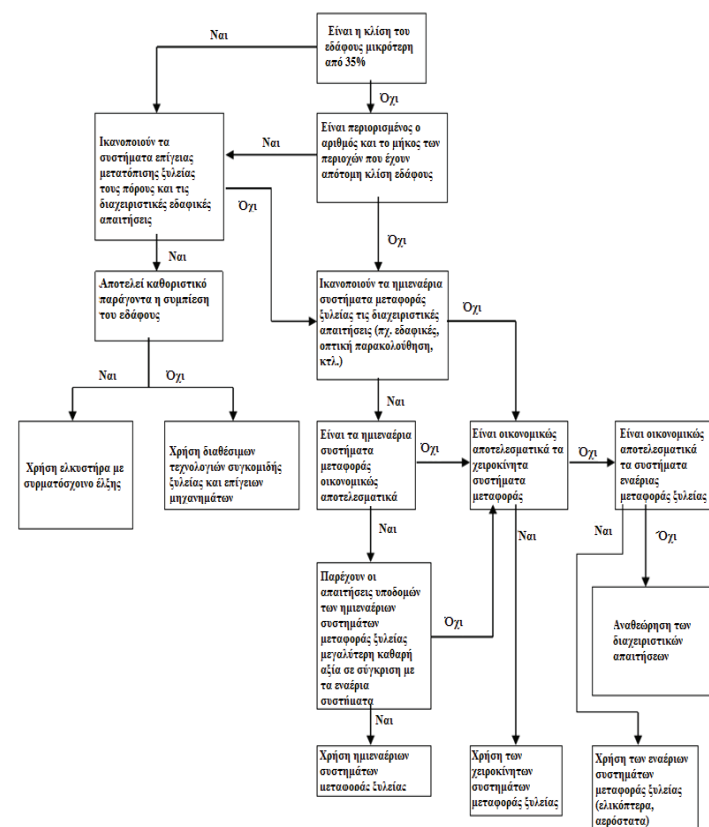
- Έδαφος (κλίση και μορφολογία εδάφους, ρεύματα, υγρότοποι, τύπος και υφή εδάφους, περιεκτικότητα σε υγρασία)
- Δασοπονικά χαρακτηριστικά (μέγεθος των δέντρων, είδη και όγκος ανά εκτάριο ή στρέμμα, ποιότητα ξύλου)
- Επιχειρηματικές απαιτήσεις (προδιαγραφές βιομηχανιών, διαθεσιμότητα εργατικού δυναμικού, διαθεσιμότητα εξοπλισμού, λειτουργικές δαπάνες)
- Κλίμα
- Δασοκομικά χαρακτηριστικά (πυκνότητα της συστάδας ή απόσταση προσπέλασης των μηχανημάτων για την ομαλή πραγματοποίηση ελιγμών)
- Νομοθετικά ζητήματα και κανονιστικές απαιτήσεις (περιβαλλοντικές κατευθύνσεις, κατάρτιση των εργαζομένων, περιορισμοί λόγω προσβασιμότητας)



Εικόνα 17. Συστήματα μετατόπισης που χρησιμοποιούνται ανάλογα με την κλίση του εδάφους. (Πηγή: Sappi, 2010)

Οι παράγοντες επικινδυνότητας του εξοπλισμού συγκομιδής σχετίζονται με:

- Την εμπειρία του χειριστή - ο κίνδυνος μειώνεται για έναν έμπειρο χειριστή, ο οποίος έχει εργαστεί με επιτυχία σε παρόμοιες εργασιακές συνθήκες στο παρελθόν.
- Εμπειρία της αναδόχου εταιρίας (του δασικού συνεταιρισμού στην περίπτωση της Ελλάδας) - ο κίνδυνος μειώνεται για μια έμπειρη στο χώρο εταιρία που έχει αναλάβει έργα σε παρόμοιες εργασιακές συνθήκες στο παρελθόν.
- Καιρικά φαινόμενα.
- Χώροι εργασίας - Η εργασία σε παρόχθιες ή σε άλλες επικίνδυνες τοποθεσίες αυξάνει τον κίνδυνο και την πιθανότητα πρόκλησης ατυχημάτων.
- Το μέγεθος των δένδρων – Ο κίνδυνος ελαχιστοποιείται όταν το μέγεθος των δέντρων είναι κατάλληλο για τον επιλεγμένο τύπο μηχανήματος.



Εικόνα 18. Επιλογή συστήματος συγκομιδής (Πηγή: Sappi, 2010)

4.2 Οδηγίες για τη Χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας

Η χρήση των κατάλληλων Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) είναι απαραίτητη για τη μείωση των τραυματισμών των εργαζομένων. Συχνά οι κίνδυνοι δεν μπορούν να αφαιρεθούν ή να διορθωθούν, ως εκ τούτου, τα εν λόγω μέσα είναι ζωτικής σημασίας για την προστασία του εργαζομένου. Η ατομική προστασία αποτελεί σημαντικό τμήμα των εργασιών συγκομιδής όταν γίνεται χρήση αλυσοπρίονου, μετατοπιστή ή φορτωτή. Ο εργαζόμενος στις δασικές δραστηριότητες πρέπει να φέρει καθημερινά εξοπλισμό ασφαλείας. Οι κατάλληλα προστατευμένοι και εκπαιδευμένοι εργαζόμενοι έχουν καλύτερη εργασιακή νοοτροπία και συμβάλλουν στην παραγωγή μεγαλύτερης ποσότητας ξύλου με χαμηλότερο κόστος. Όταν ο κατάλληλος εξοπλισμός ατομικής προστασίας χρησιμοποιείται σωστά μπορεί να μειώσει σημαντικά τον αριθμό των τραυματισμών. Ο εργοδότης οφείλει να παρέχει όλα τα απαιτούμενα ΜΑΠ για την προστασία των εργαζομένων και να εξασφαλίζει ότι χρησιμοποιούνται σωστά, επιθεωρούνται και συντηρούνται έτσι ώστε να εκπληρώνουν την προστατευτική τους λειτουργία.

Ο Πίνακας 2 δείχνει τα είδη ΜΑΠ που πρέπει να φέρουν οι εργαζόμενοι βάσει των δραστηριοτήτων τους.

Δραστηριότητα	Εξοπλισμός Συγκομιδής					
	Μέσα Ατομικής Προστασίας					
	Προστατευτικά Πριονιών	Κράνος	Μπότες	Προστασία Οφθαλμών	Προστασία Ακοής	Γάντια
Αλυσοπρίονο	X	X	X	X	X	X
Μετατοπιστής / Skidder	-	X	X	X	X	Όπου απαιτείται
Φορτωτής	-	X	X	X	X	Όπου απαιτείται
Οδηγός φορτηγού	-	X	X	X	X	Όπου απαιτείται
Επισκέπτης	-	X	X	X	X	Όπου απαιτείται
Harvester	-	X	X	X	Όπου απαιτείται	Όπου απαιτείται
Forwarder	-	X	X	X	Όπου απαιτείται	Όπου απαιτείται
Επισκευές	-	X	X	X	Όπου απαιτείται	Όπου απαιτείται
Τσεκούρι	-	X	X	X	-	Όπου απαιτείται
Αξίνα	-	X	X	X	-	Όπου απαιτείται
Λοιπά εργαλεία χειρός	-	X	X	X	-	Όπου απαιτείται
Επιβλέπων	Όπου απαιτείται	X	X	Όπου απαιτείται	Όπου απαιτείται	Όπου απαιτείται

X - Πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση της εργασίας

Πίνακας 2. Χρήση ΜΑΠ ανάλογα με το είδος δραστηριότητας (Πηγή: <http://loggingsafety.com>)

Όλοι οι εργαζόμενοι θα πρέπει να έχουν λάβει κατάλληλη εκπαίδευση σχετικά με τη χρήση των ΜΑΠ. Ο τρόπος προστασίας του κάθε μέσου θα πρέπει να περιγραφεί έτσι ώστε οι ίδιοι οι εργαζόμενοι να είναι σε θέση να επιθεωρούν και να αξιολογούν την κατάσταση του εξοπλισμού τους καθημερινά. Οι συνέπειες της μη χρήσης των ΜΑΠ θα πρέπει να είναι σαφείς. Τέλος, θα πρέπει να έχουν δοθεί κατάλληλες οδηγίες καθαρισμού και συντήρησης του εξοπλισμού.

4.3 Επιλογή των Μέσων Ατομικής Προστασίας

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα πρέπει να εξετάζονται και να αξιολογούνται οι πιθανοί κίνδυνοι, τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν, οι διαδικασίες, το περιβάλλον, η ικανότητα των εργαζομένων κλπ., προκειμένου να λαμβάνονται όλα τα τεχνικά και οργανωτικά μέτρα προστασίας. Εάν οι κίνδυνοι δεν μπορούν να εξλειφθούν με τις μεθόδους αυτές, τα ΜΑΠ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της προστασίας των εργαζομένων. Τα ΜΑΠ δεν χρησιμοποιούνται ως η μόνη μέθοδος πρόληψης αλλά ως συμπληρωματικό μέσο προστασίας.

Με βάση την ανάλυση επικινδυνότητας θα πρέπει να καθοριστούν οι απαιτήσεις για τον εξοπλισμό ατομικής προστασίας και να ληφθούν υπόψη παράγοντες όπως η ελαχιστοποίηση του φόρτου και του όγκου αυτού του εξοπλισμού. Αν οι εργαζόμενοι δεν έχουν μεγάλη επαγγελματική εμπειρία, το επίπεδο προστασίας θα πρέπει να είναι υψηλότερο. Οι εργαζόμενοι θα πρέπει να δοκιμάζουν διαφορετικά μοντέλα και μεγέθη ώστε να επιλέγουν αυτό που τους ταιριάζει καλύτερα. Τα ακατάλληλα είδη και μεγέθη ένδυσης μπορεί να περιορίσουν τις κινήσεις των εργαζομένων, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο ατυχήματος.

Ο προστατευτικός εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για τις δασικές δραστηριότητες μπορεί να προκαλεί πρόσθετη επιβάρυνση στον εργαζόμενο γεγονός που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον καθορισμό των ωρών εργασίας και των περιόδων ανάπαυσης.

Ανάλογα με την εργασία, τον εξοπλισμό και τις συνθήκες που επικρατούν στο χώρο εργασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα μέσα που παρουσιάζονται στην Εικόνα 19 και περιλαμβάνουν: κράνη ασφαλείας, προστατευτικά γάντια, προστατευτικά υποδήματα, γυαλιά προστασίας, προστατευτικά ακοής, ευδιάκριτα είδη ένδυσης και μέσα προστασίας των ποδιών.

Ευδιάκριτα ενδύματα

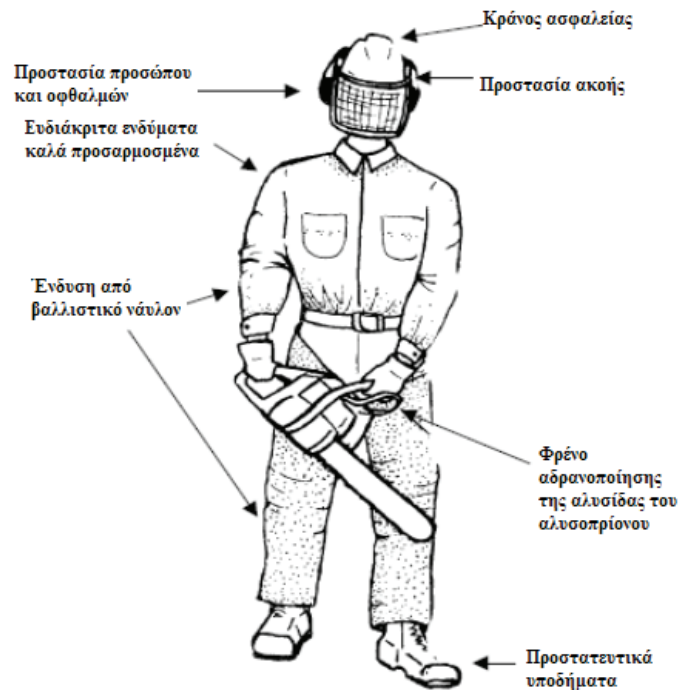
Τα εν λόγω ενδύματα με ευδιάκριτα χρώματα θα πρέπει να φοριούνται όλες τις ώρες, όταν ένα άτομο εργάζεται σε δραστηριότητες συγκομιδής. Ιδιαίτερα ευδιάκριτη και ανακλαστική ενδυμασία πρέπει να φοριέται κατά τη νυκτερινή εργασία.

Υποδήματα ασφαλείας

Τα υποδήματα ασφαλείας, πρέπει να φοριούνται από όλους εργάζονται σε επιχειρήσεις συγκομιδής και θα πρέπει να αντικαθίστανται όταν δεν παρέχουν πλήρη προστασία. Για παράδειγμα, τα φθαρμένα πέλματα μπορεί να προκαλέσουν ολίσθηση ή και προβλήματα στη στάση του εργαζομένου.

Κράνη ασφαλείας

Τα κράνη ασφαλείας πρέπει να φοριούνται πάντα από όλους εισέρχονται σε περιοχή όπου λαμβάνουν χώρα εργασίες συγκομιδής ανεξάρτητα με το αν κάποιος εκτελεί αυτή την εργασία. Σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει κίνδυνος να χτυπηθεί κάποιος από πτώση αντικειμένων, η χρήση του κράνους δεν είναι απαραίτητη (π.χ. χειριστής μετατοπιστή).



Εικόνα 19. Ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός
(Πηγή: University of New Hampshire, 2001. Safe Timber Harvesting)

Μέσα Προστασίας της Ακοής

Τα μέσα προστασίας της ακοής πρέπει να φοριούνται όλες τις ώρες όταν ο εργαζόμενος εκτίθεται σε επίπεδα θορύβου υψηλότερα των 85 dB (a).

Μέσα Προστασίας των Οφθαλμών

Τα μέσα προστασίας των οφθαλμών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται από οποιονδήποτε εργαζόμενο είναι εκτεθειμένος σε κινδύνους που μπορούν βλάψουν το πρόσωπό του όπως π.χ. σκόνη ή ροκανίδια. Η προστασία των οφθαλμών γίνεται είτε με γυαλιά είτε με προστατευτική προσωπίδα ολόκληρου του προσώπου, τα οποία θα πρέπει να είναι ανθεκτικά στα χτυπήματα και να παρέχουν τη μέγιστη δυνατή όραση καθώς και εξαερισμό.

Προστατευτικά Γάντια

Τα προστατευτικά γάντια, θα πρέπει να φοριούνται από οποιοδήποτε εργαζόμενο του οποίου η δραστηριότητα απαιτεί την προστασία των χεριών (π.χ. άτομα που χρησιμοποιούν αλυσοπρίονο ή συρματόσχοινα). Τα γάντια που χρησιμοποιούνται από τους ανθρώπους που εργάζονται σε δραστηριότητες συγκομιδής θα πρέπει να παρέχουν προστασία στα χέρια, τους καρπούς και τους πήχεις και θα πρέπει να είναι κατάλληλης αντοχής ανάλογα με την εργασία που εκτελείται.

4.4 Οδηγίες Ασφαλείας για Χρήση Εργαλείων Χειρός

Όλα τα εργαλεία χειρός που χρησιμοποιούνται στη δασοκομία θα πρέπει να:

- Συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις ασφάλειας και υγιεινής, όπως ορίζονται στα διεθνή ή εθνικά πρότυπα, όπου αυτά είναι διαθέσιμα
- Να χρησιμοποιούνται μόνο για την εργασία για την οποία έχουν σχεδιαστεί ή αναπτυχθεί, εκτός αν μια εναλλακτική



Εικόνα 20. Παράδειγμα ευδιάκριτης ένδυσης (Πηγή: www.stihl.com)

χρήση τους έχει αξιολογηθεί από αρμόδιο υπεύθυνο, που κατέληξε στο συμπέρασμα ότι είναι ασφαλής

- Να χρησιμοποιούνται μόνο από τους εργαζόμενους που έχουν αξιολογηθεί ως κατάλληλοι για τη συγκεκριμένη εργασία

Εργαλεία χειρός

Οι επιβλέποντες είναι υπεύθυνοι για τον έλεγχο της ασφαλούς κατάστασης των εργαλείων χειρός που χρησιμοποιούνται σε δασικές δραστηριότητες ανεξάρτητα από τον κάτοχο του εργαλείου. Ο επιβλέπων πρέπει να διασφαλίσει ότι όλα τα μέσα ασφαλείας είναι στη θέση τους και λειτουργούν κανονικά. Επιπλέον, ο επιβλέπων πρέπει να απαιτεί όλο το προσωπικό να:

- Επιθεωρεί κάθε εργαλείο πριν από τη χρήση του, ώστε να διασφαλίζεται η καλή κατάστασή του
- Αναφέρει προβληματική κατάσταση του εργαλείου
- Καταργεί τη χρήση του εργαλείου ή να προβαίνει στην επισκευή του, εάν η κατάσταση στην οποία αυτό βρίσκεται επηρεάζει την ασφαλή λειτουργία.

Σε γενικές γραμμές τα εργαλεία χειρός θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα ακόλουθα:

- Τα εργαλεία χειρός που χρησιμοποιούνται για την κοπή και το διαχωρισμό θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από καλής ποιότητας χάλυβα, ο οποίος διατηρεί την αιχμηρότητα τους συνεπώς απαιτείται η μικρότερη δυνατή συντήρησή τους
- Η κεφαλή των εργαλείων κοπής και διαχωρισμού θα πρέπει να συνδέεται με ασφάλεια στη λαβή με χρήση κατάλληλης συσκευής
- Οι λαβές θα πρέπει να παρέχουν ασφάλεια στο κράτημα και να προέρχονται από καλής ποιότητας ξύλο ή άλλα κατάλληλα υλικά
- Οι προδιαγραφές των εργαλείων, όπως το μέγεθος, το μήκος των λαβών και το βάρος, θα πρέπει να είναι κατάλληλες για να καλύψουν τις ανάγκες της εργασίας. Τέλος όταν τα αιχμηρά εργαλεία δε χρησιμοποιούνται θα πρέπει να τοποθετούνται σε κατάλληλες θήκες.

4.4.1 Οδηγίες Ασφαλείας για τη Χρήση Αλυσοπρίονου

Η εκμηχάνιση των δασικών δραστηριοτήτων έχει μειώσει σημαντικά τον αριθμό των εργαζομένων που χρησιμοποιούν χειροκίνητα αλυσοπρίονα, ωστόσο διάφορες εργασίες που πρέπει να εκτελεστούν σε δύσβατες περιοχές απαιτούν τη χρήση του εν λόγω εργαλείου. Η αποτελεσματικότητα και η ταχύτητα κοπής των αλυσοπρίονων έχουν αυξηθεί. Οι μεγαλύτερες απαιτήσεις ασφαλείας έχουν επίπτωση στην αύξηση του βάρους του αλυσοπρίονου. Τα πιο συχνά ατυχήματα από τη χρήση αλυσοπρίονου προκύπτουν κατά τις εργασίες ρίψης των δέντρων και της αποκλάδωσης.

Οι εργασίες που περιλαμβάνουν χρήση αλυσοπρίονου εξακολουθούν να είναι απαιτητικές παρόλο που οι πλέον σύγχρονες συσκευές έχουν μειωμένο βάρος (5 έως 8 kg), καθώς περιλαμβάνουν τη μετακίνηση και ανύψωση του ξύλου προξενώντας εμφάνιση διαφόρων μυοσκελετικών προβλημάτων.



Εικόνα 21. Υποδήματα ασφαλείας (Πηγή: www.husqvarna.com)



Γάντιος ασφαλείας (Πηγή: www.husqvarna.com)



Εικόνα 23. Προστατευτικά γάντια (Πηγή: www.stihlusa.com)



Εικόνα 24. Αλυσοπρίονο (Πηγή: www.stihlusa.com)

Όλα τα αλυσοπρίονα πρέπει να χρησιμοποιούνται και συντηρούνται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να περιλαμβάνουν όλα τα εξαρτήματα ασφαλείας. Τα χαρακτηριστικά ασφαλείας περιλαμβάνουν:

- Γάντια ασφαλείας
- Φρένο αδρανοποίησης της αλυσίδας
- Εξάρτημα συγκράτησης της αλυσίδας
- Ασφάλεια
- Αντικραδασμικά στηρίγματα
- Πεταλούδα lock-out
- Διακόπτη on-off
- Αποσβεστήρα σπινθήρων

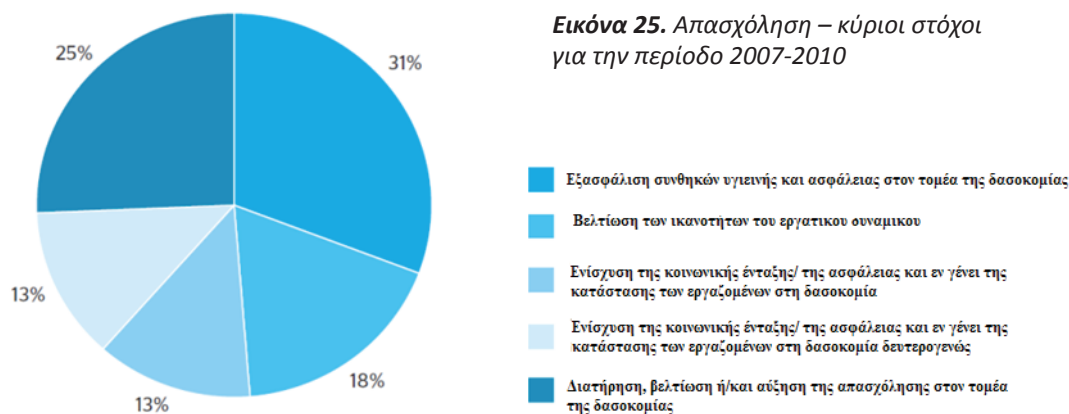
5 Εκπαίδευση και κατάρτιση σε θέματα Δασοκομίας

5.1 Θέματα Κατάρτισης

Απασχόληση

Στις μέρες μας παρατηρείται αυξημένη τάση για ενασχόληση με τον τομέα της δασοκομίας καθώς και με θέματα που αφορούν στην υγιεινή και την ασφάλεια που σχετίζεται με τον εν λόγω τομέα. Μέχρι το 2007 οι περισσότερες χώρες είχαν επικεντρωθεί στη βελτίωση των συνθηκών εργασίας του τομέα της δασοκομίας. Περισσότερο από το ένα τρίτο των χωρών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στόχευαν στην επίτευξη συνθηκών υγιεινής και ασφάλειας για τους εργαζόμενους στη δασοκομία.

Η επίτευξη των προαναφερθέντων συνθηκών απαιτεί ορθά εκπαιδευμένο και καταρτισμένο εργατικό δυναμικό. Όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 25, σε σύγκριση με τα στοιχεία του 2007 ολοένα και περισσότερες χώρες (περίπου 25%) επικεντρώνονται στη διατήρηση ή στην αύξηση του ρυθμού απασχόλησης στον τομέα της δασοκομίας, γεγονός που συνδέεται άμεσα με την παγκόσμια οικονομική κρίση των τελευταίων ετών. Η κυβέρνηση της Ουγγαρίας παρέχει ευκαιρίες για μερική απασχόληση συγκριμένων ομάδων (π.χ. ανέργων, αγροτικού πληθυσμού, κτλ) στην κρατική υπηρεσία δασών. Επιπρόσθετα οι πολιτικές που προωθούν τη χρήση βιομάζας και ξύλου για παραγωγή ενέργειας, αναμένεται να αυξήσουν σημαντικά τις θέσεις εργασίας στον τομέα της δασοκομίας. Στη Γαλλία, όσον αφορά στον τομέα της δασοκομίας, αναμένεται να υπάρξει δημιουργία αρκετών χιλιάδων θέσεων εργασίας από το 2010 ως το 2020. Επιπλέον, πέντε χώρες της Κεντρικής και Νοτιοανατολικής Ευρώπης (Κύπρος, Κροατία, Τσεχία, Μαυροβούνιο και Σλοβενία) έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για αύξηση των θέσεων εργασίας στον τομέα της δασοκομίας, γεγονός που έχει θετικό αντίκτυπο στην αγροτική ανάπτυξη.



Ο αριθμός των χωρών που ενθαρρύνουν τη συμμετοχή του εργατικού δυναμικού σε θέματα δασοκομίας έχει πλέον αυξηθεί (Τσεχία, Λετονία, Ρωσία, Σλοβακία και Ηνωμένο Βασίλειο).

Η ορθή εκπαίδευση είναι ιδιαίτερα σημαντική για την επίτευξη των εθνικών στόχων που σχετίζονται με την αειφόρο ανάπτυξη. Η αλλαγή του τρόπου προσέγγισης της εκπαίδευσης είναι απαραίτητη καθώς νέες πολιτικές που αφορούν τον εν λόγω τομέα αναπτύσσονται, η ζήτηση δασικών προϊόντων αυξάνεται και υπάρχει ολοένα και μεγαλύτερη συμμετοχή διαφόρων ενδιαφερομένων σε θέματα δασοκομίας.

Για το εργατικό δυναμικό που θα απασχοληθεί στον τομέα της δασοκομίας δεν απαιτούνται συνήθως ακαδημαϊκά προσόντα, ωστόσο, για την απόκτηση των απαραίτητων δεξιοτήτων απαιτείται η παρακολούθηση ειδικών επαγγελματικών μαθημάτων. Πολλές χώρες διαθέτουν προγράμματα κατάρτισης εργατικού δυναμικού στη δασοκομία και στην υλοτομία. Παρά το γεγονός ότι ορισμένα μαθήματα μπορεί να διαφέρουν μεταξύ των κρατών μελών, τα περισσότερα προγράμματα κατάρτισης περιλαμβάνουν τεχνική εκπαίδευση σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένων των καλών πρακτικών διαχείρισης, της προστασίας του περιβάλλοντος, της υγιεινής και ασφάλειας και της αναδάσωσης.

5.2 Παραδείγματα Μεθόδων Εκπαίδευσης

Σήμερα υπάρχουν αρκετές σύγχρονες εκπαιδευτικές μέθοδοι δασοκομίας, ωστόσο δε διαθέτουν όλες προσομοιωτές που θα συντελούσαν στην καλύτερη κατάρτιση των εκπαιδευόμενων. Η εταιρία John Deere δημιούργησε ένα πρόγραμμα εικονικής πραγματικότητας που προσομοιώνει μηχανήματα συγκομιδής και μετατόπισης ξύλου.

Ο προσομοιωτής σχεδιάστηκε για να καλύψει τις ανάγκες των σύγχρονων, φιλικών προς το περιβάλλον μεθόδων δασοκομίας και αποτελεί εργαλείο αποτελεσματικό, ασφαλές και ιδιαίτερα οικονομικό για την εκπαίδευση του εργατικού δυναμικού. Ο προσομοιωτής, διαθέτει κατάλληλο σύστημα μέσω του οποίου μπορεί να γίνεται έλεγχος της επίδοσης του κάθε εκπαιδευόμενου. Συνεπώς μέσω του προγράμματος



Εικόνα 26. Προσομοιωτής εταιρίας John Deere (Πηγή: www.deere.com)

αυτού παρέχεται πιο ολοκληρωμένη κατάρτιση στους εκπαιδευόμενους χωρίς να υπάρχει κίνδυνος τραυματισμών ή καταστροφής του εξοπλισμού.

Από την άλλη, οι μέθοδοι που ανέπτυξε η εταιρία Oryx Simulations καλύπτουν ένα ευρύτερο εκπαιδευτικό φάσμα καθώς περιλαμβάνουν προσομοιώσεις από εργασίες συγκομιδής ξύλου μέχρι εργασίες του κατασκευαστικού τομέα (η εταιρεία ανέπτυξε προσομοιώσεις μηχανημάτων και εξοπλισμού υλοτομίας για λογαριασμό της Komatsu).



Εικόνα 27. Προσομοιωτές Oryx (Πηγή: www.oryx.se/products/classroom-trainers)

5.3 Εκπαίδευση στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα λαμβάνει χώρα ένας περιορισμένος αριθμός σεμιναρίων, που αφορούν κυρίως σε μεθόδους δασοσυρσίωσης. Ενδεικτικά αναφέρονται τα κάτωθι παραδείγματα: Το Ελληνικό Ινστιτούτο Πυρασφάλειας «ΠΥΡΟΓΝΩΣΗ» οργάνωσε ένα σεμινάριο με θέμα τους κανόνες ασφαλούς εργασίας και πρώτων βοηθειών για τους δασεργάτες, σε συνεργασία με την εταιρεία STIHL. Αποτέλεσμα αυτής της συνεργασίας ήταν η υλοποίηση ενός σεμιναρίου που πραγματοποιήθηκε την Τρίτη 12 Μαρτίου 2013 στην Καλαμπάκα και στο οποίο συμμετείχαν 80 υλοτόμοι από την περιοχή Τρικάλων και Γρεβενών.

Στόχος του σεμιναρίου ήταν τόσο η πρόληψη ατυχημάτων με τη χρήση του απαραίτητου εξοπλισμού όπως προστατευτικά ενδύματα, κράνη, γάντια και υποδήματα όσο και η εκμάθηση βασικών ενεργειών που μπορούν να εφαρμοστούν από τον καθένα στο συνάνθρωπο που βρίσκεται σε κίνδυνο και μπορούν να αποβούν σωτήριες για τη ζωή του. Λιποθυμία, έγκαυμα, τραυματισμός, δάγκωμα φιδιού, αιμορραγία, ηλίαση, υποθερμία, απώλεια αισθήσεων κ.α. είναι μερικά από τα περιστατικά που μπορούν να συμβούν κατά τη διάρκεια της εργασίας στο βουνό.

Το σεμινάριο παρείχε τόσο θεωρητικές όσο και πρακτικές γνώσεις αφού πραγματοποιήθηκε και επίδειξη όλων των τεχνικών αντιμετώπισης με εθελοντές καθώς επίσης και επίδειξη για τη σωστή χρήση του αλυσοπρίονου.

Από τον Ιούνιο 1999 και μέχρι τον Φεβρουάριο 2000 το ΚΕΣΥΥ - ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ Α.Ε. παρείχε Συνοδευτικές Υποστηρικτικές Υπηρεσίες σε έντεκα προγράμματα Κοινωνικού Αποκλεισμού τα οποία υλοποιήθηκαν στους νομούς Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Πέλλας, Πιερίας, Σερρών και Χαλκιδικής. Τα προγράμματα αυτά χρηματοδοτήθηκαν από το Υπουργείο

Εργασίας και υλοποιήθηκαν σε συνεργασία με ΚΕΚ των παραπάνω νομών. Στα πλαίσια των προγραμμάτων αυτών ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην ένταξη των συμμετεχόντων στην αγορά εργασίας. Στην κατεύθυνση αυτή έγινε προσπάθεια αξιοποίησης προγραμμάτων επιχορήγησης εργοδοτών και ενίσχυσης της αυτοαπασχόλησης από τον ΟΑΕΔ.

Από το Φεβρουάριο και μέχρι τον Αύγουστο του 2000 το ΚΕΣΥΥ παρείχε συνοδευτικές υποστηρικτικές υπηρεσίες σε δεκαοκτώ προγράμματα Κοινωνικού Αποκλεισμού τα οποία υλοποιήθηκαν στους νομούς Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Πιερίας και Σερρών. Τα προγράμματα αυτά χρηματοδοτήθηκαν από το Π.Ε.Π. Κεντρικής Μακεδονίας και υλοποιήθηκαν και πάλι σε συνεργασία με ΚΕΚ των αντίστοιχων νομών.

Αναφέρονται ενδεικτικά κάποια σχετικά με την δασοκομία ολοκληρωμένα Προγράμματα Κοινωνικού Αποκλεισμού στα οποία παρείχε Συνοδευτικές Υποστηρικτικές Υπηρεσίες το ΚΕ.Σ.Υ.Υ. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ Α.Ε. κατά τη διάρκεια του Α' και Β' Εξαμήνου 2000 σε συνεργασία με Κ.Ε.Κ. της Κεντρικής Μακεδονίας (πηγή: www.anatoliki.gr):

ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ Κ.Ε.Κ.	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	ΤΟΠΟΣ ΔΡΑΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΕΥΡΩ	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΟΡΕΙΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΑΣΙΚΟΥ ΠΛΟΥΤΟΥ	ΛΙΤΟΧΩΡΟ
ΑΝ.ΜΑΚ.	ΔΑΣΕΡΓΑΤΕΣ - ΥΛΟΤΟΜΟΙ	ΣΙΔΗΡ/ΤΡΟ
ΠΑΣΕΓΕΣ	ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΑΣΙΚΟΥ ΠΛΟΥΤΟΥ	ΚΑΤΕΡΙΝΗ

Εκτός από τα προαναφερθέντα ειδικά σεμινάρια, προσφέρονται σεμινάρια που υλοποιούνται από ερευνητικά ινστιτούτα όπως το Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης και το Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων στην Αθήνα.

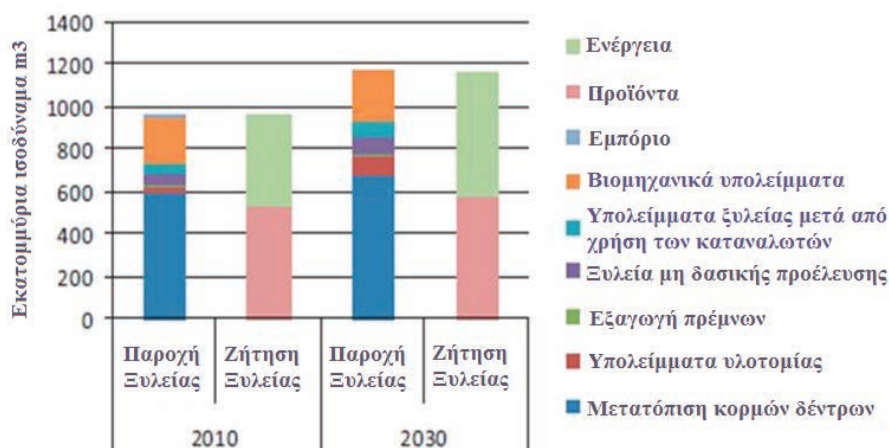
Επιπλέον υπάρχουν δύο τμήματα Πανεπιστημιακής Εκπαίδευσης (το Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος στη Θεσσαλονίκη και το Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων στην Ορεστιάδα) και τρία τμήματα Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (το Τμήμα Δασοπονίας Δράμας του Τ.Ε.Ι. Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης, το Τμήμα Δασοπονίας Καρπενησίου παράρτημα του Τ.Ε.Ι. Λαμίας και το Τμήμα Καρδίτσας παράρτημα του Τ.Ε.Ι. Λάρισας).

5.4 Αναμενόμενο Δυναμικό που θα Απαιτηθεί τα Επόμενα Χρόνια

Στη δεύτερη Ευρωπαϊκή Έκθεση για τον Δασικό Τομέα (EFSOS II) έχει καταρτιστεί ένα σενάριο αναφοράς βάθους εικοσαετίας (2010-2030) που περιγράφει την κατάσταση στην Ευρώπη, όπου η οικονομία αναπτύσσεται σχετικά αργά και με τη σειρά της οδηγεί σε μια σταθερά αυξανόμενη ζήτηση δασικών προϊόντων. Στο εν λόγω σενάριο, η ζήτηση ενέργειας που προέρχεται από προϊόντα ξυλείας φαίνεται ιδιαίτερα αυξημένη. Επιπλέον, η προμήθεια ξυλείας στην Ευρώπη, που προέρχεται τόσο από τα δάση όσο και από τα βιομηχανικά υπολείμματα και το ανακυκλωμένο ξύλο αναμένεται να αυξηθεί. Επίσης, οι δασικές περιοχές αναμένεται πως θα συνεχίσουν να αυξάνονται, όπως και στο παρελθόν, μέσω της φυσικής τους επέκτασης αλλά και ως απόρροια της δασικής πολιτικής που εφαρμόζεται σε ορισμένες χώρες.

Επιπρόσθετα στο σενάριο εκτιμάται ότι επιπλέον 242 εκ. m³ ξύλου θα μπορούσαν να διατίθενται το 2030, σε σύγκριση με το σενάριο αναφοράς, εφόσον υπήρχε βελτίωση των μεθόδων διαχείρισης του ξύλου, η οποία ποσότητα θα αποτελούσε το 40% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Παρόλο που η συγκομιδή δε θα αυξανόταν σημαντικά και δε θα υπήρχε μείωση στο ρυθμό αύξησης του αποθέματος, η μελέτη εκτιμά ότι αυτό θα είχε επίπτωση στη βιοποικιλότητα. Τέλος, ο όγκος του διαθέσιμου ξύλου για τη δασική βιομηχανία θα μειωνόταν σε σύγκριση με το σενάριο αναφοράς και οι τιμές του ξύλου θα αυξάνονταν. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν συνοψίζονται ως εξής:

- Η παραγωγή και εμπορία ενέργειας που προέρχονται από ξυλεία θα αυξηθεί παγκοσμίως λόγω των στόχων που έχουν τεθεί για χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις καθώς και η βιομηχανία προϊόντων ξύλου και pellet στην Ευρώπη αναμένεται να αναπτύξουν καινοτόμες τεχνολογίες για την παραγωγή θερμότητας και ατμού
- Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και διάφοροι φορείς του κλάδου έχουν αρχίσει να θέτουν νέους στόχους για την ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές πέραν του 2030.



Εικόνα 28. Σενάριο Μελέτης EFSOS II (Πηγή: ECE, 2011)

5.5 Προσδιορισμός των απαιτούμενων δεξιοτήτων και γνώσεων

Οι τεχνολογίες και οι δεξιότητες που απαιτούνται πλέον για τη δασοκομία, δίνουν τη δυνατότητα στο εργατικό δυναμικό να αναπτύξει νέες και καινοτόμες δεξιότητες και μεθόδους. Οι εργαζόμενοι θα πρέπει να είναι σε θέση να αναλάβουν πιο απαιτητικούς ρόλους και να αναπτύξουν διάφορες ικανότητες. Οι απαιτούμενες δεξιότητες των εργαζομένων αφορούν σε:

- Σχεδιασμό μεγάλης έκτασης υλοτομικών δραστηριοτήτων
- Αξιολόγηση των συνόρων και εντοπισμό οδικού δικτύου σε δεδομένη περιοχή
- Ανάγνωση χαρτών
- Προετοιμασία και υποβολή εκθέσεων αναφοράς
- Θέματα διοίκησης και επικοινωνίας

Συνεπώς το προφίλ των δεξιοτήτων των εργαζομένων στον τομέα της δασοκομίας πρέπει να περιλαμβάνει:

- Συνδυασμό δεξιοτήτων, που συμπεριλαμβάνουν γνώση σχετικά με τα διάφορα είδη των δέντρων, τη λειτουργία των μηχανημάτων και των εργαλείων που χρησιμοποιούνται στις υλοτομικές δραστηριότητες καθώς και θεωρητική και πρακτική γνώση διαχείρισης δασών.
- Τα στοιχεία προσωπικότητας θα έχουν να κάνουν με υπευθυνότητα, ευελιξία, υψηλό βαθμό προσοχής και συγκέντρωσης, επικοινωνιακές δεξιότητες, οργανωτικές δεξιότητες και δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων.
- Προθυμία για εργασία σε εξωτερικούς χώρους ακόμα και υπό δύσκολες καιρικές συνθήκες.

6 Βιβλιογραφία

Akay, A.E. 2005. Determining Cost and Productivity of Using Animals in Forest Harvesting Operations. *Journal of Applied Sciences Research* 1(2): 190-195.

Arabatzis G., 2005. European Union, Common Agricultural Policy (CAP) and the afforestation of agricultural land in Greece, *NEW MEDIT N.* 4/2005.

Ashton S., 2012. *Woody Biomass Desk Guide and Toolkit*, United States.

Barreto P., P. Amaral, and E. Vidal, 1998. Costs and benefits of forest management for timber production in eastern Amazonia. *Forest Ecology and Management* 108 (1-2): 9-26.

Björheden R., Apel K, Shiba M, Thompson M.A., 1995. IUFRO Forest work study nomenclature. Swedish University of Agricultural Science, Dept. Of Operational Efficiency, Garpenberg.

Cabeças J., 2007. An approach to health and safety in E.U. forestry operations Hazards and preventive measures. *Enterprise and Work Innovation Studies*, No. 3. Portugal.

Chua, D. 2001. Helicopter harvesting in the hill mixed dipterocarp forests of Sarawak. In Enters et al (Eds.): *Applying Reduced Impact Logging to Advance Sustainable Forest Management*. International conference proceedings, 26 February to 1 March 2001, Kuching, Malaysia, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Regional Office for Asia and the Pacific Bangkok, Thailand 2002.

Δήμου, Β.Γ. 2007. Εκτίμηση του συστήματος συγκομιδής και εμπορίας ξύλου με το Π.Δ. 126/86. *Δασική Έρευνα*, 20: 11-22.

Δήμου, Β.Γ. 2010. Συγκομιδή και Μετατόπιση Ξύλου, Εκδοτικός Οικ. Σταμούλη.

EU Skills Panorama Analytical Highlight, 2012. *Forestry workers and loggers*.

Ευθυμίου, Π.Ν. 2002. Η Εξέλιξη της Ελληνικής Δασοπονίας. Βασική ομιλία κατά τον εορτασμό 75 χρόνων Ανώτατης Δασολογικής Παιδείας στο ΑΠΘ και 100 χρόνων Δασολογικής Επιστήμης στην Ελλάδα, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 20-21 Ιουνίου 2002, 12 σελ.

Ευθυμίου, Π.Ν. 2008. Συγκομιδή Δασικών Προϊόντων. Πανεπιστημιακές εκδόσεις, Θεσσαλονίκη.

Ευθυμίου, Π.Ν. 2009. Σημειώσεις Συγκομιδής Δασικών Προϊόντων. 3η Έκδοση. Εργαστήριο Υλοχρηστικής ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη.

Ευθυμίου, Π.Ν και Θ.Ν. Καραμπατζάκης, 1992, Αξιολόγηση του συστήματος συγκομιδής και εμπορίας ξύλου από τους δασεργατικούς συνεταιρισμούς με το Π.Δ. 126/86. Πρακτικά 5^{ου} συνεδρίου Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας, Καλαμάτα 4-6 Μαρτίου 1992, σελ. 262-270.

Efthymiou, P.N. 1992. National Status Report for Greece. In Kofman, P.D. (Ed.) 1992: A final report of the Concerted Action "Rationalisation of Harvesting Operations" MA2B-CT91-0037, pp. 83-96.

Ghaffarian, M.R. and H. Sobhani, 2007. Cost production study of motor-manually felling and processing of logs. *Forest Science*, 3: 69-76.

International Labour Organization, 1998. *Safety and Health in Forestry Work*, Geneva, Switzerland.

Κακαράς, Ι. 1989. Επίδραση μεθόδων συγκομιδής - διακίνησης και προστασίας του ξύλου στην περαιτέρω αξιοποίηση του. Πρακτικά Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου "Βελτίωση της παραγωγικότητας στην Ελληνική Δασοπονία", Δράμα, 4-6 Οκτωβρίου 1989, σελ. 215-223.

Κατενίδης, Κ.Β. και Π.Ν. Ευθυμίου, 1983. Μελέτη υλοτομικών εργασιών στα ελληνικά δάση οξυάς. *Δασική Έρευνα* IV(3): 165-217.

Korhonen E., 2011. Personal Protective Equipment, *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*, Geneva, Switzerland.

Κουτσιανίτης, Δ. 2010. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τομέας Συγκομιδής και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων, Εργαστήριο Υλοχρηστικής. Μεταπτυχιακή διατριβή με θέμα «Σύγκριση συστημάτων συγκομιδής με κρατική εκμετάλλευση δασών και με το Π.Δ.126/86 στην Ελάτια Δυτ. Ροδόπης».

- Krc, J. and B. Kosir, 2008. Predicting Wood Skidding Direction on Steep Terrain By DEM and Forest Road Network Extension. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 29(2): 177-188.
- Lindroos, O., Burström, L., 2010. Accident rates and types among self-employed forest owners. *Accident Analysis and Prevention* 42: 1729-1735. DOI: 10.1016/j.aap.2010.04.013.
- Lund-Larsen J., Gour M., 2010. Safety Manual for Forestry Work, EFA and GEOPA.
- MacDonald A.J., 1999. Harvesting Systems and Equipment in British Columbia, Forest Engineering Research Institute of Canada - British Columbia. Forest Practices Branch - British Columbia, Ministry of Forests - Forest Practices Branch.
- Ministry of Business Innovation and Employment, 2012. Approved Code of Practice for Safety and Health in Forest Operations, New Zealand.
- Mousavi, R. 2009. Comparison of productivity, cost and environmental impacts of two harvesting methods in Northern Iran: short-log vs. long-log. *Dissertationes Forestales* 82, 93p.
- Oprea, I., 2008, Tehnologiaexploatăriiilemnului (Timber harvesting technology), Transilvania University Press Braşov, 273 p., Braşov.
- Othmar W., 2011. Rules, Legislation, Regulations and Codes of Forest Practices, International Labor Organization, Geneva, Switzerland.
- Pulkki, R., 2012. Cut-to-length, tree-length or full tree harvesting? Lecture material. Lakehead University. Faculty of forestry. Canada. Available: http://flash.lakeheadu.ca/~repulkki/ctl_ft.html.
- Sabo, A. and T. Porsinsky, 2005. Skidding of fir roundwood by Timberjack 240C from selective forests of Gorski Kotar. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 26(1): 13-27.
- Sappi, 2010. Tree Farming Guidelines for Private Growers, Part 3 – Forest Engineering, Chapter 8 – Harvesting System Selection.
- SGS QUALIFOR, 2010. Forest management standard for Greece. Number: AD 33-GR-03.
- Şofletea N., Curtu A.L., 2008. Dendrologie. EdituraPentru-Viaţă, Braşov.
- Σπαθής Δ. και Χ. Κουτσονάσιος, 1989. Κατάσταση και προοπτικές της συγκομιδής ξύλου στην Ελλάδα. Πρακτικά Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου «Βελτίωση της παραγωγικότητας στην Ελληνική Δασοπονία», Δράμα, 4-6 Οκτωβρίου 1989, σελ.225-236.
- State of Queensland - Department of Justice and Attorney-General, 2011. Forest harvesting - Code of Practice 2007, Workplace Health and Safety Queensland.
- The Scientific Panel for Sustainable Forest Practices in Clayoquot Sound, 1995. Report 5: Sustainable Ecosystem Management in Clayoquot Sound: Planning and Practices, April 1995, Victoria.
- Tsioras P., 2012. Promotion of Safety in Forest Operations, International Virtual Conference, Advanced Research in Scientific Areas.
- Τσουμής Γ. 2000. Συγκομιδή δασικών προϊόντων. Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη.
- United Nations Economic Commission for Europe / Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2011. The European Forest Sector Outlook Study II: 2010-2030. ECE/TIM/SP/28. United Nations. Geneva, Switzerland.
- United Nations Economic Commission for Europe / Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2011. State of Europe's Forests 2011. Status and Trends in Sustainable Forest Management in Europe. United Nations. Geneva, Switzerland.
- United Nations Economic Commission for Europe / Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2013. Forests and Economic Development: A Driver for the Green Economy in the ECE Region. United Nations. Geneva, Switzerland.
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2009. Η υφιστάμενη κατάσταση της Ελληνικής Δασοπονίας – Συνοπτική παρουσίαση.
- Υπουργείο Γεωργίας, Γ.Γ. Δασών & Φυσ. Περιβάλλοντος, 1992. Αποτελέσματα πρώτης εθνικής απογραφής δασών. Αθήνα.
- <http://loggingsafety.com/> (last access: July 2014).
- <http://www.fao.org> (last access: May 2014).
- <http://www.fao.org/docrep/004/ac142e/ac142e09.html> (last access: May 2014).



