

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Νέες τεχνολογίες συγκομιδής δασικών προϊόντων





ΤΕΙ Λάρισας,
Τμήμα Δασοπονίας

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Δασικά προϊόντα

Τα παράγωγα των δασικών δέντρων

1. κύρια: ξύλο, φλοιός, ρητίνη
2. δευτερεύοντα: φύλλα, καρποί, εκχυλίσματα, χριστουγεννιάτικα δέντρα, διακοσμητικοί θάμνοι, κλπ.







ΤΕΙ Λάρισας,
Τμήμα Δασοπονίας

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Αντικείμενο της συγκομιδής δασικών προϊόντων

η πρωτογενής αξιοποίησή τους που αρχίζει αμέσως μετά την προσήμανση των δέντρων που θα υλοτομηθούν και τελειώνει με την παραγωγή ακατέργαστων προϊόντων στο υλοτόμιο ή στην κορμπολατεία

ΤΕΙ Λάρισας,
Τμήμα Δασοπονίας

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Στόχοι της συγκομιδής δασικών προϊόντων

1. παραγωγή πολυτιμότερων δυνατών τελικών προϊόντων ανάλογα με ποιότητα ξυλαποθέματος, και συνθήκες εργασίας, αγοράς
2. κατά το δυνατό μείωση του κόστους συγκομιδής και μεταποίησης
3. μείωση στο ελάχιστο των ζημιών στο δασικό οικοσύστημα
4. λιγότερο δυνατή καταπόνηση και μεγαλύτερη δυνατή ικανοποίηση των εργαζομένων στο σύστημα συγκομιδής
5. διασφάλιση ενιαίου και αποδοτικού συστήματος αξιοποίησης των δασικών προϊόντων

ΤΕΙ Λάρισας,
Τμήμα Δασοπονίας

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Η συγκομιδή δασικών προϊόντων λαμβάνει υπόψη

1. την αρχή της "αειφορίας των καρπώσεων"
2. την αρχή των "πολλαπλών χρήσεων του δάσους"





ΤΕΙ Λάρισας,
Τμήμα Δασοπονίας

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Έκταση των δασών της Ελλάδας

Πατηφόρο/Λα	Βιομηχανικά δάση*		Μη βιομηχανικά δάση**	
	Δασικά είδη	Έκταση (Ha)		Δασικά είδη
Δρυς	1.471.839	Χαλέπιος και Τραχεία πεύκη	567.731	
Οξυά	336.640	Ελάτη	543.308	
Πλατάνι	86.579	Μαύρη πεύκη	281.692	
Καστανιά	33.081	Δασική πεύκη	20.995	3.153.882
Σπιτόδα	1.437	Λευκοδερμη πεύκη	8.300	
		Ελάτη + Μαύρη πεύκη	4.762	
		Ερυθρέλατη	2.754	
		Κουκουναριά	108	
Μερικό σύνολο	1.929.576	Μερικό σύνολο	1.429.610	
Ποσοστό	57,4 %	Ποσοστό	42,6 %	
Ποσοστό επί της συνολικής έκτασης της χώρας	14,6 %		10,8 %	
		25,4 %	23,9 %	

*Βιομηχανικά δάση: υψηλά ξυλωμένα δάση, παράγονται τουλάχιστον 1 m³/ha/ετησίως και προϊόντα εμπορεύσιμης φύλαξης
 **Μη βιομηχανικά δάση: δάση μικρών δέντρων και θάμνων, κυρίως αειθαλών, παράγονουν χαμηλής αξίας κισσόφυλλα και χρησιμοποιούνται για βοσκή και προστασία του εδάφους

ΤΕΙ Λάρισας,
Τμήμα Δασοπονίας

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ						
Ετήσια παραγωγή των δημόσιων ελληνικών δασών						
Κατηγορία ξύλου	Πλατύφυλλα		Κοινοφόρα		Σύνολο	
	m ³	%	m ³	%	m ³	%
Βιομηχανικό – τεχνικό ξύλο*	380.000	48,3	406.000	51,7	786.000	29
Καυσόξυλα	1.615.000	84,1	306.000	15,9	1.921.000	71
Σύνολο**	1.995.000	73,7	712.000	26,3	2.707.000	100

* Περιλαμβάνει στρογγύλη ξυλεία και ξύλο για παραγωγή μοριοπλακών, ινοπλακών και χαρτοπολτού
 ** Τουλάχιστον άλλα 300.000 m³ ξύλου παράγονται από ιδιωτικά, κοινοτικά, μοναστηριακά και άλλα δάση

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ							
Κατηγορίες ξυλείας των Ελληνικών δασών							
Κατηγορία	Μήκος	Χαρακτηριστικά χαρακτηριστικά		Κατηγορία	Μήκος	Χαρακτηριστικά χαρακτηριστικά	
		Διάμετρος	Παύση			Διάμετρος	Παύση
Στρογγύλη ξυλεία Α	> 2 m	> 22 cm	Κοινοφόρα	Στρογγύλη μεγάλου μήκους	1,8 – 4 m	> 22 cm	νήμη με φύλλο
Στρογγύλη ξυλεία Β	> 2 m	> 22 cm	φήλου, νηθ, σφήλη	Στρογγύλη μικρού μήκους	1 – 1,5 m	> 22 cm	νήμη με φύλλο
Στρογγύλη ξυλεία Β μικρού μήκους (απείκη)	0,8 – 1,5 m	> 22 cm	μήκη και 50% περισσότερα ελαττώματα από τη κατηγορία Α	Στρογγύλη Α (όξυά-δρυς)	1 – 1,5 m	> 25 cm	νήμη με φύλλο
Στρογγύλη ξυλεία λεπτή μεταλλικών (χαρτοποιία)	> 3 m	10 – 21 cm (μήκη φήλου)	φήλου, νηθ, σφήλη, φήλα, γαργ, ελαττώματα	Στρογγύλη Β (όξυά-δρυς)	1 – 1,5 m	> 15 cm (μήκη φήλου)	νήμη με φύλλο, μήκη και 50% περισσότερα ελαττώματα από τη κατηγορία Α
Στρογγύλη ξυλεία κερκιδόεστη (φύλαξη)	2 – 2,5 m	6 – 9 cm	φήλου, νηθ, σφήλη, φήλα, γαργ, ελαττώματα	Σχίζες (όξυά – δρυς)	1 – 1,7 m	> 18 cm (καυδομήκεις τμήματα)	πάρκα μαρμαί, εκλεκτοί τμήτα νηθ
Στρογγύλη ξυλεία μεταλλικών (καρφοί)	2 – 3 m	12 – 16 cm	νήθ, σπασίματα ελαττώματα	Σελιές θυμαμπαρο (όξυά – κοκφορέα – λάικα)	1 – 1,2 m	6 – 36 cm	σφρίγγια ή σρετά, με φύλλο, νηθ, από κερκό ή κλαδιά
Στρογγύλη κοκφορέα	1 – 1,5 m	> 15 cm (φήλου)	νήθ, σφήλη, σφρίόν φήλα, με λίγη ελαττώματα	Καυσόξυλα (όξυά – δρυς – κοκφορέα – λάικα)	1 – 1,2 m	> 5 cm	σφρίγγια ή σρετά
Στόλοι ΔΕΗ – ΟΤΕ			σφρίον προδογασός ΔΕΗ – ΟΤΕ				
Πλάκαξη ξυλεία	3 – 7 m	> 20 cm	νήθ, σφήλη, κλαυθάρια, φήλα ή σφρίόν φήλα, γαργ ή με λίγη ελαττώματα				

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Καθήκοντα φορέα συγκομιδής (Κ.Ε.Δ κρατική εκμετάλλευση δασών, Ε.Δ.Σ.Ε. ελεύθεροι δασικοί συνεταιρισμοί εργασίας με το Π.Δ. 126/1986)

(α) η επιλογή του καλύτερου συστήματος συγκομιδής και αντίστοιχων μέσων ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες

(β) η χρησιμοποίηση των διαθέσιμων μέσων και προσωπικού με τον καλύτερο δυνατό τρόπο

Στόχος

η ταχύτερη, τεχνικά καλύτερη και οικονομικότερη διεξαγωγή της συγκομιδής χωρίς να παραβλέπονται τυχόν δυσμενείς συνέπειες στα δέντρα που απομένουν και στο δασικό έδαφος

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Σύστημα συγκομιδής

ο συνδυασμός και αλληλουχία φάσεων εργασίας, μηχανημάτων και συνεργειών που επιτρέπει την ολοκλήρωση της συγκομιδής από το υλοτόμιο στη δασική βιομηχανία

Βασικά συστήματα συγκομιδής

Α - σύστημα παραγωγής και εξωδάσωσης ξύλου σε μικρά μήκη ή κατά κατηγορίες

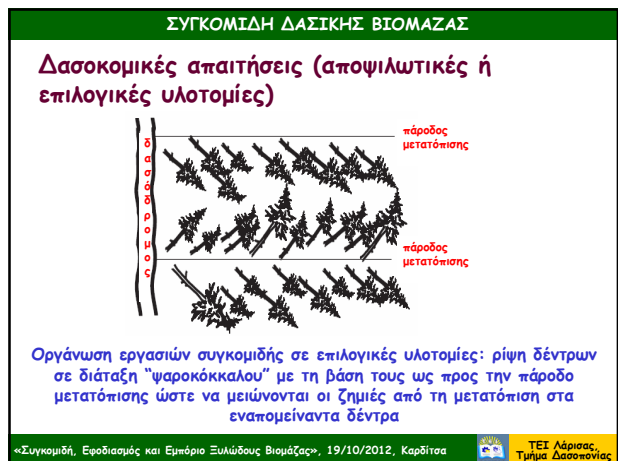
Β - σύστημα παραγωγής και εξωδάσωσης ξύλου σε ολόκληρους κορμούς (αποκλαδωμένους και αποκορυφωμένους)

Γ - σύστημα παραγωγής και εξωδάσωσης ξύλου ολόκληρων δέντρων (με κλαδιά και φύλλωμα)

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

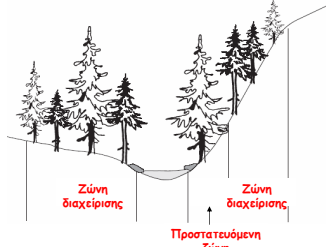
Παράγοντες που λαμβάνει υπόψη η οργάνωση της συγκομιδής ξύλου

- ✓ δασοκομικές απαιτήσεις (αποφιλωτικές ή επιλογικές υλοτομίες)
- ✓ χώρος εργασίας
- ✓ χαρακτηριστικά των δέντρων
- ✓ δασεργάτες
- ✓ άλλοι παράγοντες



ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

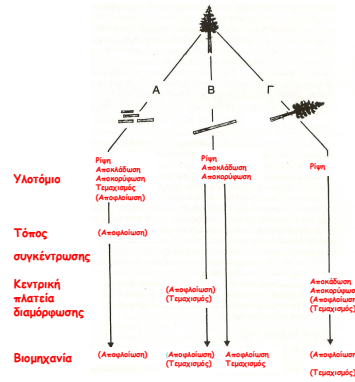
Δασοκομικές απαιτήσεις (αποφιλωτικές ή επιλογικές υλοτομίες)



Οργάνωση εργασιών συγκομιδής σε υλοτομίες παραποτάμιων περιοχών: ζώνες διαχείρισης όπου η συγκομιδή ξύλου υπόκειται σε περιορισμούς και ζώνες στις οποίες απαγορεύεται κάθε υλοτομία

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Χώρος εργασίας



Τα κύρια συστήματα συγκομιδής ξύλου: σε μικρά μήκη (Α), σε ολόκληρους κορμούς (Β), σε ολόκληρα δέντρα (Γ). Σε παρένθεση εργασιές που μπορούν να παραληφθούν σε ένα τόπο εργασίας, πρέπει όμως να γίνουν σε κάποιον επόμενο

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Χώρος εργασίας



Μικροί τόποι συγκέντρωσης μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα συμφόρησης από μηχανήματα και κορμούς

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Χαρακτηριστικά των δέντρων: διαστάσεις, όγκος ανά εκτάριο, ποιότητα

Προβληματισμοί:

- ✓ η ικανότητα των μηχανικών μέσων να χειριστούν συγκεκριμένα δέντρα χωρίς να αγνοούνται οι κανόνες ασφαλείας ή να προκαλούν ζημιές στα ίδια τα μηχανήματα, τη συστάδα και το έδαφος
- ✓ οικονομικές απόψεις της συγκομιδής (π.χ. συγκομιδή δέντρων μικρής διαμέτρου, χρησιμοποίηση εναέριων συστημάτων μετατόπισης, ποιότητα ξυλείας)

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Χαρακτηριστικά των δέντρων



Επιβάρυνση του εδάφους: (α) χρησιμοποίηση φαρδιών λαστιχών σε ελκυστήρες μειώνουν τη πίεση που ασκείται στο έδαφος, (β) χρησιμοποίηση σταθερών μηχανημάτων σε ευαίσθητα εδάφη προκαλούν υποβάθμιση της περιοχής (γ) Σε επιλογικές υλοτομίες οι ελκυστήρες φόρτισης που μετατοπίζουν μικρότερους κορμούς μπορούν να ελιχθούν ευκολότερα ανάμεσα στα ενσωματωμένα δέντρα σε σχέση με ελκυστήρες με βαρούλκο ή ορπάγη που μετατοπίζουν ολόκληρα δέντρα

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Δασεργάτες

- ✓ τρόπος εργασίας των δασεργατών (συγκρότηση συνεργειών) για συγκεκριμένες εργασίες συγκομιδής
- ✓ καθεστώς απασχόλησης

Άλλοι παράγοντες

- ✓ κατάσταση και πυκνότητα δασικού οδικού δικτύου
- ✓ τοπογραφική διαμόρφωση και η κατάσταση του εδάφους
- ✓ διαθέσιμα μέσα συγκομιδής, οι συνθήκες και απαιτήσεις της αγοράς
- ✓ εποχή της συγκομιδής και κλιματικές συνθήκες
- ✓ υπάρχουσα νομοθεσία, κλπ.



Στενοί δρόμοι σε απότομες κλίσεις συχνά απαιτούν την ταυτόχρονη εργασία σχοινογερανού και ελκυστήρα με αρπάγη ή γερανό για την αποφυγή ολίσθησης των κορμών στην πλαγιά

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Παραδείγματα λήψης αποφάσεων για την καλύτερη οργάνωση των εργασιών συγκομιδής



χρησιμοποίηση μηχανικών συγκομιστών



εναέρια μετατόπιση σε μεγάλες κλίσεις



μετατόπιση με ελκυστήρες σε ομαλά εδάφη



μετατόπιση με ζώα σε επιλογικές υλοτομίες και μικρά λήματα



«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλίδου Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Μέσα συγκομιδής και μετατόπισης

- ✓ μεγάλος αριθμός από μέσα συγκομιδής (ηρίνια, σφήνες, βαριές, άγκιστρα, κορμοστροφείς, μέτρα, σποφλωτήρες, βαρούλια, ελκυστήρες, εναέριες εγκαταστάσεις, φορτωτικά μηχανήματα, γερανοφόρα οχήματα, ζώα μετατόπισης του ξύλου) - εξανθρωπισμός δασικής εργασίας
- ✓ συνεχής εξέλιξη και βελτίωση των εργαλείων λόγω σύγχρονων απαιτήσεων της δασοπονικής εκμετάλλευσης για ποσοτική και ποιοτική αύξηση της ξυλοπαραγωγής: μεγαλύτερη απόδοση αλλά και μείωση της καταπόνησης του δασοργάτη (Δασική Μηχανολογία, Εργονομία)

- ✓ ριφή
- ✓ διαμόρφωση (αποκόρφωση, αποκλάδωση, τεμαχισμός, σποφλοποίηση, σχίση, θρυμματισμός)
- ✓ μετατόπιση - μεταφορά των προϊόντων (δέντρα, κορμοί, στρογγύλη ξυλεία, ξύλο θρυμματισμού, καυσόξυλα) σε θέσεις συγκέντρωσης - κεντρικές πλατείες διαμόρφωσης - δασικές βιομηχανίες

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλίδου Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Βαθμός μηχανοποίησης των εργασιών συγκομιδής στη χώρα μας

Κατηγορία	Βαθμός μηχανοποίησης
ριφή	ημερησίως με αλυσοπρίονο
τεμαχισμός	ημερησίως με αλυσοπρίονο
αποκλάδωση	ημερησίως με αλυσοπρίονο αλλά και χειρωνακτικά με περσόνια
σπίλη	χειρωνακτικά με περσόνια
μετατόπιση	χειρωνακτικά με περσόνια
φύλαξη	με ζώα και σε λίγες περιπτώσεις με ελκυστήρες
αποκλάδωση	με μηχανικούς φορτωτές - χειρωνακτικά με φορτωτή

Λόγοι μικρής μηχανοποίησης στη χώρα μας

- ✓ μικρά λήματα στα περισσότερα δάση
- ✓ εργασίες συγκομιδής με παραδοσιακούς τρόπους
- ✓ επιλογικές υλοτομίες που δεν εξυπηρετούν την κίνηση βαριών μηχανημάτων
- ✓ ανύψωση τοπογραφική διαμόρφωση σε συνδυασμό με ελλιπές οδικό δίκτυο που δεν εννοεί μετατόπιση με ελκυστήρες (θα μπορούσε όμως να εφαρμοστεί εναέρια μετατόπιση)
- ✓ κοινωνική πολιτική που επιδιώκει τη συγκράτηση ορεινών πληθυσμών στα χωριά τους με προσφορά εργασίας στο δάσος (βλέπε Π.Δ. 126/1986) ανεξάρτητα από ικανότητες - εκπαίδευση

Προϋποθέσεις για άριστη χρήση και υψηλή απόδοση των μηχανημάτων

- ✓ μεγάλος αριθμός ομοειδών φάσεων εργασίας κάτω από σταθερές εξωτερικές συνθήκες
- ✓ ομοιόμορφη κατανομή της εργασίας κατά τόπο και χρόνο με εξαντλητική εκμετάλλευση του δυναμικού των μηχανημάτων
- ✓ για να επιτευχθεί μικρότερο κόστος ανά μονάδα παραγωγής απαιτείται πολύ υψηλότερη παραγωγικότητα του συστήματος ← **απασχόληση μεγαλύτερου κεφαλαίου ανά μονάδα χρόνου**


«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλίδου Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ


Σύστημα συγκομιδής - παραλλαγές	Ποσοστό θερμοκρατικής εργασίας
A. Χειρωνακική ζύλου σε περσόνια	
A1. Χειρωνακική διαμόρφωση στο υλοτόμιο με αλυσοπρίονο (ριφή, αποκλάδωση, αποκόρφωση, τεμαχισμός)	70-85%
A2. Μηχανοποιημένη διαμόρφωση στο υλοτόμιο με αλυσοπρίονο - διαμόρφωση (ριφή, αποκλάδωση, αποκόρφωση, τεμαχισμός)	15-30%
Β. Συστηματική ζύλου σε ομοειδείς κορμούς	
B1. Χειρωνακική ριφή, αποκλάδωση, αποκόρφωση στο υλοτόμιο & χειρωνακικός τεμαχισμός στο δρόμο (όλα με αλυσοπρίονο)	55-65%
B2. Χειρωνακική ριφή, αποκλάδωση, αποκόρφωση στο υλοτόμιο με αλυσοπρίονο & μηχανοποιημένος τεμαχισμός στο δρόμο με μηχανήματα τεμαχισμού (π.χ. αβρύθιας διαμορφωτής)	45-55%
Γ. Συγκομιδή ζύλου σε ομοειδή δέντρα	
Γ1. Χειρωνακική ριφή με αλυσοπρίονο & μηχανοποιημένη διαμόρφωση (αποκλάδωση, τεμαχισμός, αποκόρφωση, σποφλοποίηση) με αβρύθιο διαμορφωτή	35-45%
Γ2. Μηχανοποιημένη ριφή και μετατόπιση με αβρύθιο συγκομιδής & μηχανοποιημένη διαμόρφωση (αποκλάδωση, τεμαχισμός, αποκόρφωση, σποφλοποίηση) με αβρύθιο διαμορφωτή	25-35%

Συγκριτική παρουσίαση των συστημάτων συγκομιδής


A1: 70-85%



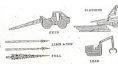
A2: 15-30%




B1: 55-65%




B2: 45-55%



Γ1: 35-45%



Γ2: 25-35%



«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλίδου Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Κυριότερο εργαλείο συγκομιδής στα ελληνικά δάση: αλυσοπρίονο






- 1- Ελατήριος αλυσίδα
- 2- Ελατήριος αλυσίδα
- 3- Σπιντόνι (αλυσίδα βελανιδιάς)
- 4- Αλυσίδα
- 5- Ελατήριος
- 6- Ελατήριος
- 7- Ελατήριος
- 8- Ελατήριος
- 9- Ελατήριος
- 10- Ελατήριος
- 11- Ελατήριος
- 12- Ελατήριος
- 13- Ελατήριος
- 14- Ελατήριος
- 15- Ελατήριος
- 16- Ελατήριος
- 17- Ελατήριος
- 18- Ελατήριος
- 19- Ελατήριος
- 20- Ελατήριος
- 21- Ελατήριος
- 22- Ελατήριος
- 23- Ελατήριος
- 24- Ελατήριος
- 25- Ελατήριος
- 26- Ελατήριος
- 27- Ελατήριος
- 28- Ελατήριος
- 29- Ελατήριος
- 30- Ελατήριος
- 31- Ελατήριος
- 32- Ελατήριος
- 33- Ελατήριος
- 34- Ελατήριος
- 35- Ελατήριος
- 36- Ελατήριος
- 37- Ελατήριος
- 38- Ελατήριος
- 39- Ελατήριος
- 40- Ελατήριος
- 41- Ελατήριος
- 42- Ελατήριος
- 43- Ελατήριος
- 44- Ελατήριος
- 45- Ελατήριος
- 46- Ελατήριος
- 47- Ελατήριος
- 48- Ελατήριος
- 49- Ελατήριος
- 50- Ελατήριος

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλίδου Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Μέσα εργασίας για ριφή και διαμόρφωση δέντρων



χειροκίνητο πριόνι



τσικούρια ριψέας και αποκλαδώσεως



σφήνες



ιμάντες περιστροφής και δεσίματος, μοχλός ριψής, μπρά ανατροπής με γάντζο περιστροφής



λαβίδα ανύψωσης γάντζος ανύψωσης κορμοστροφείς διαφόρων τύπων



παχύμετρα και μέτρα

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλίδου Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Μηχανήματα ρίψης διαμόρφωσης



Χρησιμοποιούνται σε αποφυλιωτικές υλοτομίες ή αραιώσεις φυτειών, σε σχετικά επίπεδα εδάφη και σε χώρες με ανεπτυγμένη μηχανοποίηση των εργασιών συγκομιδής

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΤΕΙ Λάρισα,
Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ



Αρθρωτοί συγκομιστές



... με ερπύστριες ...



... με δαγκάνες για σύρση φορτίου...



... με αρπάγη για σύρση φορτίου ...

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΤΕΙ Λάρισα,
Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ



Νέας γενιάς αρθρωτοί συγκομιστές



... με ερπύστριες ...



... με καρότσα για φόρτωση - μεταφορά ...



... χωρίς ρόδες για μείωση ζημιών στο έδαφος ... και με τη βοήθεια της ψηφιακής τεχνολογίας



«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΤΕΙ Λάρισα,
Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Μέσα εργασίας για ρίψη και διαμόρφωση δέντρων μηχανική αποφλοιώση







χειροκίνητοι αποφλοιωτήρες




«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΤΕΙ Λάρισα,
Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ


Παράγοντες που επηρεάζουν τον τρόπο μετατόπισης

- ✓ τοπογραφικές συνθήκες
- ✓ διαστάσεις του ξύλου
- ✓ βάρος του ξύλου
- ✓ κατάσταση της επιφάνειας του ξύλου
- ✓ διαθέσιμα μέσα



Εμπειρικός κανόνας

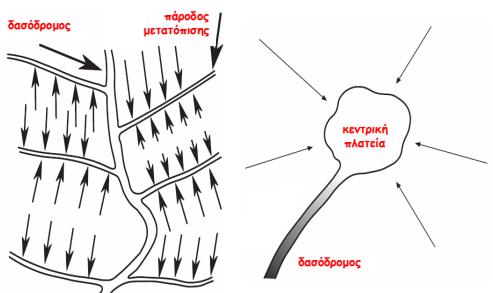
- ✓ σε κλίσεις μέχρι 50% πρέπει να χρησιμοποιούνται ελκυστήρες για τη μετατόπιση με παράλληλη διάνοιξη κατάλληλου δικτύου τρακτεροδρόμων
- ✓ σε κλίσεις πάνω από 50% πρέπει να χρησιμοποιούνται εναέρια συστήματα μετατόπισης



«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΤΕΙ Λάρισα,
Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ



Παράλληλη (αριστερά) ή ακτινική (δεξιά) διάταξη μετατόπισης σε κεντρικό δασόδρομο ή κεντρική πλατεία διαμόρφωσης. Τα βέλη δείχνουν τη διεύθυνση μετατόπισης

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΤΕΙ Λάρισα,
Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Μέσα εργασίας για ρίψη μετατόπιση δέντρων

Ανάτη μετατόπιση: κινητό συγκρότημα βαρούλκου και ιστού

ΤΕΙ Λάρισα, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Μέσα εργασίας για ρίψη μετατόπιση δέντρων

Κατήνη μετατόπιση: με τρέχον φέρων συρματόσχοινο

ΤΕΙ Λάρισα, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Σχοινογερανοί για εναέρια ή ημιεναέρια μετατόπιση

... κινητοί γερανοί προσαρμοσμένοι πάνω σε όχημα ...

... κινητοί γερανοί προσαρμοσμένοι πάνω σε ρυμουλκούμενο όχημα ...

ΤΕΙ Λάρισα, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Μέσα εργασίας για μετατόπιση δέντρων

Διάκριση ελκυστήρων ανάλογα με εξοπλισμό μετατόπισης και την τεχνική αρχή μετατόπισης

τεχνικά χαρακτηριστικά ελκυστήρων

<p>α. Μετατόπιση ξύλου μεγάλου μήκους, μετατόπιση ολόκληρων δέντρων, ολόκληρων κορμών, ή τεμαχισμένων κορμών μεγάλου μήκους, σφύραξη και σφύραξη-αποβλαστημένη μετατόπιση</p> <ul style="list-style-type: none"> ο ελκυστήρες με συρματόσχοινο δίχτυ (βαρούλκο) ο ελκυστήρες με αρπάξη ο γερανοφόροι ελκυστήρες με σφρακίρι 	<ul style="list-style-type: none"> ο ανθεκτική κατασκευή ο μεγάλη απόσταση από το έδαφος ο μικρή κατανάλωση ενέργειας ο μεγάλη ικανότητα ανόδου ο μεγάλη ικανότητα προσαρμογής στο έδαφος ο μικρή σμίκελση εδάφους ο μεγάλη σταθερότητα και ελαστικότητα κούρσιου αντηράκις ο μεγάλη ελαστική δύναμη ο μεγάλη ικανότητα αναστολής ταχύτητας ο εργονομικά σχεδιασμένη καμπίνα ο δύο συστήματα φρένων, ανεξάρτητα μεταξύ τους ο προστατευτικό εξοπλισμό ο προστατευτικό εξοπλισμό χειρστής οχήματος ο δυνατότητα μεταβολής κίνησης σε ανωστρέφια ή ρυμουλκούμενα εξαρτήματα
<p>β. Μετατόπιση ξύλου μικρού μήκους, μετατόπιση τεμαχισμένων κορμών μικρού μήκους, κλαδοξυλία, σφύραξη μετατόπιση</p> <ul style="list-style-type: none"> ο ελκυστήρες με ρυμουλκούμενο κάρβουνο ο αρθρωτοί φαγητοίς μεταφορείς 	
<p>γ. Μετατόπιση ήμιεναερίων ξύλων</p> <ul style="list-style-type: none"> ο προηγμένα μηχανήματα ήμιεναερίων με αποθήκευτικό γέφυρο 	

ΤΕΙ Λάρισα, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Αρθρωτός ελκυστήρας με βαρούλκο **Αρθρωτός ελκυστήρας με αρπάγη**

Αρθρωτός ελκυστήρας φόρτωσης **Αρθρωτός ελκυστήρας με ερπύστριες** **Αρθρωτός ελκυστήρας με αρπάγη και γερανό**

ΤΕΙ Λάρισα, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Γεωργικοί ελκυστήρες χρησιμοποιούνται σε δάση μικρής παραγωγικότητας σε ξυλοαπόθεμα

Με δυνατότητα εκτέλεσης και άλλων δασικών εργασιών

ΤΕΙ Λάρισα, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Μέσα εργασίας για μετατόπιση δέντρων




Μικρό φορητό βαρούλκο με τηλεχειριστήριο σε συνδυασμό με τροχαλία για μετατόπιση κορμητεμαχίων

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Μετατόπιση με ζώα

Συνθήκες μετατόπισης:
α. μικρές αποστάσεις μετατόπισης (προμετατόπιση 50 m, μετατόπιση 100 m
β. μετατόπιση σε επίπεδο μέχρι ελαφρύς κλιμάκιο έδαφος (όχι σε ανορθήσεις > 15%)

Ενοικιές συνθήκες	Μη ενοικιές συνθήκες
<ul style="list-style-type: none"> Προμετατόπιση - μετατόπιση ξύλου λεπτών διαστάσεων από αρσενικές Επιλογικές φωτοδοκίμες υλοτομίες Προμετατόπιση σε αναστάδες με πυκνό υπόροφο Συγκέντρωση διάτακτων κορμητεμαχίων επιλογικών υλοτομιών 	<ul style="list-style-type: none"> Έτοιμες αρσενικές επεμβάσεις Υπόψια με πυκνό υπόροφο και μεσόροφο Μετατόπιση μετά από ανεμορμίες Υπόψια με πολύ πυκνή υποβλάστηση Εδάφη με μικρή βατότητα (βλατόδη, έντονα βραχώδη, κλπ.) Σε έδαφος με ψηλά και απότομα επάχωματα

Απόδοση: περίπου 10% του οσμωτικού βάρους (περίπου 0,2 m³/φορτίο για πλατύφυλλα και 0,3 m³/φορτίο για κωνοφόρα)



«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Ελικόπτερα ή αερόστατα στις εργασίες μετατόπισης



Σε χώρες με ανεπτυγμένες μεθόδους συγκομιδής. Το πολύ υψηλό όμως λειτουργικό κόστος τους, περιορίζει στο ελάχιστο την χρήση τους

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ



Αλυσίδες, συρματόσχοινα και συνδετήρες για μετατόπιση

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Η ξυλεία μετατοπίζεται σε πλατείες συγκέντρωσης, συνήθως διαπλατύνσεις δρόμων

- ✓ διαμόρφωση (αν δεν έχει προηγηθεί στο υλοτόμιο)
- ✓ προσωρινή αποθήκευση
- ✓ ποιοτική ταξινόμηση
- ✓ μέτρηση
- ✓ επιθεώρηση από αγοραστές
- ✓ φόρτωση και μεταφορά σε δασικές βιομηχανίες



«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Φόρτωση και μεταφορά του ξύλου



Γερανοφόρα οχήματα με αρπάγη και καρότσα

Μηχανήματα φόρτωσης Φορτηγά μεταφοράς ξύλου στις βιομηχανίες

«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα

ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Αξιοποίηση υπολειμμάτων

Διαδικασία παραγωγής	Κατηγορίες υπολειμμάτων	Χρήση
Δασοκομικές επεμβάσεις (π.χ. κλαδεύσεις, αραιώσεις)	Κορμοί και δέντρα χωρίς εμπορική χρήση, κλαδιά, θάμνοι, κλπ.	Ενέργεια
Συγκομιδή ξύλου	Κορυφές, κλαδιά, πρέμνα, ρίζες, κορμοτεμάχια, κλπ.	Ενέργεια Δασικές βιομηχανίες



ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Αξιοποίηση υπολειμμάτων

Κορμοτεμάχια μικρού μήκους που έχουν μεγάλη διάμετρο αλλά περιέχουν σφή ή άλλα ελαττώματα κα έτσι δεν είναι κατάλληλα για άλλη χρήση

- ✓ Σχίση (διάσπαση του ξύλου κατά μήκος της διεύθυνσης των ινών του) στο δάσος για παραγωγή καυσόξυλων ή ξύλου θρυμματισμού
- ✓ Παλιότερα χειροκίνητα με σφήνα και βαρεία ή με τσεκούρι σχίσσης, ενώ σήμερα με αλυσσπρίονο ή πρίση
- ✓ Σε άλλες χώρες μηχανικά με υδραυλική σφήνα η οποία φέρεται στο πίσω μέρος ελκυστήρα



ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Αξιοποίηση υπολειμμάτων

Ρίζες, πρέμνα, κλαδιά, κορυφές και τμήματα κορμών με πολλά ελαττώματα που δεν είναι δυνατό να αξιοποιηθούν ούτε για παραγωγή προϊόντων ούτε για καυσόξυλα

- ✓ ωφέλιμα για το δάσος (παραγωγικότητα του εδάφους με την αποσύνθεση, προστασία από διάβρωση) ή και επιζήμια (ανάπτυξη νέων φυτών, κίνδυνος πυρκαγιάς, ανάπτυξη μυκήτων και εντόμων, υπόλοιπες δασικές εργασίες)
- ✓ χειρισμός? Διασπορά... Καύση... Θρυμματισμός... στη χώρα μας δεν υπάρχει ακόμη γενικευμένη τάση αξιοποίησης της δασικής βιομάζας
- ✓ Θρυμματισμός σε μικρά τεμαχίδια με πλάγια τομή ως προς της διεύθυνση των ινών - τεχνική αρχή της σφηνοειδούς κοπής του ξύλου με μαχαίρια τοποθετημένα ακτινικά σε δίσκο (περυγλωτός μύλος)
- ✓ αποκλειστικά στις δασικές βιομηχανίες ενώ σε άλλες χώρες γίνεται σε μεγάλο ποσοστό και μέσα στο δάσος



ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

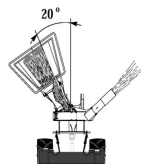
Μηχανήματα Θρυμματισμού των υπολειμμάτων υλοτομίας (κλαδιά, κομμάτια κορμών, κλπ)



Παράγουν ποσότητες προϊόντιού για λίπασμα, για κτηνοτροφικές, γεωργικές ή άλλες χρήσεις καθώς και να τροφοδοτήσουν με ξυλοτεμαχίδια τις βιομηχανίες ξύλου (μοριπλακών, ινοπλακών, χαρτοπολύ, πελετ)

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Τροχοφόροι μηχανικοί θρυμματιστές



Χρησιμοποιούνται συνήθως για κορμοτεμάχια σχετικά μικρής διαμέτρου, αλλά και για κορμοτεμάχια μεγάλης διαμέτρου, αν και τα τελευταία συνήθως μεταφέρονται σε μεγάλα, μόνιμα εγκαταστημένα μηχανήματα

Συνήθως, οι κορμοί μπαίνουν από μια πυραμιδοειδή εισαγωγή και με την διαδικασία τεμαχισμού εξάγεται θρυμματισμένο ξύλο από ένα δεύτερο αγωγό



ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Παραγωγή βιομάζας σε ορεινές περιοχές

- ✓ απαιτείται οργανωμένο δίκτυο συστημάτων εναέριας μετατόπισης και δικτύου δασικών δρόμων
- ✓ αυξημένη ζήτηση ξύλου θρυμματισμού για πηγή ενέργειας
- ✓ μειωμένο κόστος προμήθειας σε σχέση με το παρελθόν όπου προτιμούνταν τα υπολείμματα πριστηρίων
- ✓ τόπος θρυμματισμού: υλοτόμιο, δασόδρομος, τόποι συγκέντρωσης, βιομηχανία
- ✓ μεταφορά ως υπολείμματα, ξύλο για παραγωγή ενέργειας, δέματα, ξυλοτεμαχίδια
- ✓ τα υπολείμματα υλοτομιών προσφέρουν το πλεονέκτημα ότι το κόστος παραγωγής τους έχει ήδη προστεθεί στο κόστος συγκομιδής του ξύλου
- ✓ υπολείμματα 6-26% του συνολικού όγκου στρωγούλης ξυλείας που υλοτομείται σε πλατύφυλλα & 10-15% σε κωνοφόρα



ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Παραδείγματα παραγωγής βιομάζας σε ορεινές περιοχές

Υπολείμματα από σύστημα συγκομιδής ολόκληρων δέντρων - ρίψη με αλυσοπρίονο, μετατόπιση με σχοινογερανό, κατεργασία δέντρων με σταθερά μηχανήματα, θρυμματισμός υπολειμμάτων στο δασόδρομο μετά από ένα διάστημα ξήρανσης



«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα  ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Παραδείγματα παραγωγής βιομάζας σε ορεινές περιοχές

Υπολείμματα από σύστημα συγκομιδής ολόκληρων κορμών - ρίψη με συγκομιστή, μετατόπιση υπολειμμάτων με ελκυστήρα σε ξεχωριστή φάση εργασίας από τους κορμούς, συγκέντρωση και θρυμματισμός στο δασόδρομο




«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα  ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Παραδείγματα παραγωγής βιομάζας σε ορεινές περιοχές

Υπολείμματα από σύστημα συγκομιδής σε μικρά μήκη - ρίψη και διαμόρφωση με αλυσοπρίονο από ένα εργάτη, μετατόπιση μη αξιοποιήσιμων κορμοτεμαχίων και υπολειμμάτων με ελκυστήρα από άλλο εργάτη, συγκέντρωση και θρυμματισμός στο δασόδρομο μετά από κάποιους μήνες



«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα  ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Παραδείγματα παραγωγής βιομάζας σε ορεινές περιοχές

Υπολείμματα συγκομιδής - συγκέντρωση στο δασόδρομο, μεταφορά σε πλατείες συγκέντρωσης, επαρκές υλικό θρυμματίζεται μετά από ξήρανση από σταθερά μηχανήματα




«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα  ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Παραδείγματα παραγωγής βιομάζας σε ορεινές περιοχές

Υπολείμματα συγκομιδής - μεταφορά με φορτηγά στη βιομηχανία και θρυμματισμός επαρκούς υλικού μετά από μια περίοδο ξήρανσης




«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα  ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Παραδείγματα παραγωγής βιομάζας σε ορεινές περιοχές

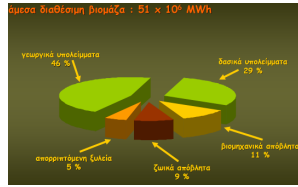
Υπολείμματα συγκομιδής - δεματοποίηση (διάμετρος 70 cm, μήκος 3 m, βάρος περίπου 500 kg) στο δασόδρομο, μεταφορά με φορτηγά στη βιομηχανία και θρυμματισμός επαρκούς υλικού μετά από μια περίοδο ξήρανσης



«Συγκομιδή, Εφοδιασμός και Εμπόριο Ξυλώδους Βιομάζας», 19/10/2012, Καρδίτσα  ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας

Προκλήσεις για το μέλλον

- ✓ εξασφάλιση μιας οικονομικά αποδοτικής και απρόσκοπτης παροχής ξυλοτεμαχιδίων ως πρώτη ύλη για την παραγωγή ενέργειας
- ✓ αντίκτυπος της διαθεσιμότητας και διανομής αυτού του πόρου στο κόστος της εφοδιαστικής αλυσίδας



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ