

Συγκομιδή και διαχείριση βιομάζας από Φυτείες Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου

Ιωάννης Ελευθεριάδης
Τμήμα βιομάζας
ΚΑΠΕ

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

1

Σημαντικοί παράγοντες

- Περίοπος χρόνος: πυκνότητα της φυτείας
- Είδος και ποικιλία της καλλιέργειας: αριθμός και διάμετρος των βλαστών
- Επιθυμητό τελικό προϊόν: θρυμματισμένο ξύλο, pellets, ξυλοτεμάχια
- Ποιότητα του τελικού προϊόντος: σχήμα θρυμμάτων ξύλου, περιεχόμενη υγρασία
- Διαθεσιμότητα των μηχανημάτων: ιδιότητα μηχανήματα ή συνεργασία με ανάδοχο

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

2

Σημαντικοί παράγοντες

- Σχήμα της καλλιέργειας: μονής ή διπλής σειράς, απόσταση μεταξύ των σειρών
- Μέγεθος και σχήμα του αγρού: μεγάλοι ή μικροί αγροί, κλίσεις
- Ποσότητα συγκομιζόμενου ξύλου: απαιτήσεις εφοδιασμού, διάστημα συγκομιδής
- Υγρασία του εδάφους: ευκολία στην οδήγηση των μηχανημάτων

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

3

Αποδόσεις

- Εξαρτώνται από τη θερμοκρασία και τη διαθεσιμότητα του νερού και το είδος του εδάφους
- Ποικιλίες και οι κλώνοι (αντοχή στην ξηρασία)
- 5 έως 18 τόνοι/εκτάριο ξηρού θρυμματισμένου ξύλου. Μικρότερες κατά την πρώτη συγκομιδή
- Μεγαλύτερες στη δεύτερη και την Τρίτη συγκομιδή
- Σταθερές για τα επόμενα έτη - στη συνέχεια μειώνονται

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

4

Είδος	Ιτά	Λεύκη	Ψευδακακία (Robinia)
Περιοχή της Ευρώπης	Νότια, κεντρική και δυτική Ευρώπη	Κεντρική και νότια Ευρώπη	Μεσογειακή Ευρώπη, Ουγγαρία, Πολωνία
Πυκνότητα φυτείας φυτά/εκτάριο	12.500 – 15.000	8.000 - 12.000	8.000 - 12.000
Κύκλος συγκομιδής (έτη)	1 - 4	1 - 6	2 - 4
Μέση διάμετρος βάσης στη συγκομιδή (χιλιοστά)	15 - 40	20 - 80	20 - 40
Μέσο ύψος στη συγκομιδή (m)	3,5 - 5,0	2,5 - 7,5	2,0 - 5,0
Ευκατόβημα στη συγκομιδή (χλωροί τόνοι/εκτάριο)	30 - 60	20 - 45	15 - 40
Περιεχόμενη υγρασία ξύλου (% του βάρους)	45 - 62	50 - 55	40 - 45

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

5

Μέθοδοι συγκομιδής

Μηχανική και ημι-μηχανική συγκομιδή χρησιμοποιώντας κεφαλή κοπής, αλυσπρίονο, θαμνοκοπτικό ή παρόμοια εφαρμογή

- Κοπή και ρήση των στελεχών με κεφαλή κοπής, θαμνοκοπτικό ή παρόμοια εφαρμογή.
- Χειρονακτική συλλογή των στελεχών με ελκυστήρα.
- Είτε αποθήκευση των στελεχών για ξήρανση είτε απευθείας θρυμματισμός.
- Τροφοδοσία μικρού θρυμματιστή χειρονακτικά ή με γερανό.
- Πιθανή προσωπική συμβολή.
- Απαιτητική και επικίνδυνη εργασία.
- Χαμηλή παραγωγικότητα.
- Μειωμένο κόστος καθώς ο υπάρχων εξοπλισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα.
- Κατάλληλη για μικρές εκτάσεις μικρότερες από 5 εκτάρια και για ιδιόκτητους ή κοινόχρηστους καυστήρες.
- Η εργασία θα γίνει από 2 εργάτες, κατά ελάχιστο, που εναλλάσσονται στις δραστηριότητες.

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

6

Μέθοδοι συγκομιδής

Μηχανική συγκομιδή με χρήση μηχανήματος συγκομιδής

- Συγκομιδή μεγαλύτερων δέντρων με δασικό μηχανήματα συγκομιδής.
- Συλλογή δέντρων ή δεμάτων με ελκυστήρα ή μηχανήματα μετατόπισης.
- Είτε αποθήκευση των δέντρων/δεμάτων για ζήτηση είτε απευθείας θρυμματισμός.
- Τροφοδοσία θρυμματιστή με γερανό.
- Λιγότερο απαιτητικές εργονομικά εργασίες για τους εργάτες λόγω υψηλού αυτοματισμού.
- Η ζήτηση των δεμάτων/δέντρων στο πεδίο είναι δυνατή.
- Η παροχή υπηρεσιών πρέπει να γίνει συνήθως από ανάδοχο – οι δαπάνες συγκομιδής είναι υψηλές.
- Οικονομική μόνο σε μεγάλες επιφάνειες.
- Κατάλληλη για κάθε είδους λέβητες θρυμματισμένου ξύλου.

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

7

Μέθοδοι συγκομιδής

Μηχανική συγκομιδή με χρήση εξοπλισμού προσαρμοσμένου σε ελκυστήρα ή αυτοκινούμενα μηχανήματα

- Είτε εξοπλισμός προσαρμοσμένος σε ελκυστήρα είτε αυτοκινούμενα μηχανήματα (μηχανήματα ενδρωσης με τροποποιημένη κεφαλή για απευθείας θρυμματισμό).
- Ταυτόχρονη συγκομιδή και θρυμματισμός.
- Ρυμολκούμενα που μεταφέρουν το θρυμματισμένο ξύλο απευθείας από τον αγρό πρέπει να είναι διαθέσιμα την ώρα της συγκομιδής.
- Το θρυμματισμένο ξύλο χρησιμοποιείται άμεσα, αποθηκεύεται ή ξηραίνεται.
- Λιγότερο απαιτητικές εργονομικά εργασίες για τους εργάτες λόγω υψηλού αυτοματισμού.
- Οικονομική σε μεσαίες ή μεγάλες επιφάνειες.
- Κατάλληλη κυρίως για μεγαλύτερες μονάδες θέρμανσης και συμπαραγωγής.
- Δύσκολη ζήτηση θρυμματισμένου ξύλου και πιθανώς ακριβή.
- Εκτός από την περιεχόμενη υγρασία, η ποιότητα του θρυμματισμένου ξύλου είναι υψηλή, καθώς ο τεμαχισμός χλωρού ξύλου παράγει καθαρό και ομοιογενές υλικό.

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

8

Μέθοδοι

- Σε μία φάση
- Σε ξεχωριστές φάσεις
- Μηχάνημα συγκομιδής ξυλείας
- Εξοπλισμός προσαρμοσμένος σε ελκυστήρα
- Αυτοκινούμενα μηχανήματα

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

9

Μηχανήματα συγκομιδής



27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

10

Μηχανήματα συγκομιδής



27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

11

Μηχανήματα συγκομιδής



27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

12

Μηχανήματα συγκομιδής



27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

13

Μηχανήματα συγκομιδής



27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

14

Εκρίζωση της φυτείας



27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

15

Δυσκολίες αποθήκευσης

- Απώλεια βιομάζας: 2-4%
- Κίνδυνος για την υγεία: παραγωγή σπορέιων μυκήτων
- Ποιότητα: αύξηση της περιεκτικότητας σε νερό στους ακάλυπτους σωρούς
- Τεχνικοί κίνδυνοι: παγωμένο θρυμματισμένο ξύλο
- Αυτανάφλεξη
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις: οσμές

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

16

Ξήρανση - αποθήκευση

- Προσωρινή (κεφαλάρια) – τελική (αποθήκη)
- Κορμοί, βλαστοί, στελέχη και ξυλοτεμάχια
- Περιεκτικότητα σε νερό ή η περιεχόμενη υγρασία
- Φυσική ξήρανση (στον αέρα)
- Μείωση από 50-55% σε περίπου 30% μέσα σε λίγους μήνες

Κατηγορία	w % (περιεκτικότητα σε νερό)
Απόλυτα ξηρό ξύλο	0%
Φυσικά ξηραμένο ξύλο	15%-20%
Ξύλο για αποθήκευση	< 30-35%
Χλωρό ξύλο	> 50%

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

17

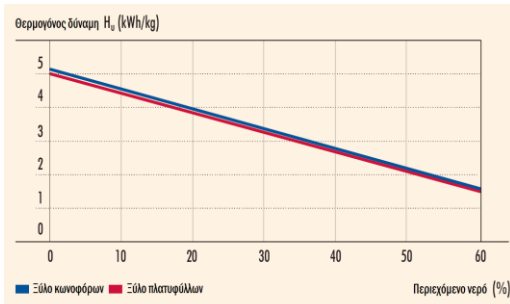
Ξήρανση - αποθήκευση

- Θρυμματισμένο ξύλο που ξηραίνεται φυσικά
- Περιεκτικότητα σε νερό περίπου 30%
- Μπορεί εύκολα και με ασφάλεια να αποθηκευτεί σε ανοικτούς σωρούς
- Κάλυψη των σωρών ή αποθήκευση κάτω από υπόστεγα
- Περαιτέρω ξήρανση με περιεκτικότητα σε νερό κάτω από 30%
- Καλός αερισμός και η αναμύχλευση για να αποφευχθεί η αυτανάφλεξη
- Ιδανικά κάτω από 20%

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

18



27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

19

Ξηραντήρια με ανεμιστήρα

- Ρυμουλκούμενα κιβώτια μεταφοράς
- Εγκαταστάσεις αποθήκευσης όπου διοχετεύεται ζεστός αέρας
- Κιβώτια ή ρυμουλκούμενα με διπλό πάτωμα με διάτρητο δάπεδο ή σωλήνες
- Φθηνή λύση
- Θρυμματισμένο ξύλο: δεν αναμιγνύεται → ανομοιογενή μη ελεγχόμενη ξήρανση

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

20



27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

21



27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

22



27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

23

Ξηραντήρια με τροφοδοσία και αναμόχλευση

- Πιο εξελιγμένα
- Αέρας μέσω διπλού δαπέδου πλέγματος
- Μηχανισμός κινητού αναδευτήρα
- Φορέας μετακινεί αρκετές φορές τον τροχό του αναδευτήρα κατά μήκος του ξηραντήριου
- Μπορούν να λειτουργούν με συνεχή τρόπο ή σε παρτίδες

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

24



27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

25

Ξηραντήριο με ιμάντα

- Ξήρανση συνεχής και ομοιόμορφη
- Μέσω τροφοδοτούμενου θαλάμου, πάνω σε διάτρητο ιμάντα
- Ιμάντας σε οριζόντια θέση
- Ο αέρας ξήρανσης ρέει μέσα ή πάνω από το υγρό προϊόν και το ξηραίνει
- Ένας ανεμιστήρας και ένας εναλλάκτης θερμότητας για διαφορετικές συνθήκες

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

26



27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

27



27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

28

Ειδική μέθοδος

- Το θρυμματισμένο ξύλο προθερμαίνεται
- Διάτρητοι σωλήνες διευκολύνουν τον αέρα να εισέλθει στο σωρό
- Ένας σωλήνας εξόδου λειτουργεί ως καμινάδα χωρίς εξωτερική εισροή ενέργειας
- Μειώνει την περιεκτικότητα σε νερό στο 30% σε τρεις μήνες (Grosse et al. 2008)

27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

29



27/4/2017

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

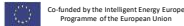
30



Μεταφορά

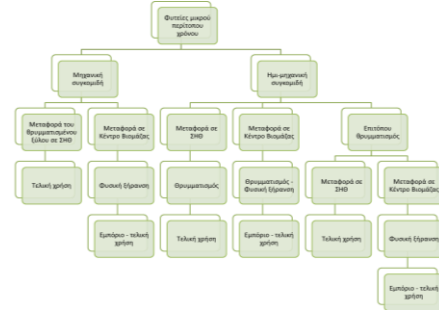
- 0-40 km: ιδιόκτητοι εκλυστήρες
- 30-90 km: βαρέα φορτηγά με χωρητικότητα 70-95 m³
- >70 km: τρένα

27/4/2017

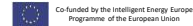


31

Σχήμα εφοδιαστικής αλυσίδας



27/4/2017



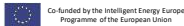
32



Ευχαριστώ για την προσοχή σας!!

Ιωάννης Ελευθεριάδης
 Τμήμα Βιομάζας, ΚΑΠΕ
 Τηλ. 210 6603384, 210 6603300
 Fax. 210 6603301
 Email: joel@cres.gr
www.cres.gr

27/4/2017



33