



Τεχνολογία Ξύλου

Ενότητα **01**: Εισαγωγή στην Τεχνολογία Ξύλου

Ιωάννης Φιλίππου

Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

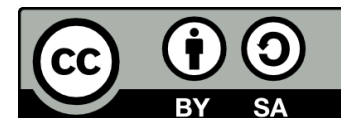


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

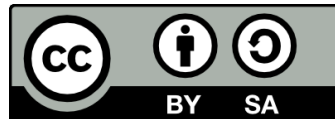


ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Εισαγωγή στην Τεχνολογία Ξύλου

Περιεχόμενα ενότητας

1. Τι μελετά η Επιστήμη και Τεχνολογία Ξύλου
2. Δασικά προϊόντα
3. Βιομηχανικά προϊόντα ξύλου
4. Διάρθρωση βιομηχανιών ξύλου
5. Περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα



Σκοποί ενότητας

Η γνωριμία με:

- το αντικείμενο του μαθήματος,
- τα δασικά προϊόντα ως πρώτης ύλης και τα διάφορα προϊόντα που παράγονται από το ξύλο,
- τη διάρθρωση των βιομηχανιών κατεργασίας ξύλου και τη συμβολή τους στην οικονομική ανάπτυξη,
- τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα του ξύλου ως υλικού.



Με τι ασχολείται η Τεχνολογία Ξύλου

- Η **Επιστήμη του Ξύλου** ασχολείται με την δομή και τις ιδιότητες του ξύλου ως υλικού.
- Η **Τεχνολογία του Ξύλου** ασχολείται με τις μεθόδους, τα μηχανήματα, τις τεχνικές και τις διαδικασίες αξιοποίησης και μετατροπής του ξύλου (ως πρώτης ύλης) σε προϊόντα χρήσιμα για τη διαβίωση του ανθρώπου.
- Η **Τεχνολογία του Ξύλου** ασχολείται επίσης με τις μεθόδους και τις τεχνικές βελτίωσης των ιδιοτήτων του ξύλου: ξήρανση, εμποτισμό, άτμιση, τροποποίηση, επικάλυψη, κ.τ.λ.



Εργασίες στο δάσος

Εικόνα 1.1. Προετοιμασία ρήψης δέντρων



- Προσήμανση
- Ρήψη
- Αποκλάδωση
- Αποφλοιίωση
- Τεμαχισμός
- Διαμόρφωση
- Διαλογή
- Μετατόπιση
- Ογκομέτρηση
- Προστασία
- Εμπορία





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Δασικά προϊόντα

Δασικά προϊόντα (πρωτογενή)

- Στρογγυλή ξυλεία μεγάλων διαστάσεων
- Στρογγυλή ξυλεία μικρών διαστάσεων
- Ξύλο θρυμματισμού
- Καυσόξυλα
- Ρητίνη
- Φύλλωμα



Στρογγυλή ξυλεία μεγάλων διαστάσεων

Εικόνα 1.2. Στρογγυλή ξυλεία μεγάλων διαστάσεων



Στρογγυλή ξυλεία μικρών διαστάσεων

Εικόνα 1.3. Στρογγυλή ξυλεία μικρών διαστάσεων



Ξύλο Θρυμματισμού

Εικόνα 1.4. Ξύλο θρυμματισμού

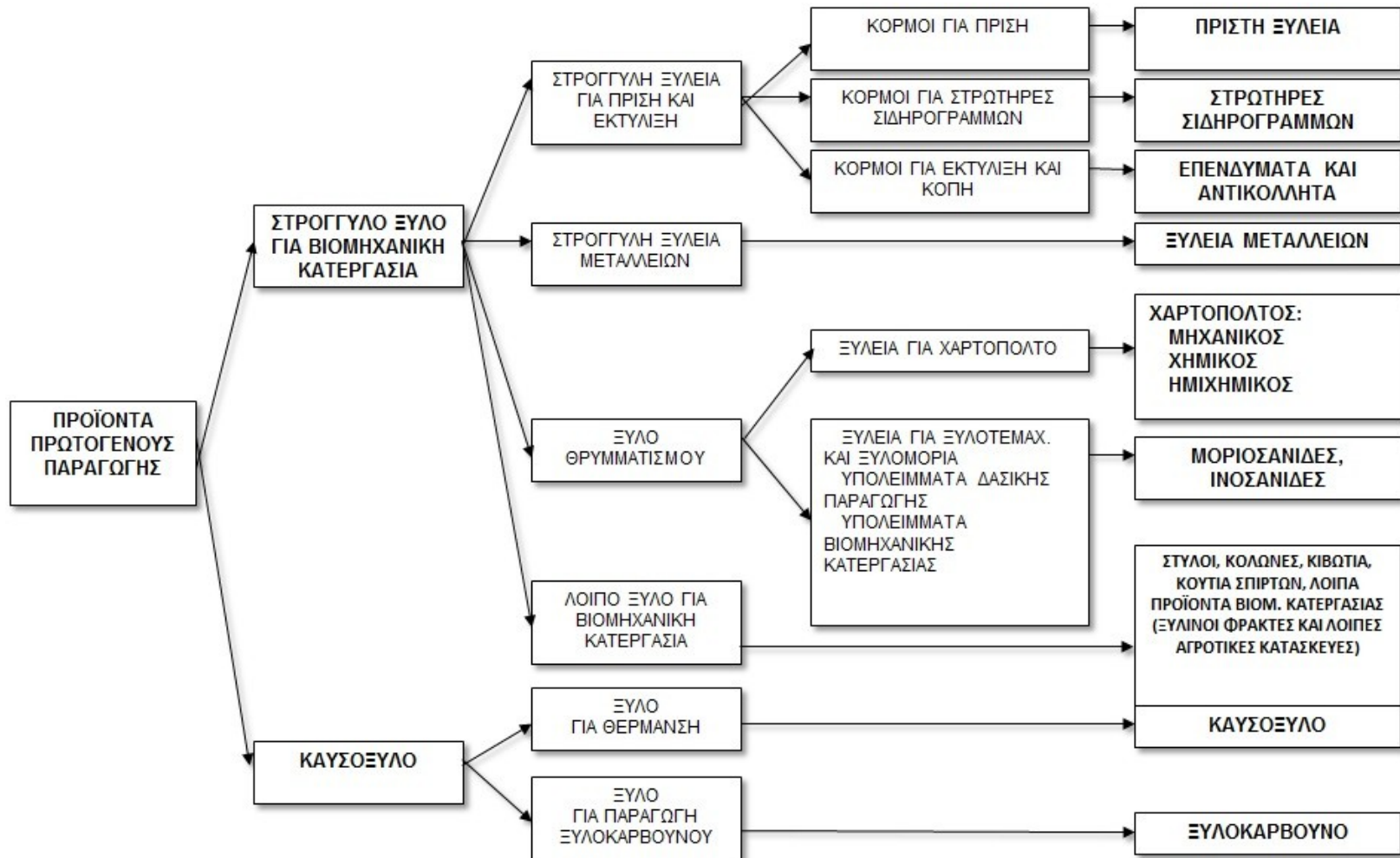


Καυσόξυλα

Εικόνα 1.5. Καυσόξυλα



Κατάταξη των δασικών προϊόντων σύμφωνα με FAO και χρήσεις αυτών



Μεταφορά στις βιομηχανίες

Εικόνα 1.6. Μεταφορά στρογγυλής ξυλείας στις βιομηχανίες κατεργασίας





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Βιομηχανικά προϊόντα ξύλου

Βιομηχανικά προϊόντα ξύλου

Προϊόντα μηχανικής κατεργασίας

- Παράγονται με μηχανική κατεργασία (κοπή, διαμόρφωση, κ.ά.) και διατηρούν πλήρως τη δομή, τους ιστούς και τις ιδιότητες.

Σύνθετα ή Συγκολλημένα προϊόντα

- Παράγονται με τη χρησιμοποίηση συγκολλητικών ουσιών, ξυλοφύλλων, τεμαχιδίων, ινών ξύλου και έχουν διαφοροποιημένες ιδιότητες και διαστάσεις από το φυσικό ξύλο.

Χημικά προϊόντα

- Παράγονται με χρήση χημικών ουσιών οι οποίες διαλύουν πλήρως τη φυσική δομή και τους ιστούς του ξύλου σε άπλα κύτταρα (ίνες) ή διαλύουν πλήρως και την ινώδη μορφή σε απλές ή πολυμερείς χημικές ουσίες.



Προϊόντα μηχανικής κατεργασίας

- Στύλοι – Πάσσαλοι
- Πριστή ξυλεία
- Ξυλόφυλλα
- Στρωτήρες
- Διάφορα



Στύλοι – Πάσσαλοι (1/2)

Εικόνα 1.7. Πάσσαλοι και ξυλεία περίφραξης



Στύλοι – Πάσσαλοι (2/2)

Εικόνα 1.8. Στύλοι και πάσσαλοι σε ξύλινη οικία



Στύλοι - Πάσσαλοι

- Στύλοι ΔΕΗ
- Στύλοι ΟΤΕ
- Κορμοί οικιών
- Πάσσαλοι



Πριστή ξυλεία

Εικόνα 1.9. Πριστή ξυλεία



Είδη και διαστάσεις πριστής ξυλείας (1/3)

- Η πελεκητή ξυλεία (τετραγωνισμένη στρογγυλή) από πολύ λεπτά κορμίδια διατομής μέχρι 10x10 cm και μήκους μέχρι 6 m.
- Η πελεκητή ξυλεία από λεπτή στρογγυλή ξυλεία διατομής μέχρι 25x25 cm και μήκους μέχρι 12 m γνωστά ως 'τράβα'.
- Σανίδια (τάβλες) πάχους 24 mm και μήκους 2-6 m.



Είδη και διαστάσεις πριστής ξυλείας (2/3)

- Λεπτά σανίδια (μισόταβλες) πάχους 16-18 mm και μήκους 2-5 m.
- Σκουρέτα (πολύ λεπτά σανίδια) πάχους 12 mm.
- Καδρόνια με διατομές (3-8) x (3-8) cm σε μεγάλη ποικιλία συνδυασμών, με επικρατέστερους τους: 3x4, 4x4, 5x5, 5x7, 6x6, 6x8, 8x8 cm και μήκη 2-6 m.



Είδη και διαστάσεις πριστής ξυλείας (3/3)

- Μαδέρια, πάχους 5 cm, πλάτους 20-30 cm και μήκους 3-6 m.
- Δοκοί σε ποικιλία διατομών ανάλογα με το άνοιγμα των κατασκευών, όπως 7x12, 8x14, 8x15, 9x18, 10x20, 12x22 cm και μήκη από 3-15 m.
- Κολόνες (ορθοστάτες) με διατομή 10x10 cm, 12x12 cm, 14x14 cm και μήκη 3-7 m.



Είδη ξυλοφύλλων

- Ξυλόφυλλα περιστροφικής τομής ή κοινά (λεπτά φύλλα, έχουν πάχος 1-3 mm σπανιότερα έως 8 mm)
- Ξυλόφυλλα παλλινδρομικής τομής ή διακοσμητικά ή καπλαμάδες (πολύ λεπτά φύλλα έχουν πάχος 0,4-1 mm)



Ξυλόφυλλα κοινά

Εικόνα 1.10. Κοινά ξυλόφυλλα



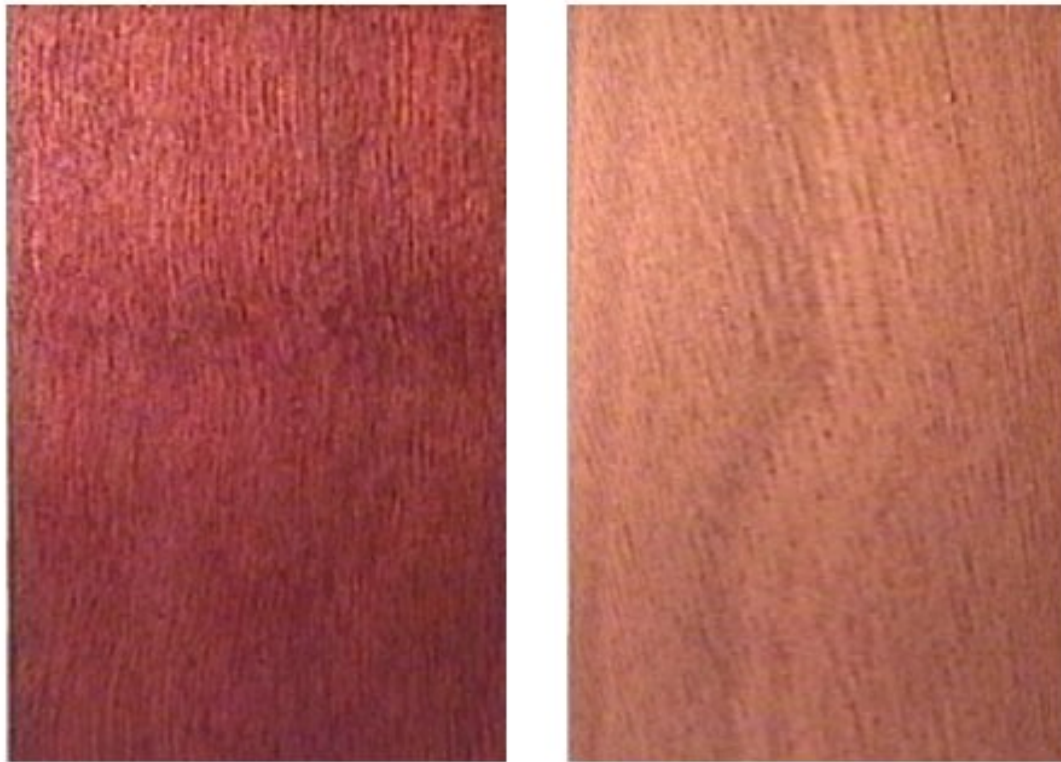
Ξυλόφυλλα (Καπλαμάδες) (1/2)

Εικόνα 1.11 Καπλαμάδες



Ξυλόφυλλα (Καπλαμάδες) (2/2)

Εικόνα 1.12. Καπλαμάδες



Στρωτήρες

Εικόνα 1.13. Στρωτήρες σιδηροδρομικών γραμμών



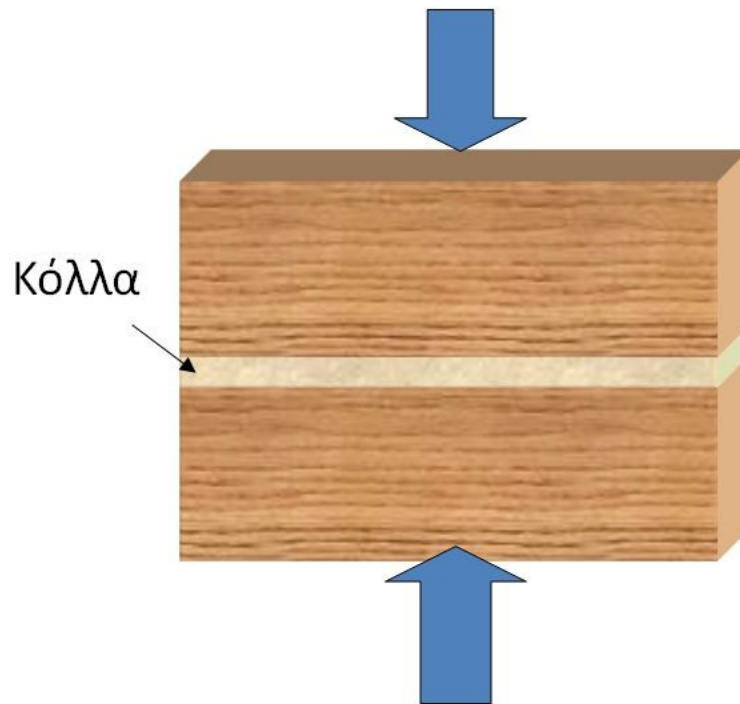
Διάφορα

Εικόνα 1.14. Μορφοποιημένη πριστή ξυλεία



Συγκολλημένα σύνθετα προϊόντα

Εικόνα 1.15. Σχηματική παράσταση συγκόλλησης

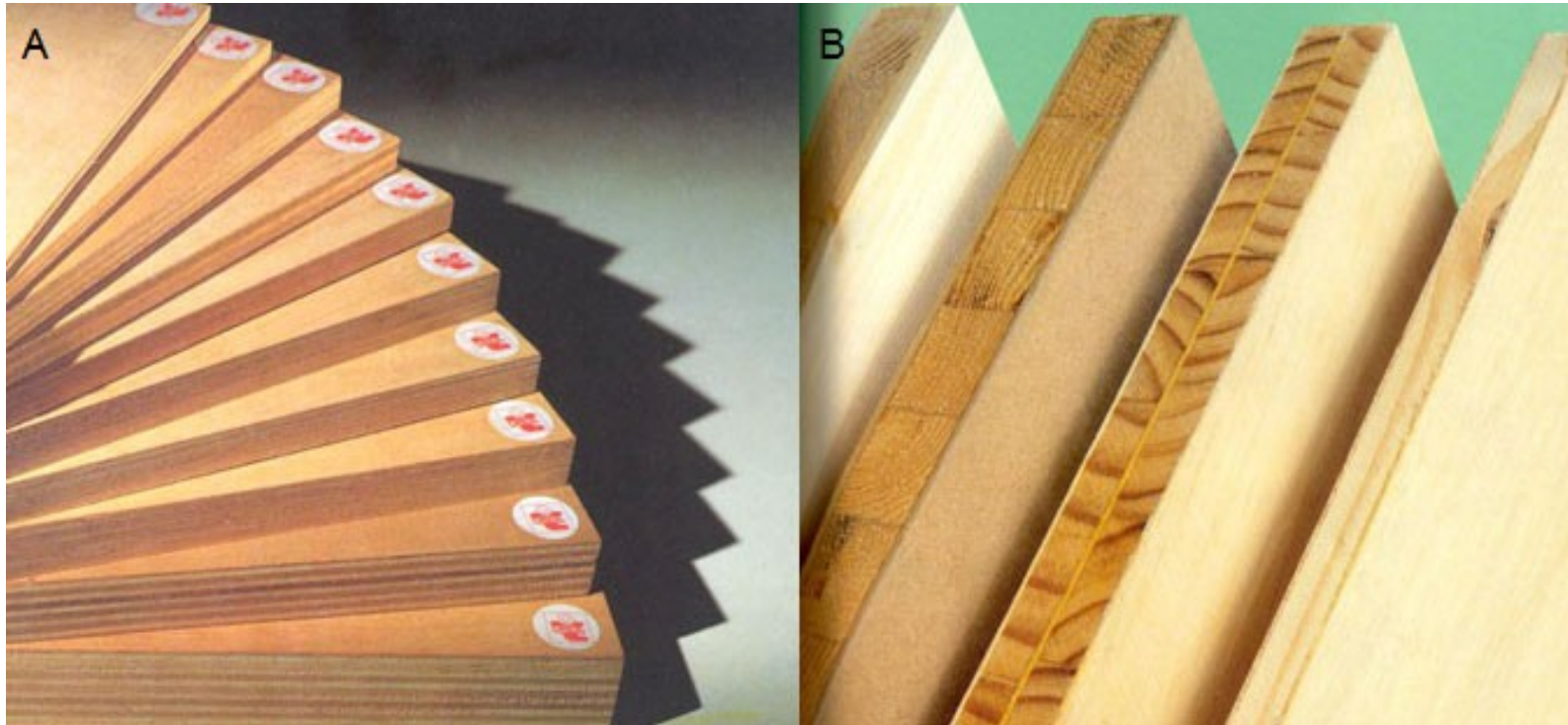


- Αντικολλητά
 - Κόντρα – πλακέ
 - Πηχοσανίδες
- Επικολλητά
 - Δοκάρια
 - Καδρόνια
 - Πλάκες
- Μοριοσανίδες
- Ινοσανίδες
- Άλλα (OSB, LSV, Σύνθετα)



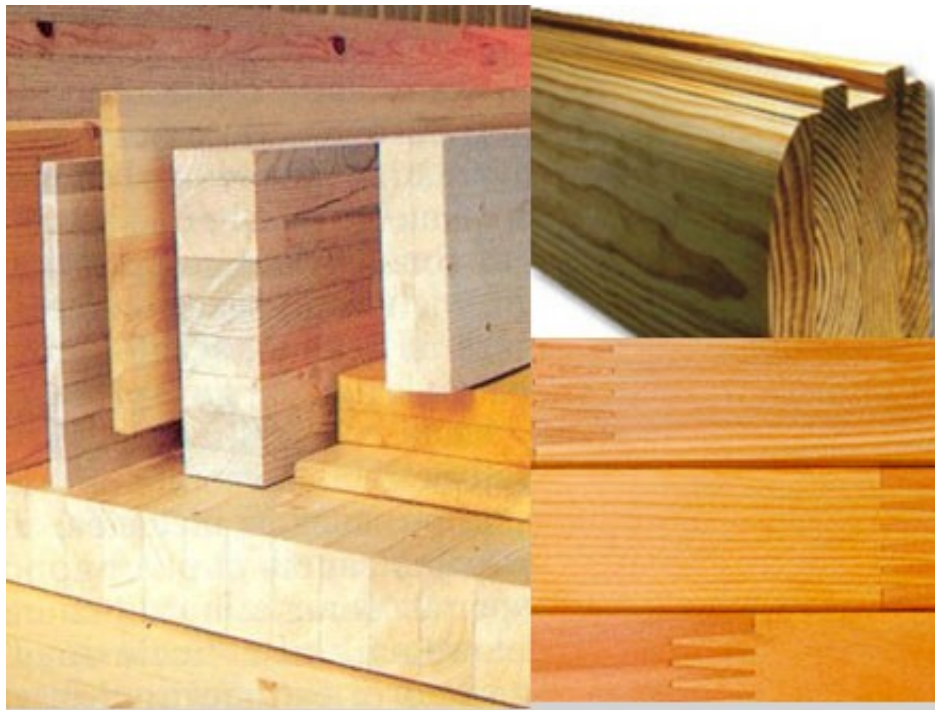
Αντικολλητά

Εικόνα 1.16. Αντικολλητά: Α. Κόντρα – πλακέ, Β. Πηχοσανίδες



Επικολλητά

Εικόνα 1.17. Επικολλητό ξύλο



- Δοκάρια
- Καδρόνια
- Πλάκες



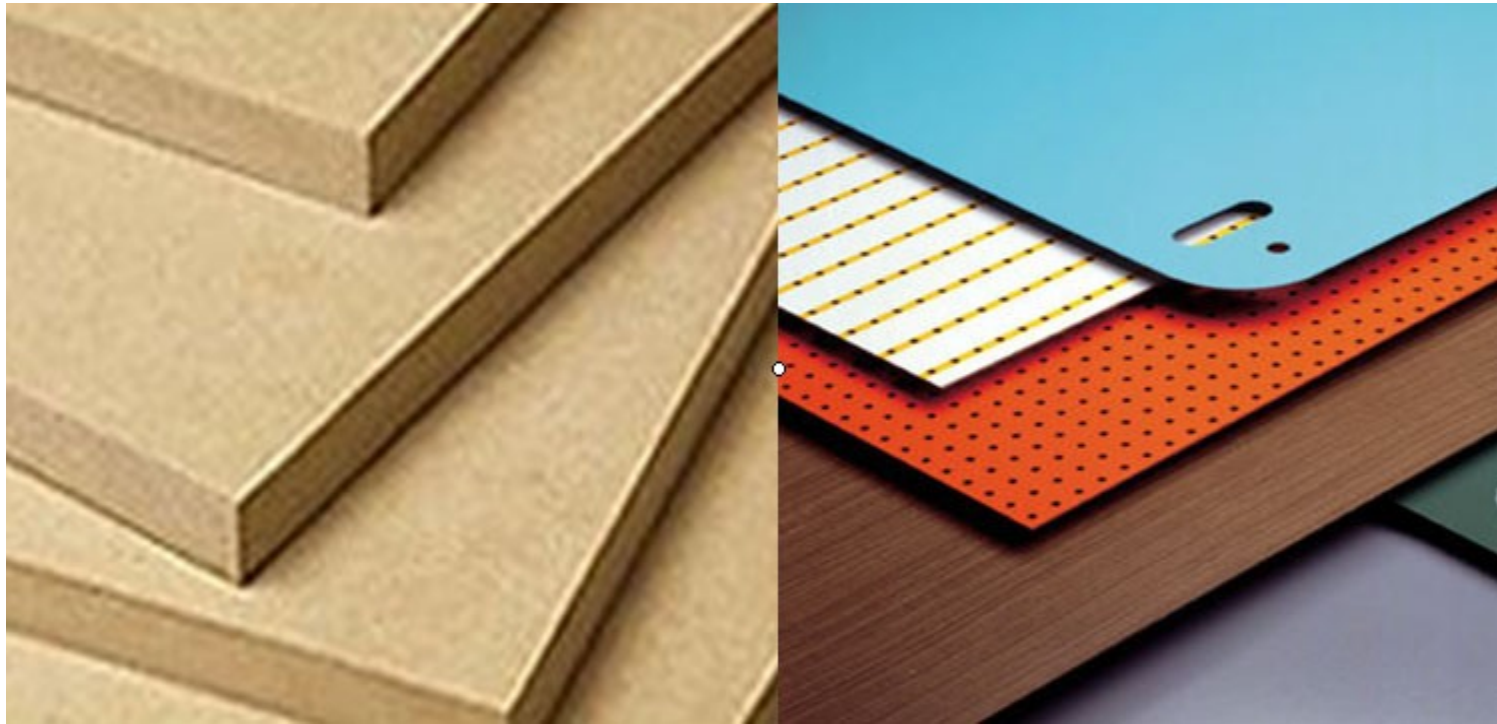
Μοριοσανίδες

Εικόνα 1.18. Μοριοσανίδες διαφόρων παχών



Ινοσανίδες

Εικόνα 1.19. Ινοσανίδες



Άλλα (OSB, LVL, LSL, PSL)

Εικόνα 1.20. Σύνθετα προϊόντα ξύλου: OSB (*Oriented Strand Board*), LVL (*Laminated Veneer Lumber*), LLB (*Laminated Lumber Board*)





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Δευτερογενή προϊόντα ξύλου

Δευτερογενή προϊόντα ξύλου

- Δευτερογενή προϊόντα ξύλου ονομάζονται τα προϊόντα που παράγονται από άλλα προϊόντα ξύλου (πρώτες ύλες).
- Στην κατηγορία αυτή ανήκουν:
 - Έπιπλα
 - Ξύλινες κατασκευές
 - Πατώματα
 - Παλέτες
 - Κιβώτια
 - Ξυλουργικά προϊόντα (κουφώματα, πόρτες, παράθυρα κ.ά.)



Ξύλινες κατασκευές (1/2)

Εικόνα 1.21. Ξύλινα σπίτια



Ξύλινες κατασκευές (2/2)

Εικόνα 1.22. Πόρτες παράθυρα



Κουφώματα (πόρτες, παράθυρα κ.ά.), παρκέτα

Εικόνα 1.23. Πόρτα και παράθυρο



Έπιπλα

Εικόνα 1.24. Έπιπλα εσωτερικού χώρου



Τεχνολογία Ξύλου

Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος



Παλέτες

Εικόνα 1.25. Ξύλινες παλέτες

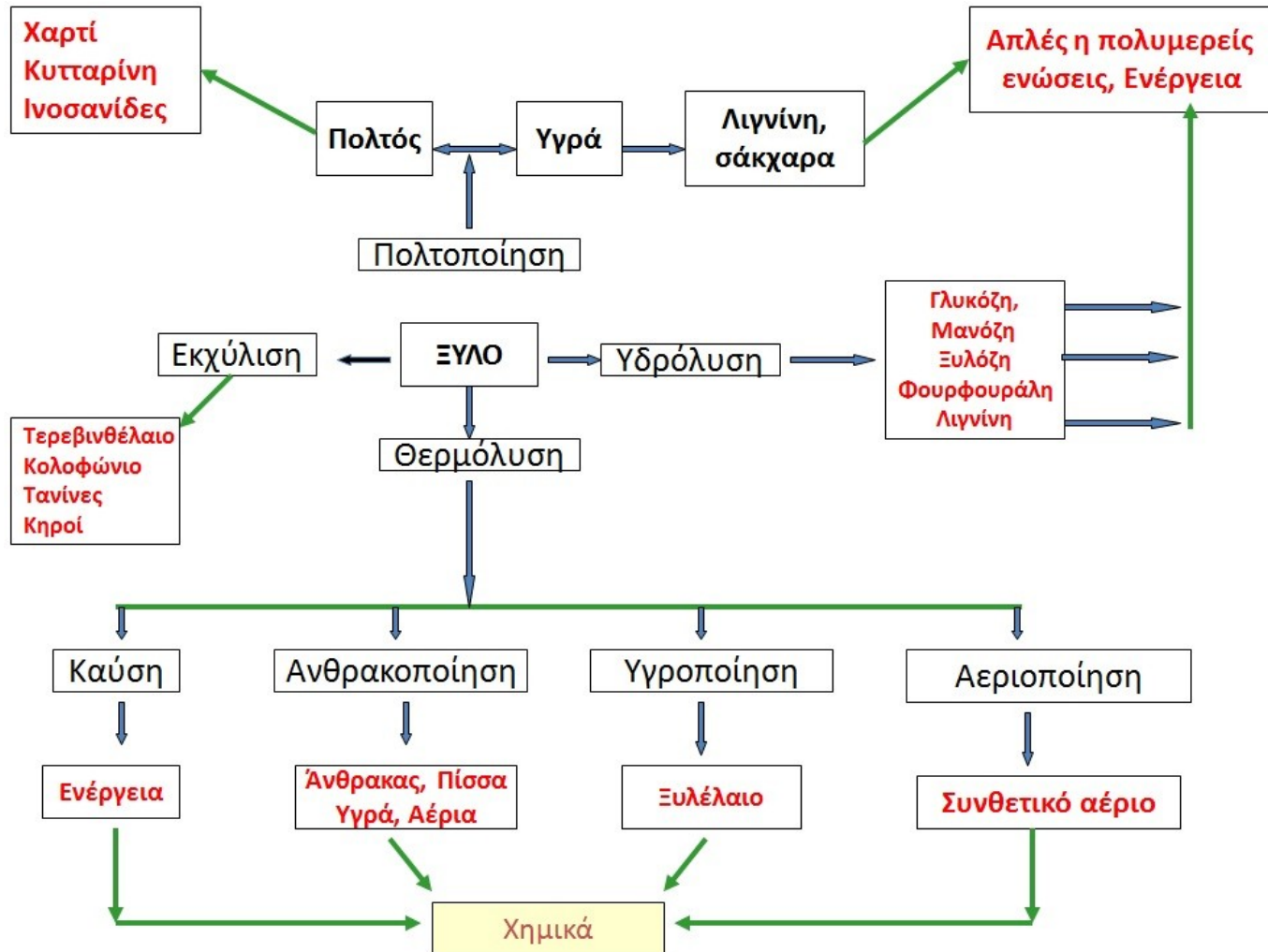


Χημικά προϊόντα (1/2)

- Χαρτοπολτός
- Χαρτί
- Ινοσανίδες - χαρτοσανίδες
- Πολυμερή κυτταρίνη
- Πολυμερή
- Προϊόντα σακχαροποίησης
- Προϊόντα λιγνίνης
- Προϊόντα εκχυλισμάτων
- Ρητίνη, κολοφώνιο
- Ενέργεια
- Απλές χημικές ενώσεις



Χημικά προϊόντα (2/2)



Χαρτί

Εικόνα 1.26. Χαρτοποιητική μηχανή



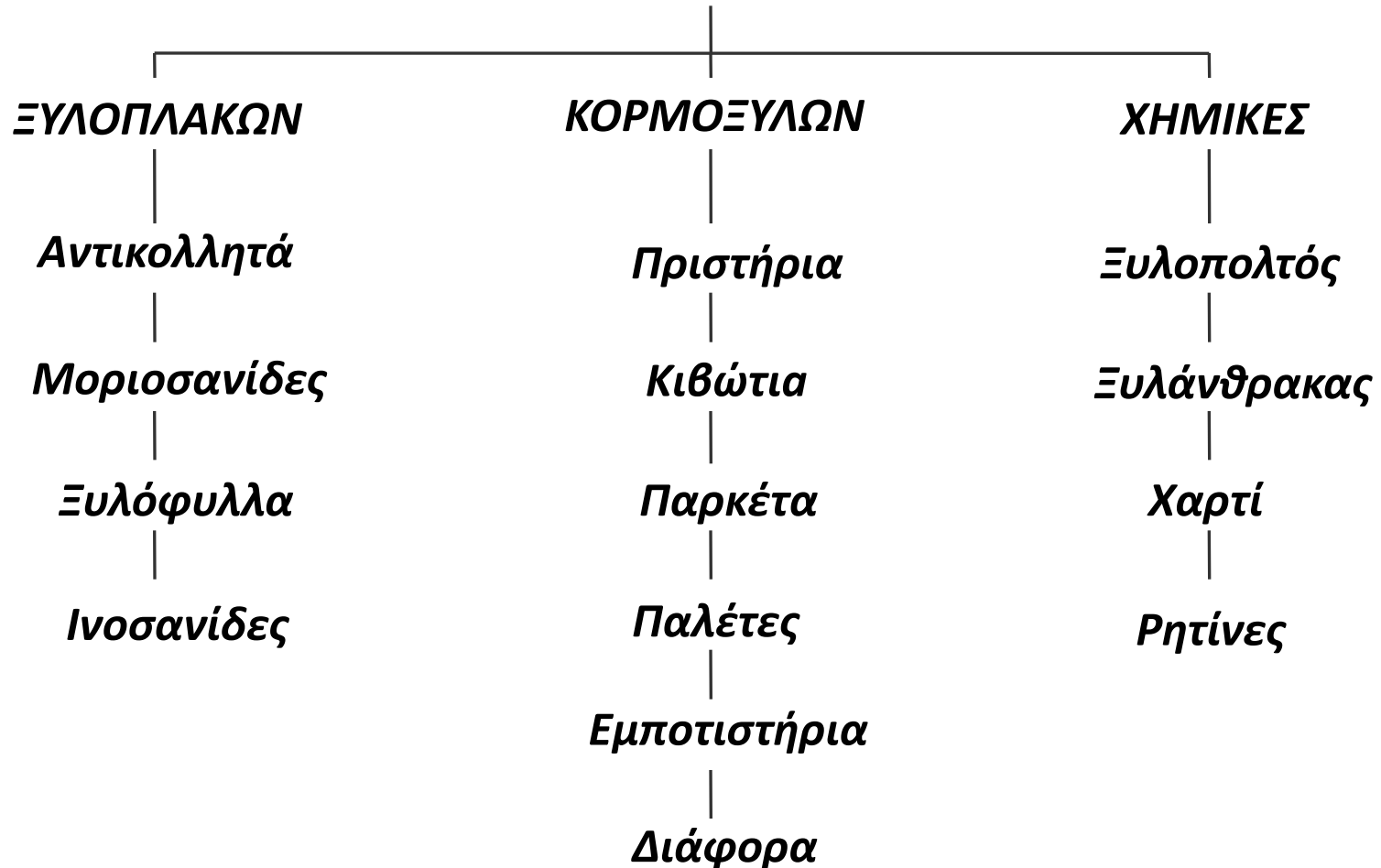


ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Βιομηχανίες ξύλου - Οικονομική Συμβολή

Διάρθρωση Βιομηχανίας και Βιοτεχνίας Ξύλου στην Ελλάδα

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΙΑ ΞΥΛΟΥ



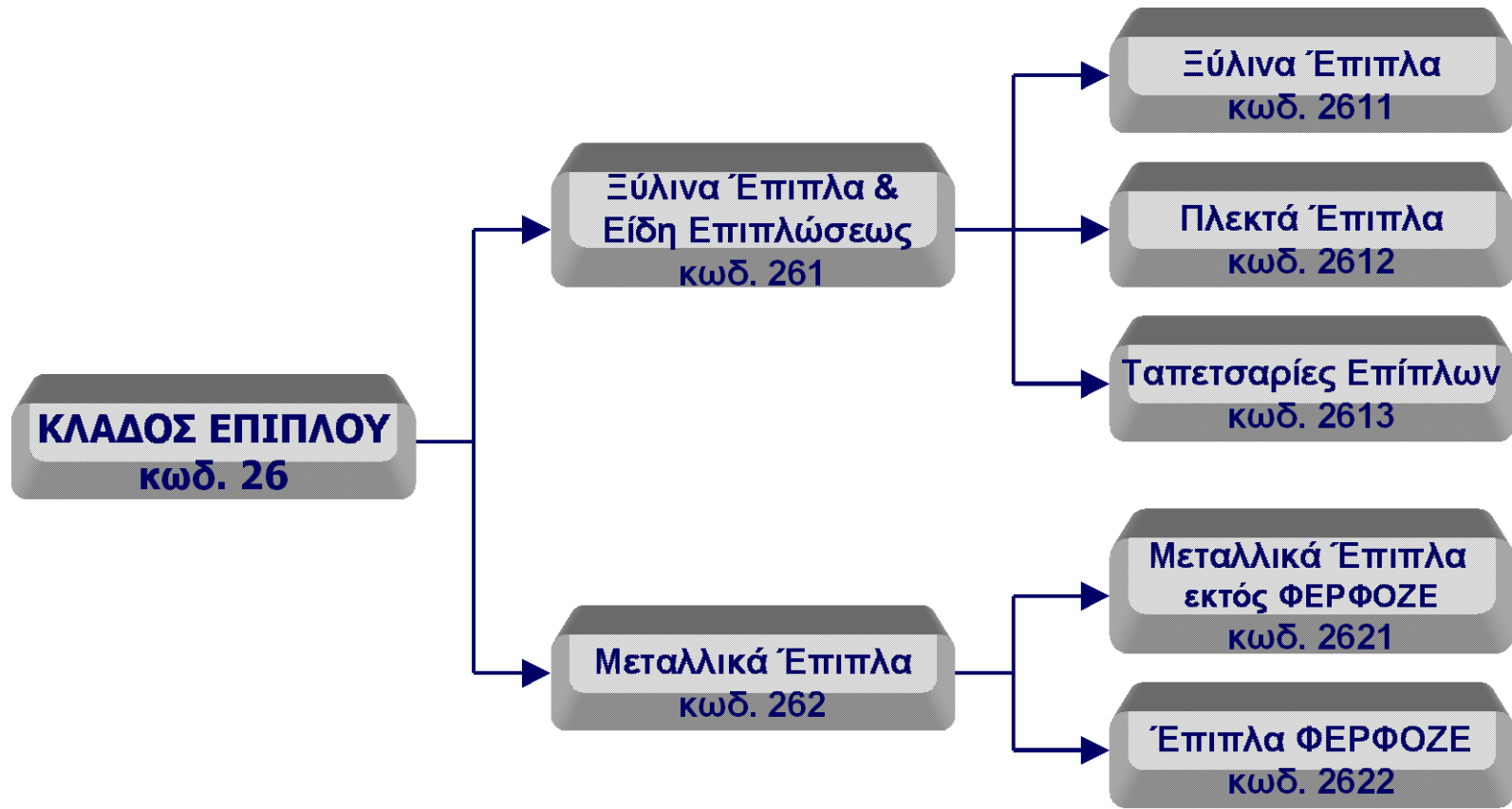
Διάρθρωση τομέα ξύλου



Διάρθρωση κλάδου ξύλου (ΕΣΥΕ)



Διάρθρωση κλάδου επίπλου



Παραγωγικό σύστημα



ΕΙΣΡΟΕΣ = Πρώτες Ύλες, Προσωπικό, Ενέργεια, Κεφάλαια, Εξοπλισμός κ.τ.λ.
ΕΚΡΟΕΣ = Προϊόντα, Υπηρεσίες,

ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ = (ΕΚΡΟΕΣ - ΕΙΣΡΟΕΣ) ➔



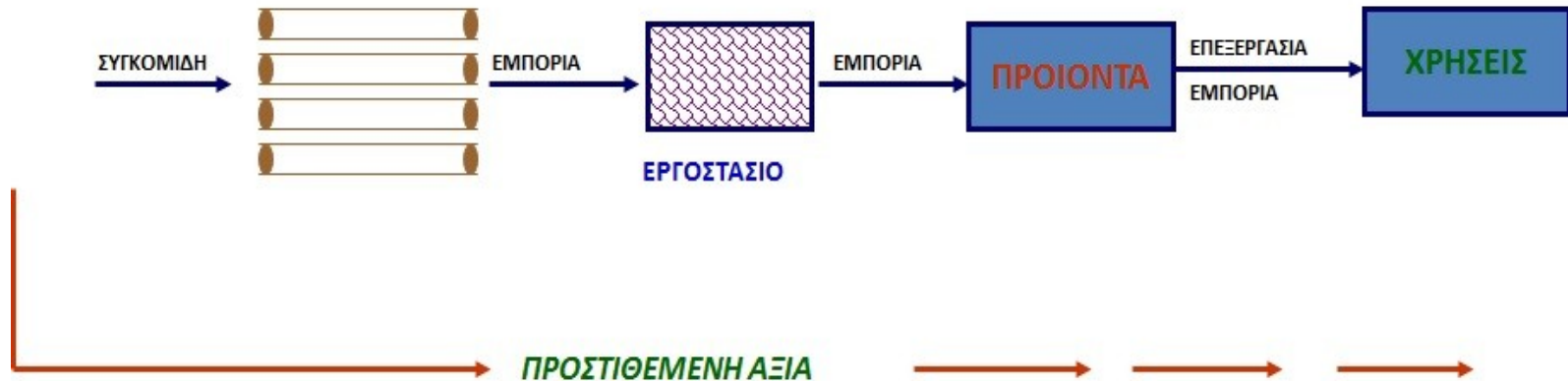
Οικονομική – Κοινωνική συμβολή (1/2)

- Η συγκομιδή, η εμπορία και η διακίνηση των δασικών προϊόντων από το δάσος στις βιομηχανίες, η κατεργασία του ξύλου στις βιομηχανίες - βιοτεχνίες και η παραγωγή προϊόντων ξύλου, ξύλινων κατασκευών, επίπλων κ.λ.π., η εμπορία, διακίνηση και χρήση των παραπάνω προϊόντων συμβάλουν σε μία συνεχή αύξηση της προστιθέμενης αξίας του δασικού προϊόντος, στη δημιουργία παράπλευρων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, νέων θέσεων εργασίας και γενικότερα στην κοινωνική, οικονομική και περιβαλλοντική ανάπτυξη. Οι παραπάνω δραστηριότητες αποτελούν την οικονομική αλυσίδα του ξύλου.



Οικονομική – Κοινωνική συμβολή (2/2)

ΑΛΥΣΙΔΑ ΞΥΛΟΥ



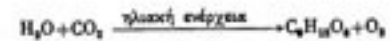
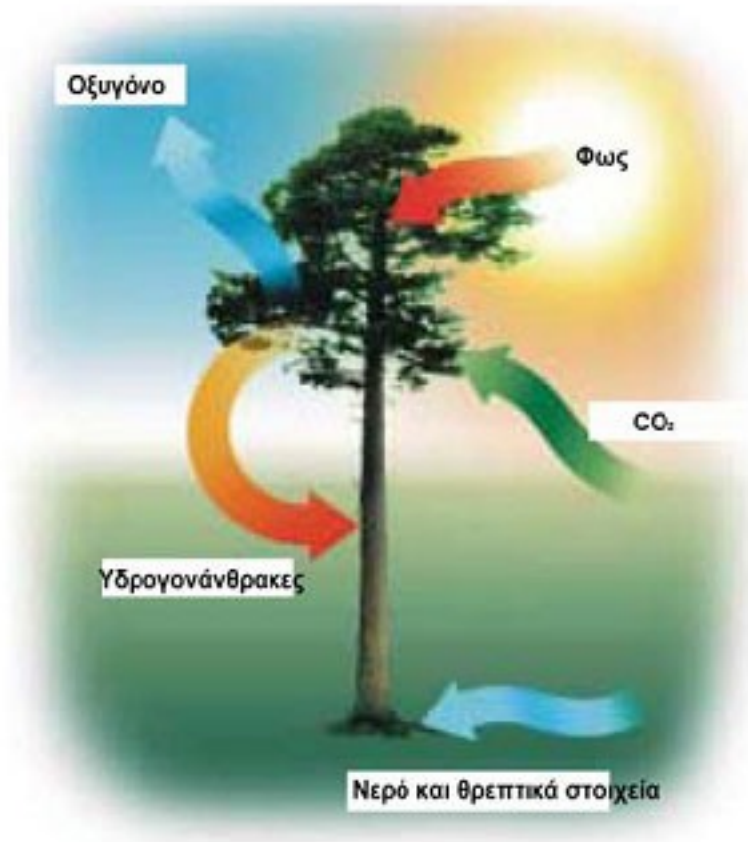
Περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα

- Ανανεώσιμο υλικό
- Μικρή κατανάλωση ενέργειας
- Μικρή εκπομπή αερίων ρύπων
- Μικρή θερμοαγωγιμότητα και μεγάλη ειδική θερμότητα
- Ανθεκτικότητα
- Αισθητική αξία
- Επανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση
- Αποσύνθεση του ξύλου με καύση ή βιολογικά στα αρχικά του συστατικά

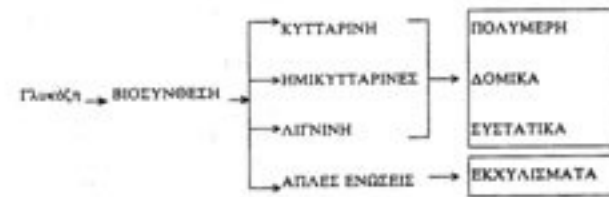


Ανανεώσιμο υλικό

Εικόνα 1.27. Μηχανισμός παραγωγής ξύλου



Σχήμα 1: Φωτοσύνθεση



Απλοποιημένος μηχανισμός βιοσύνθεσης



Ανθεκτικότητα στη φωτιά (1/3)

- Το ξύλο ως δομικό υλικό παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στις υψηλές θερμοκρασίες των πυρκαγιών και δεν καταρρέει όπως οι κατασκευές από μέταλλο.
- Τούτο οφείλεται στο ότι το καιόμενο εξωτερικά στρώμα ξύλου απανθρακώνεται και δρα ως μονωτικό της φωτιάς προς το εσωτερικό του ξυλοτεμαχίου.



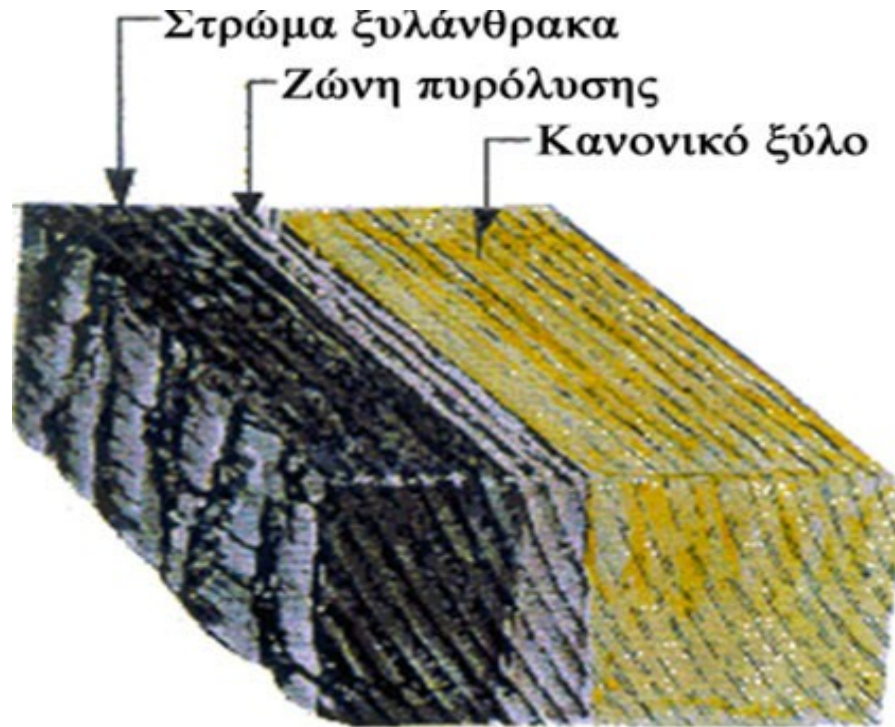
Ανθεκτικότητα στη φωτιά (2/3)

Εικόνα 1.28. Μετά από πυρκαγιά



Ανθεκτικότητα στη φωτιά (3/3)

Εικόνα 1.29. Σχηματική παράσταση καύσης ξύλινου δοκού.
Το σχηματιζόμενο στρώμα ξυλάνθρακα επιβραδύνει τη καύση.



Ανακύκλωση (1/2)

Όλα τα προϊόντα του ξύλου μπορούν να ανακυκλωθούν στην παραγωγή:

- Χαρτιού
- Σύνθετων προϊόντων ξύλου (μοριοσανίδων, ινοσανίδων, κ.λ.π.)
- Ενέργειας .



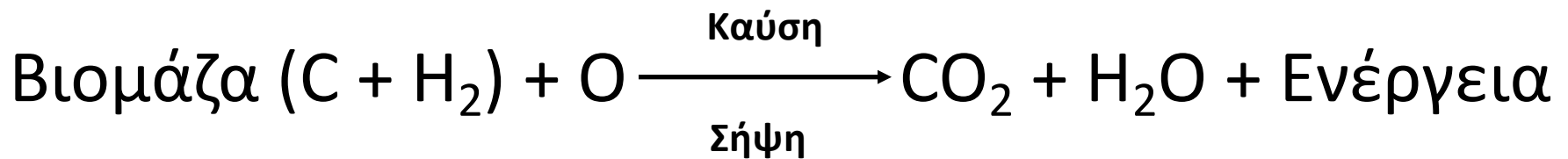
Ανακύκλωση (2/2)

Εικόνα 1.30. Ανακύκλωση ξύλου και χαρτιού



Αποσύνθεση

Το ξύλο αποσυντίθεται πλήρως στα αρχικά του συστατικά με καύση ή βιολογικά (σήψη).



Η συμβολή της αξιοποίησης του ξύλου

Η παραγωγή και αξιοποίηση του ξύλου σε προϊόντα και ενέργεια συμβάλει:

- στη βελτίωση του περιβάλλοντος, και
- στην οικονομική - περιφερειακή ανάπτυξη.



Συμβολή στο περιβάλλον

- Δέσμευση CO₂ και αποθήκευση C.
- Παραγωγή O₂ και νέας βιομάζας.
- Δέσμευση και αποθήκευση ηλιακής ενέργειας.
- Δεξαμενή ξύλου, χημικών και ενέργειας.
- Άλλες μεγάλες ωφέλειες του δάσους.
- Εξοικονόμηση ενέργειας.



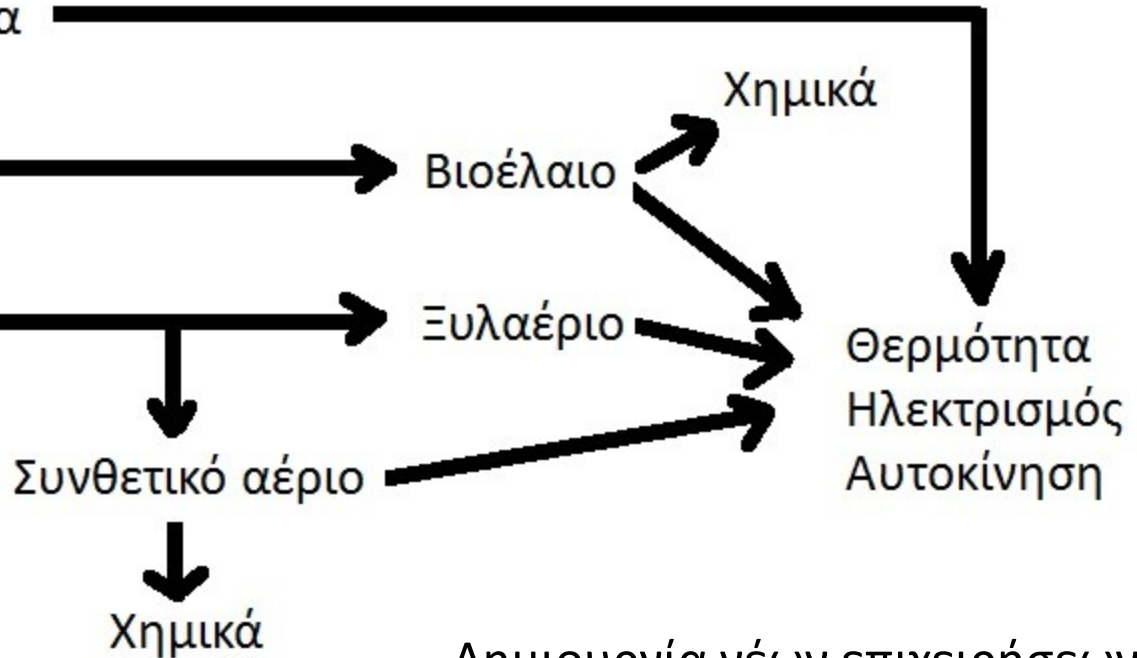
Συμβολή στην οικονομική – περιφερειακή ανάπτυξη

Ξυλεία

Στερεά βιοκαύσιμα

Υγρά καύσιμα

Αέρια καύσιμα



Δημιουργία νέων επιχειρήσεων
& θέσεων εργασίας





Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Παπανικολάου Αναστάσιος

Θεσσαλονίκη, 1/ 6/ 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

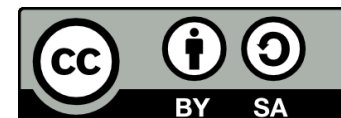


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Φιλίππου Ιωάννης.
«Τεχνολογία Ξύλου. Εισαγωγή στην Τεχνολογία Ξύλου». Έκδοση: 1.0.
Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<http://eclass.auth.gr/courses/OCRS443/>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

