



ΧΑΡΤΙ & ΧΑΡΤΟΠΟΛΤΟΣ

Δρ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΝΤΑΝΗΣ

Καθηγητής ΤΕΙ/Θ

Email: mantanis@teilar.gr

Video links: <https://www.youtube.com/watch?v=9-Arybl6evc> (wood)

<https://www.youtube.com/watch?v=lzN2vqQ3W24> (sugar cane)

Λέξεις – κλειδιά / Ορολογία

- Πολτοποίηση (*pulping*)
 - **Χαρτοπολτός** (*pulp*)
- Κατηγορίες πολτοποίησης
 - **Χημική πολτοποίηση**
 - **Ημιχημική πολτοποίηση**
 - **Μηχανική πολτοποίηση**
- Δισκοτριβείς ή αποϊνωτές (*refiners*)
 - *Χαρτί εκτύπωσης*
 - *Χαρτί συσκευασίας*
 - *Χαρτόνι*
 - *Χαρτί υγείας*

Ιστορική αναδρομή

- **105 μ.Χ.** Ο ΤΣΑΪ ΛΟΥΝ (Κίνα) φτιάχνει το πρώτο στην ιστορία τύπο χαρτιού από **φλοιό μουριάς**.
- Μεταδίδεται η εν λόγω τεχνική στην Ιαπωνία (610 μ.Χ.), την Περσία (793 μ.Χ.) και την Ευρώπη (1085 μ.Χ.).
- **1445 μ.Χ.** Ανακάλυψη της **τυπογραφίας** από τον Γουτεμβέργιο.
- **1843 μ.Χ.** Ο Keller πρώτος παράγει χαρτί μετά από πολτοποίηση με κυλινδροτριβείς.



Το σπουδαιότερο βιομηχανικό προϊόν του ξύλου

- Χαρτί: συνολική παγκόσμια παραγωγή > **420** εκατ. τόνοι (2016)
- **90%** από **ξύλο** και **10%** από **αγροτικά φυτά ή υπολείμματα** (π.χ. άχυρο).
- Κυριότερες χώρες παραγωγής:
ΚΙΝΑ, ΚΑΝΑΔΑΣ, ΗΠΑ, ΙΑΠΩΝΙΑ,
ΣΟΥΗΔΙΑ, ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ, ΒΡΑΖΙΛΙΑ

Τεχνικά χαρακτηριστικά της παραγωγής χαρτιού

Είδη: **ΕΡΥΘΡΕΛΑΤΗ, ΛΕΥΚΗ, ΕΛΑΤΗ, ΕΥΚΑΛΥΠΤΟΣ.**

- Είδη με **μεγάλο μήκος ινών** σε μορφή λεπτών κορμιδίων ή υπολειμμάτων πρίσης.
- Προσθήκη *χημικών πρόσθετων* στα στάδια **πολτοποίησης, λεύκανσης** και **βελτιωτικών κατεργασιών**.
- Απαιτείται η χρήση **μεγάλης ποσότητας νερού** (περίπου ~100 τόνοι ανά τόνο χαρτιού).
- Υπάρχουν **υγρά απόβλητα**.

Τα στάδια παραγωγής χαρτοπολτού

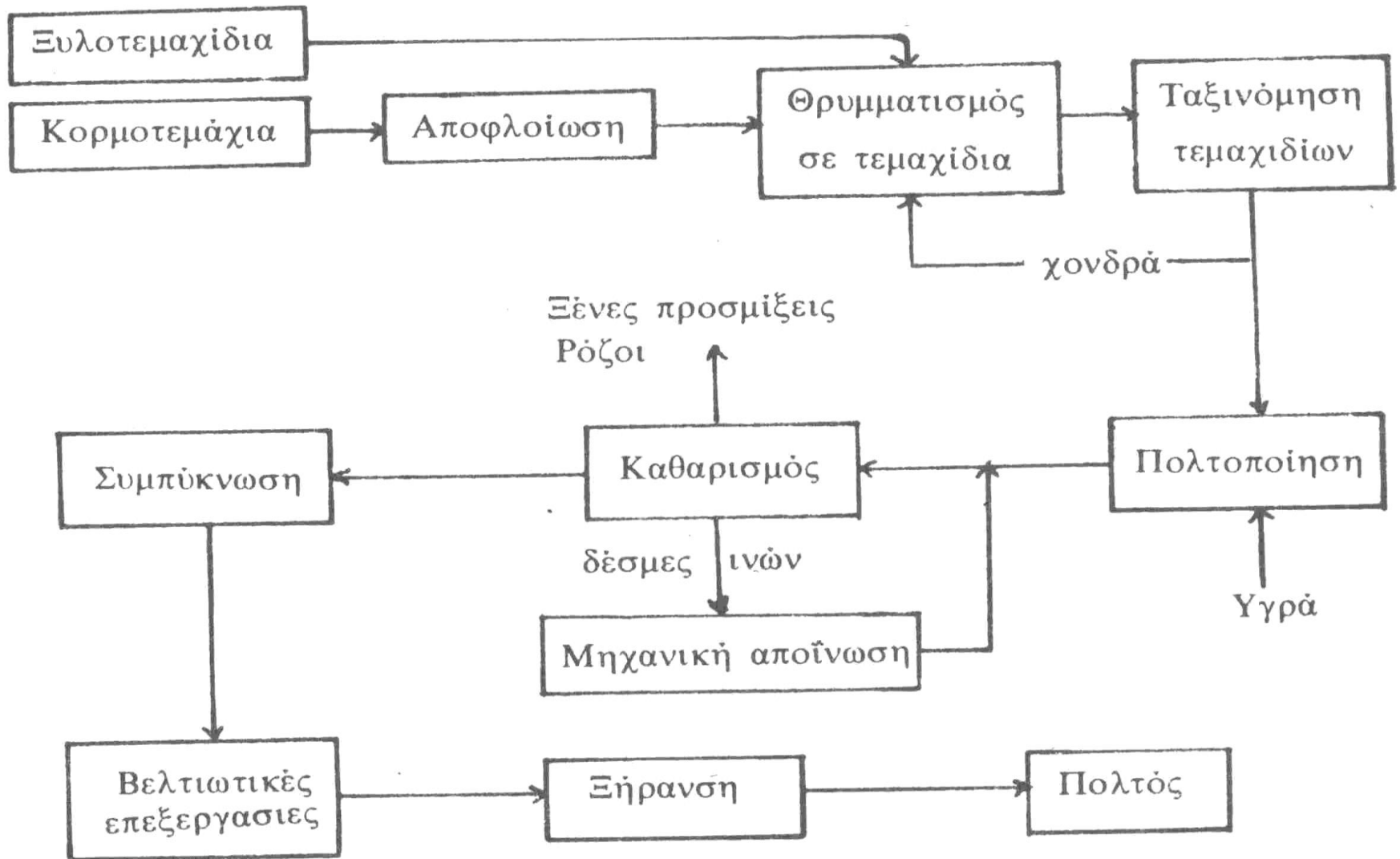




Photo Researchers, Inc./Tom Hollyman

Βασικές τεχνολογίες πολτοποίησης

- **Μηχανική πολτοποίηση:** Μέθοδος που γίνεται με δισκοτριβείς και δίνει χαρτί χαμηλής ποιότητας.
- **Χημική πολτοποίηση:** Μέθοδος που γίνεται με τη χρήση χημικών διαλυμάτων:
 - **όξινη πολτοποίηση**
 - **αλκαλική πολτοποίηση (*Kraft*)**

Συνθήκες χημικής πολτοποίησης ξύλου

- Πίεση: Υψηλή, 6-8 bar
- Θερμοκρασία: 140-170°C
- Διάρκεια πολτοποίησης: 3-6 ώρες
- Χημικά πρόσθετα:
 - Όξινο θειώδες ασβέστιο ή μαγνήσιο
(**όξινη μέθοδος**)
 - Καυστικό νάτριο & θειούχο νάτριο
(**μέθοδος Kraft**)

Χημικά πρόσθετα στο χαρτί

- **ΛΕΥΚΑΝΣΗ:** οξυγόνο (O_2)
υπεροξειδίο του υδρογόνου (H_2O_2)
- **ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΕΣ
ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ:** κολοφώνιο, καολίνης, ρητίνες

Ιδιότητες που χαρακτηρίζουν το ΧΑΡΤΙ

- Φυσικές:
βάρος (g/m^2), πάχος, λευκότητα.
- Μηχανικές:
αντοχή σε σχίση, κάμψη, εφελκυσμό.
- Χημικές:
χημική σύσταση, οξύτητα (pH), παλαίωση.

Τεχνική διάκριση χαρτιού / χαρτονιού

- **ΧΑΡΤΙ**

Ειδ. βάρος μικρότερο των 224 g/m^2

- **ΧΑΡΤΟΝΙ**

Ειδ. βάρος μεγαλύτερο των 224 g/m^2

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΑΡΤΙΟΥ - ΧΑΡΤΟΝΙΟΥ

Υπάρχουν **4 κατηγορίες** χαρτιού:

- **Εκτύπωσης:** - δημοσιογραφικό
- τυπογραφίας
- γραφής
- **Συσκευασίας:** - χαρτοκιβώτια
- χαρτόσακκοι
- περιτύλιξης
- αδιαβροχοειδή

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΑΡΤΙΟΥ

- **Χαρτόνι:**
 - λεπτό
 - χονδρό
 - χαρτοσανίδες
- **Χαρτί υγείας:**
 - χαρτί τουαλέτας
 - χαρτί κουζίνας
 - χαρτομάνδηλα
 - χαρτοπετσέτες