



ΧΑΡΤΙ & ΧΑΡΤΟΠΟΛΤΟΣ

Δρ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΝΤΑΝΗΣ
Καθηγητής Παν. Θεσσαλίας
Εργ. Επιστήμης & Τεχνολογίας Ξύλου

«Λέξεις – κλειδιά»

- Πολτοποίηση
 - Χαρτοπολτός
- Μηχανική πολτοποίηση
 - **Χημική πολτοποίηση**
- Δισκοτριβείς (*αποϊνωτές*)
 - **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.



Γενικά για το ΧΑΡΤΙ

Το σπουδαιότερο βιομηχανικό προϊόν του ξύλου

- Χαρτί: σημερινή παγκόσμια παραγωγή **> 420 εκατ. τόννοι (2021)**
- **90%** από **ξύλο** και **10%** από **αγροτικά υπολείμματα** (π.χ. άχυρο)
- Κυριότερες χώρες παραγωγής
ΚΙΝΑ, ΗΠΑ, ΙΑΠΩΝΙΑ, ΙΝΔΙΑ, ΓΕΡΜΑΝΙΑ,
ΣΟΥΗΔΙΑ, ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ, ΒΡΑΖΙΛΙΑ κ.ά.

Τεχνικά χαρακτηριστικά της παραγωγής χαρτιού

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

- Είδη με **μεγάλο μήκος ινών** σε μορφή λεπτών κορμιδίων ή υπολειμμάτων, ή είδη φυτειών.
- Προσθήκη **χημικών πρόσθετων** στα στάδια **πολτοποίησης, λεύκανσης** και **βελτιωτικών κατεργασιών**.
- Απαιτείται η χρήση **μεγάλης ποσότητας νερού** (περίπου 40-100 τόννοι ανά τόννο χαρτιού).
- Υπάρχουν **υγρά απόβλητα**.

Στάδια παραγωγής του χαρτοπολτού

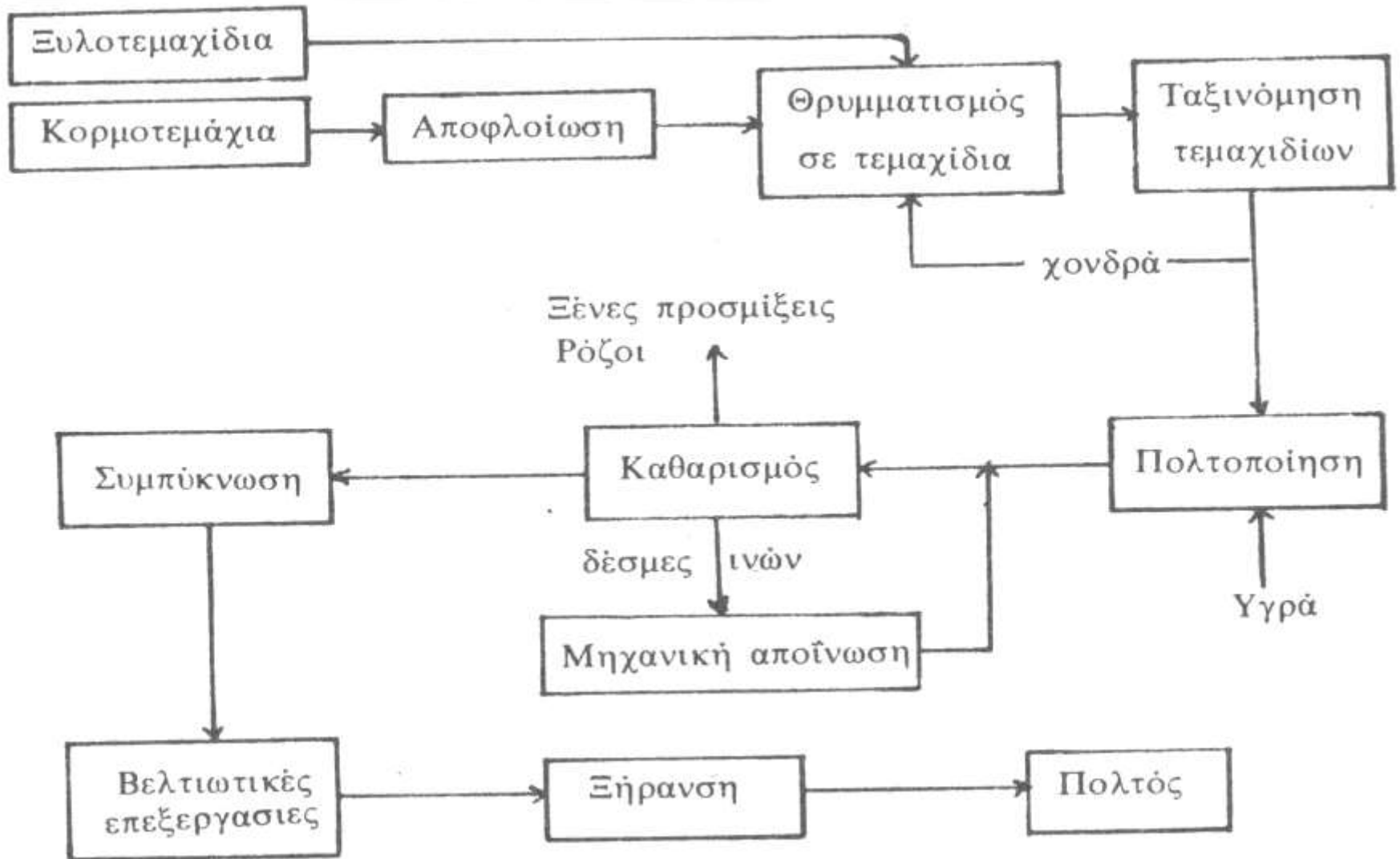




Photo Researchers, Inc./Tom Hollyman

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 πολτοποίησης του ξύλου

- Πίεση: Υψηλή, 6-8 bar
- Θερμοκρασία: 160-170°C
- Διάρκεια πολτοποίησης: 2-4 ώρες
- Χημικά πρόσθετα:
 - Όξινο θειώδες ασβέστιο ή μαγνήσιο
(**όξινη μέθοδος**)
 - Καυστικό νάτριο & θειούχο νάτριο
(**μέθοδος Kraft**)

Χημικά πρόσθετα στο χαρτί

- **ΛΕΥΚΑΝΣΗ:** υποχλωριώδες νάτριο (NaOCl)
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, εφελκυσμό
- Χημικές:
χημική σύσταση, οξύτητα (pH), παλαίωση

Τεχνική διευκρίνιση (σύμφωνα με ISO, *grammage*)

- **ΧΑΡΤΙ**

- Ειδ. βάρος μικρότερο των 250 g/m^2

- **ΧΑΡΤΟΝΙ**

- Ειδ. βάρος μεγαλύτερο των 250 g/m^2

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΑΡΤΙΟΥ

4 κατηγορίες: εκτύπωσης-συσκευασίας-χαρτόνι-υγείας

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

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΑΡΤΙΟΥ

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