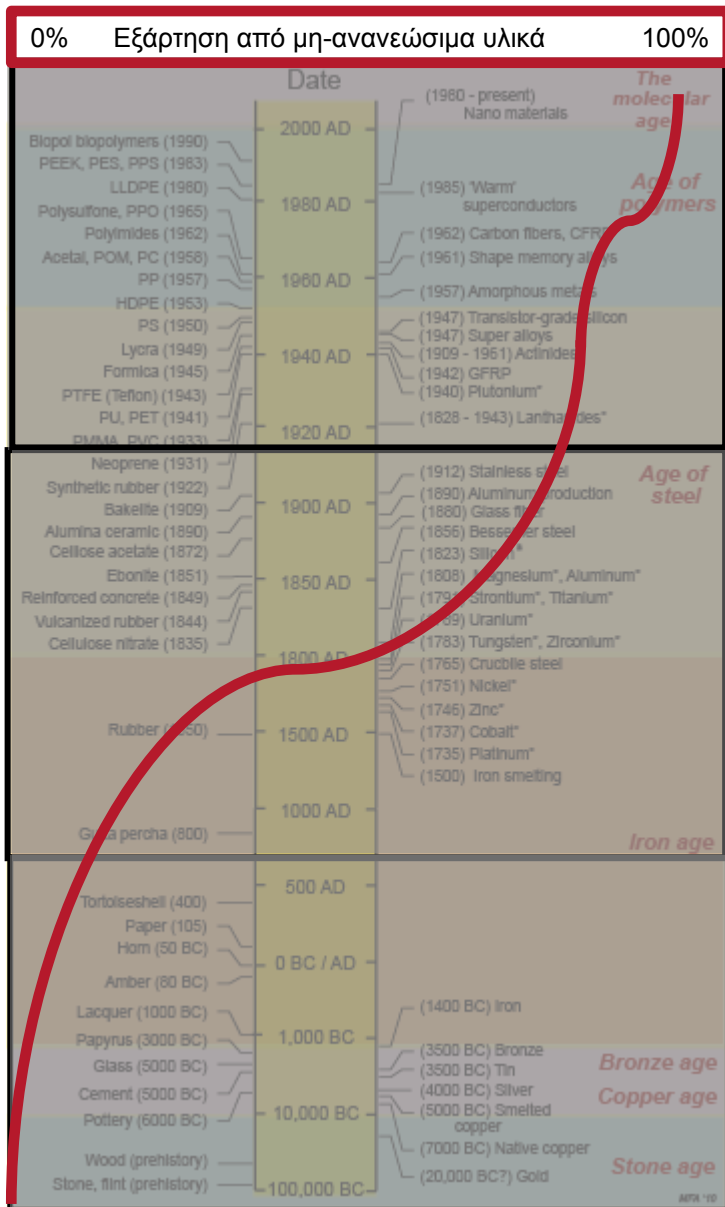


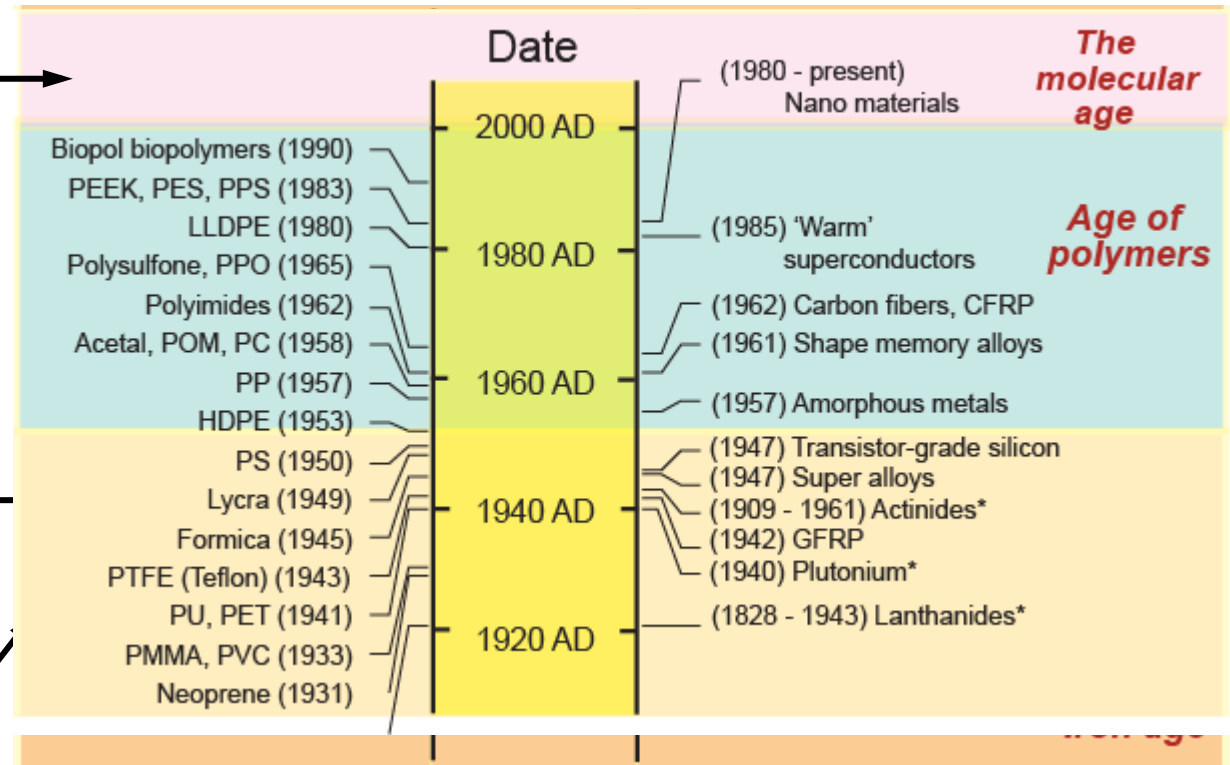
**Ιστορικά, τα υλικά περιόρισαν τον σχεδιαστή**



# Χρονική εξέλιξη των υλικών



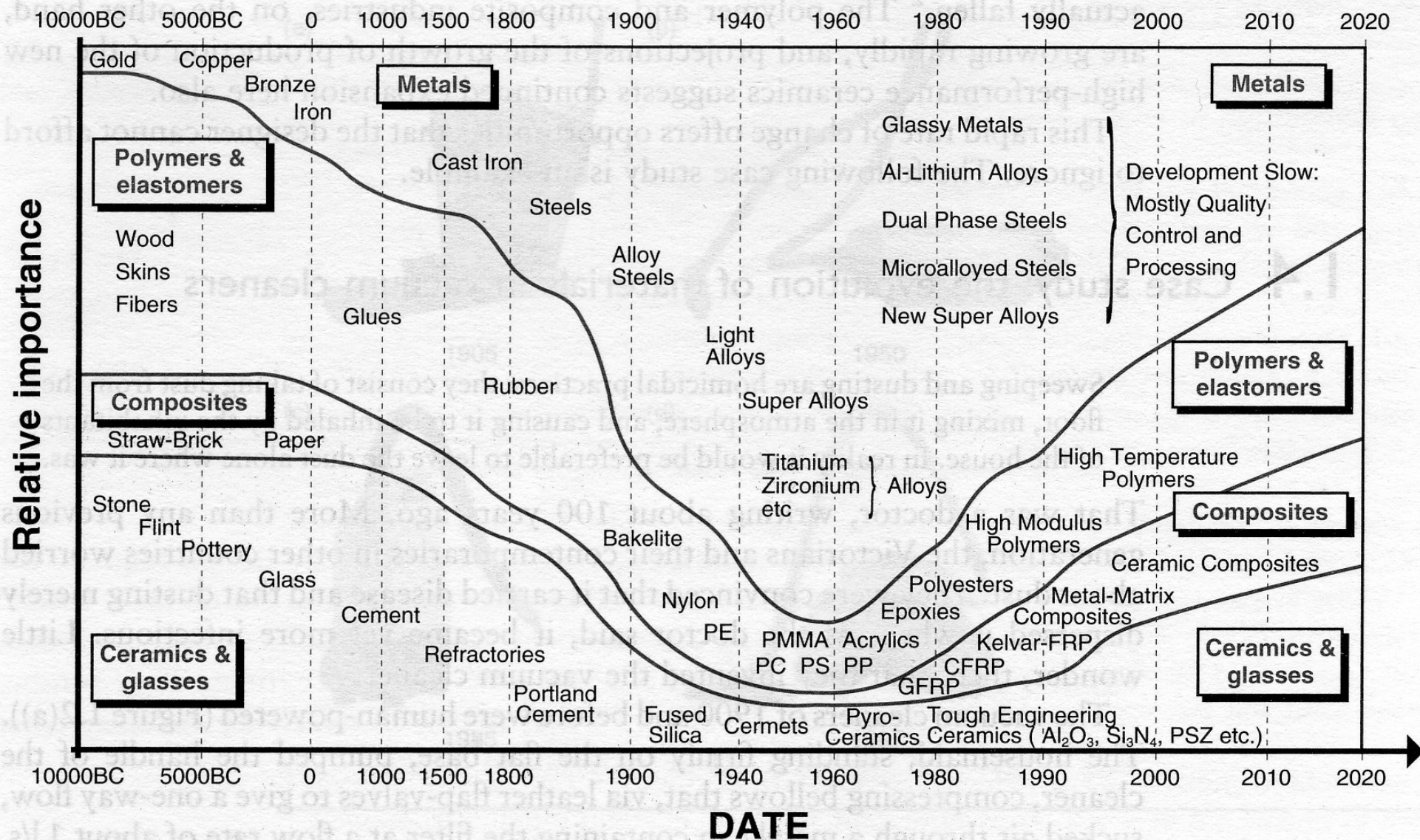
Σχεδόν αποκλειστική εξάρτηση από μη-ανανεώσιμα υλικά



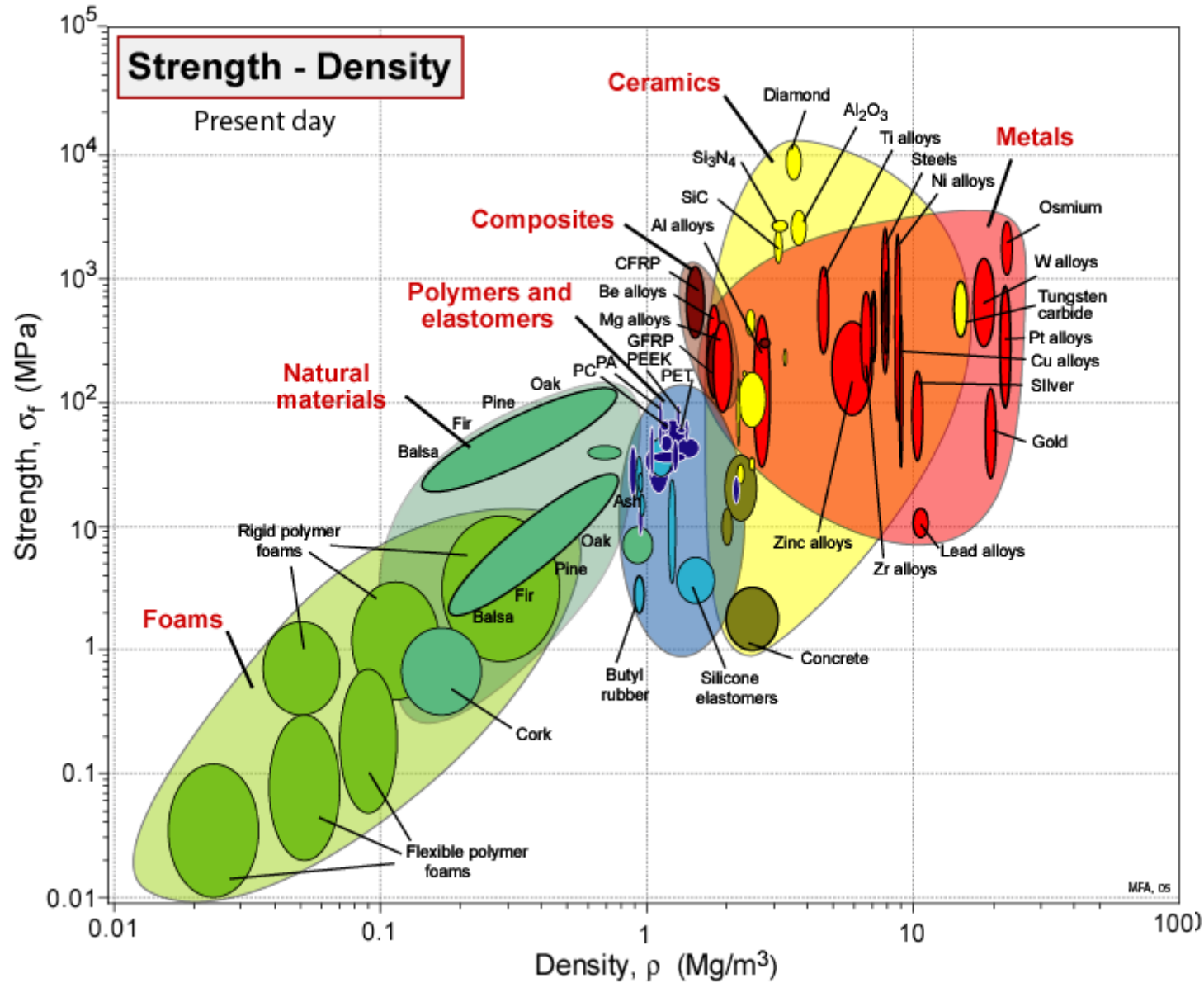
Αποκλειστική εξάρτηση από ανανεώσιμα υλικά



# Σχετική σημασία των επιμέρους οικογενειών



# Εξέλιξη των δομικών υλικών



21<sup>ος</sup> Αιώνας

# Εξέλιξη των υλικών σε προϊόντα

1900



1930

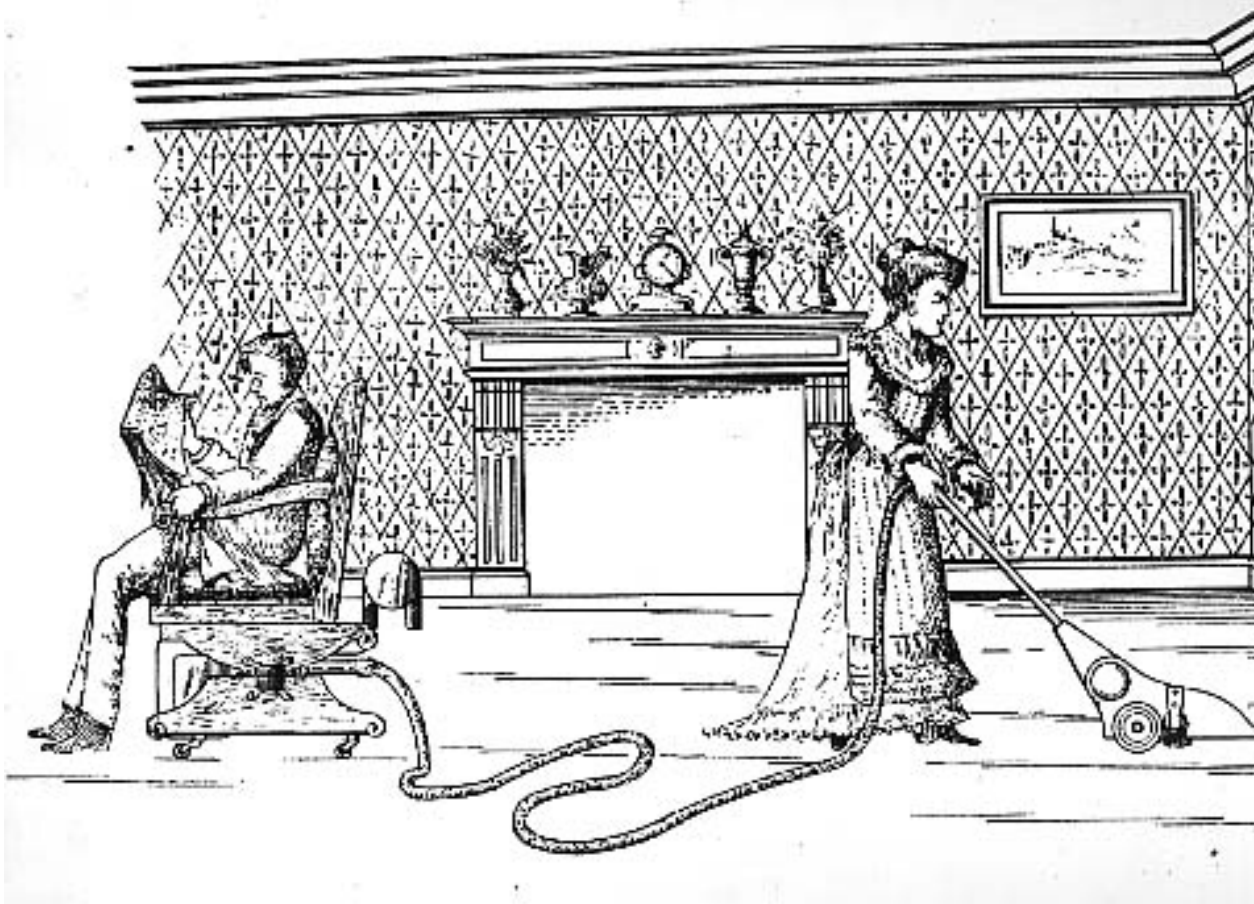


2011





## Παράδειγμα ηλεκτρικής σκούπας (1)



1900: χειροκίνητες (50 W)  
ροή 1 l/s  
10 kg  
€ 380



φυσικά υλικά: ξύλο,  
ύφασμα, δέρμα, λάστιχο

## Παράδειγμα ηλεκτρικής σκούπας (2)



1950: ηλεκτρική αντλία (300 W) μεταλλικά υλικά  
ροή 10 l/s  
6 kg  
€ 150

## Παράδειγμα ηλεκτρικής σκούπας (3)



2000: κινητήρας υψηλής πυκνότητας ενέργειας (1600 W)  
ροή 60 l/s  
4 kg  
€ 100

πολυμερικά υλικά





# «Πολυδιάστατα» υλικά

από το εργαστήριο σε προϊόν

Συλλογή

Δοκιμή

Ανάλυση

Πειραματικά δεδομένα

Επιλογή

Σχεδιαστικά δεδομένα

Τεχνική διάσταση

Σύλληψη

Δυνητικές εφαρμογές

Χρηστική διάσταση

Σχεδίαση

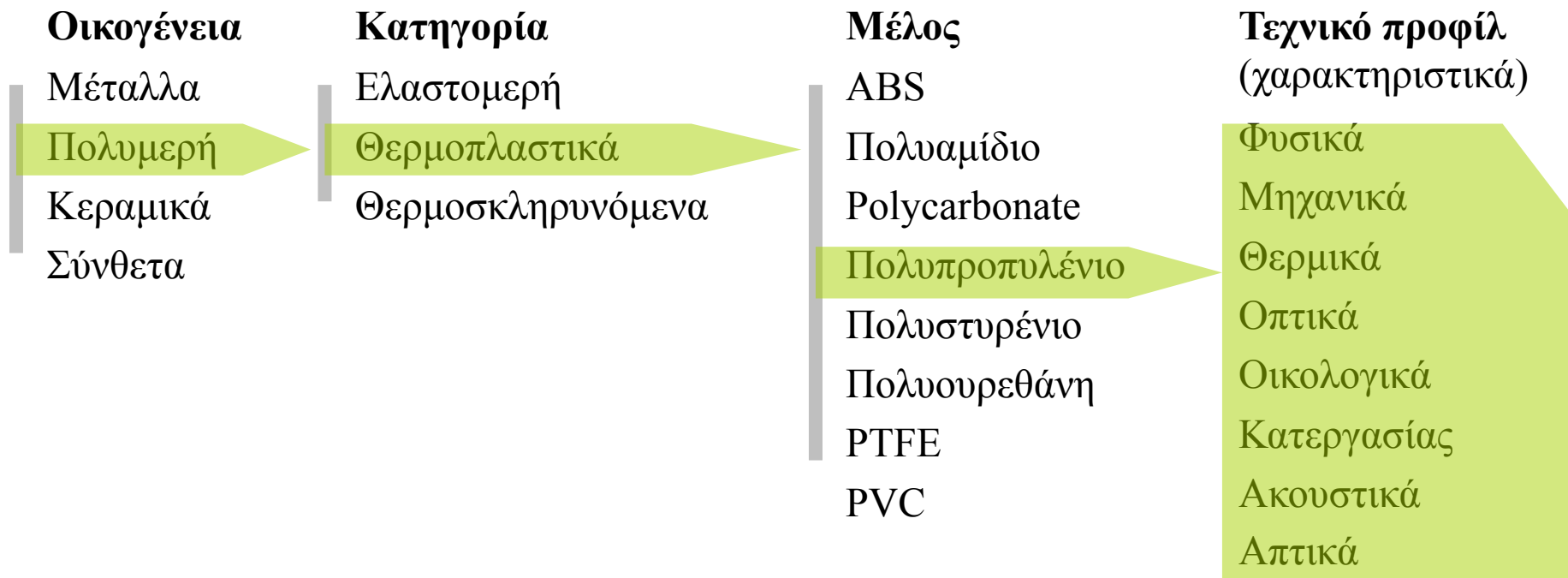
Προϊόν

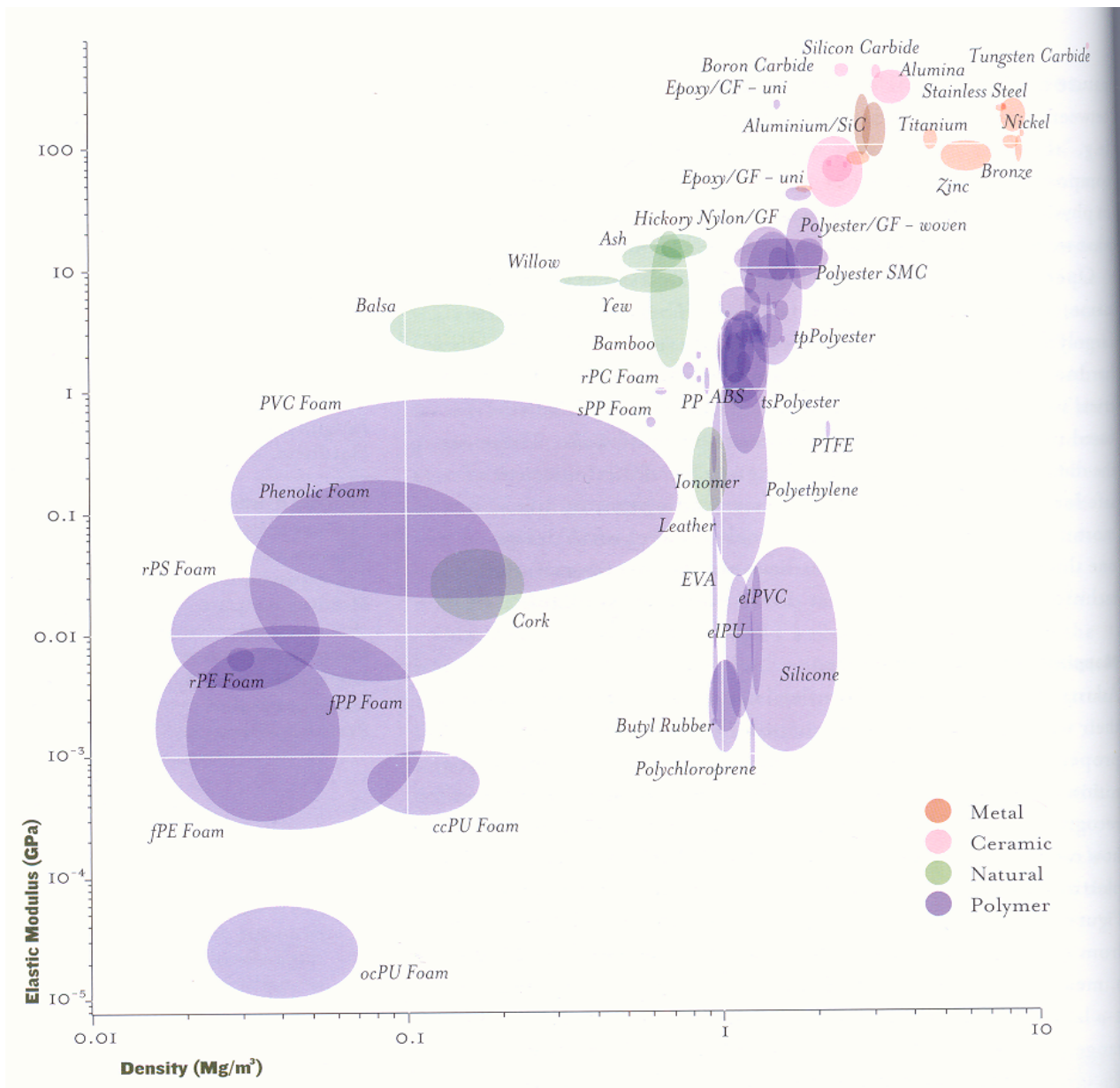
Αισθητική / προσωπική,  
περιβαλλοντική  
διάσταση

Στόχοι και περιορισμοί

# Ταξινόμηση Υλικών

βάσει της φύσης των ατόμων και των δεσμών μεταξύ τους





■ τα μέλη μιας οικογένειας συσσωρεύονται

■ υπάρχει αλληλοεπικάλυψη

χάρτης επιλογής υλικού



# Χρηστική διάσταση

εργονομία και διεπιφάνεια προϊόντος – χρήστη

**Διαχείριση πληροφορίας :** υλικά για αισθητήρες, μηχανισμούς ενεργοποίησης, οθόνες

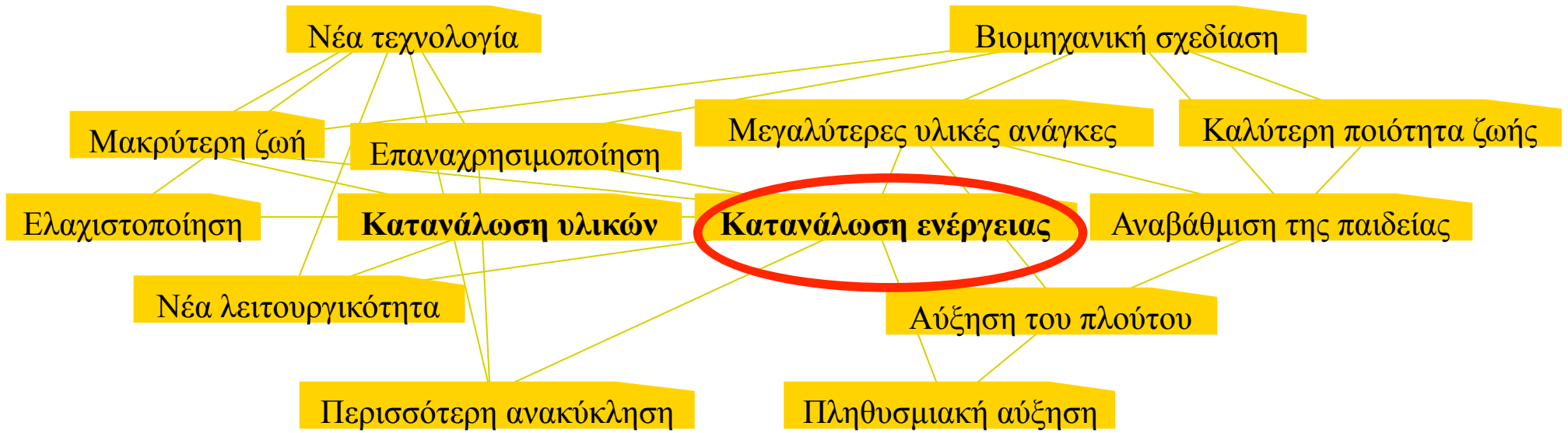
<b>Διαχείριση θορύβου :</b>	<b>Πηγή ήχου</b>	<b>dB</b>	<b>Υλικό</b>	<b>@ 500-4000 Hz</b>
υλικά ήχο-απορρόφησης	όριο ακοής	0	εφυσωμένα πλακάκια	0.01 – 0.02
	θόρυβος γραφείου	50	τραχύ τσιμέντο	0.02 – 0.04
	κίνηση δρόμου	80	ξύλο	0.15 – 0.80
	κλαμπ	100	φελλός	0.20 – 0.55
	κομπρεσέρ (1m)	110	παχύ χαλί	0.30 – 0.80
	απογείωση τζετ	120	διασταλμένο PS υαλοβάμβακας	0.35 – 0.55 0.50 – 0.99

<b>Διαχείριση θερμότητας :</b>	<b>Υλικό</b>	<b>W/mK</b>	<b>Υλικό</b>	<b>%</b>
θερμομονωτικά / θερμικά αγώγιμα υλικά	Χαλκός	384	Αλουμίνιο	60
	Αλουμίνιο	230	Βηρύλλιο	49
	Γυαλί	1.1	Μαγνήσιο	72
	Συμπαγή πολυμερή	0.15 – 0.35	Ανοξειδωτος	70
	Πεύκο	0.112	Τιτάνιο	56
	Μπάλσα	0.055	<b>Επιφάνεια%</b>	
	Φελλός	0.045	Μαύρο ματ	<1
	Αφρώδες γυαλί	0.050	Ματ	1 – 10
	Υαλοβάμβακας	0.042	Γκλασέ	>80
	Αφρώδη πολυμερή	0.02 – 0.10	Καθρέπτης	>95

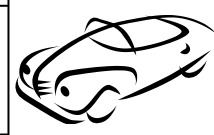
Διαχείριση φωτός

# Περιβαλλοντική διάσταση

«πράσινος» σχεδιασμός



υλικό	κατεργασία	χρήση	απόσυρση
3%	91%	2%	4%
89%	4%	6%	1%
4%	1%	91%	1%
10%	3%	85%	2%



# Αισθητικές διαστάσεις

**Μαλακότητα (στην αφή)** :  $S = EH$ , όπου,  $E$ , το μέτρο ελαστικότητας,  $H$ , η σκληρότητα

**Θερμότητα (στην αφή)** :  $Q = \sqrt{\rho\lambda c_p} \cdot \sqrt{t}$  , όπου  $t$ , ο χρόνος επαφής,  $\lambda$ , ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας,  $c_p$ , η ειδική θερμότητα,  $\rho$ , η πυκνότητα

**Διαφάνεια, χρώμα, ανακλαστικότητα**

**Τόνος (του ήχου)** :  $P = \sqrt{E/\rho}$  , όπου,  $E$ , το μέτρο ελαστικότητας,  $\rho$ , η πυκνότητα

**Λαμπρότητα (του ήχου)** :  $L = \frac{1}{\eta}$  , όπου,  $\eta$ , ο συντελεστής απώλειας

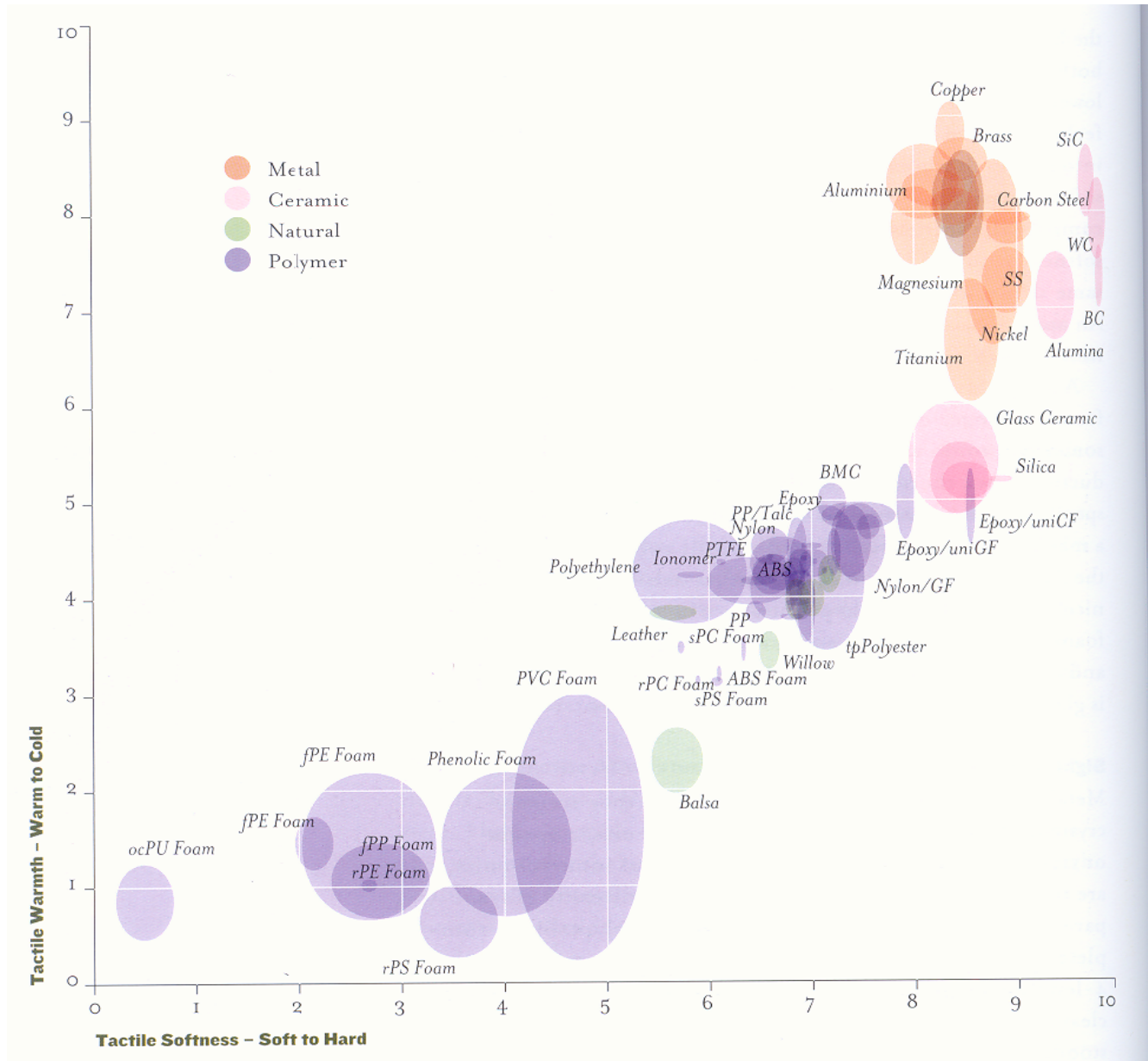
**Αντίσταση σε εκτριβή** :  $S = EH$ , όπου,  $E$ , το μέτρο ελαστικότητας,  $H$ , η σκληρότητα

**Ακαμψία** :  $E$ , το μέτρο ελαστικότητας

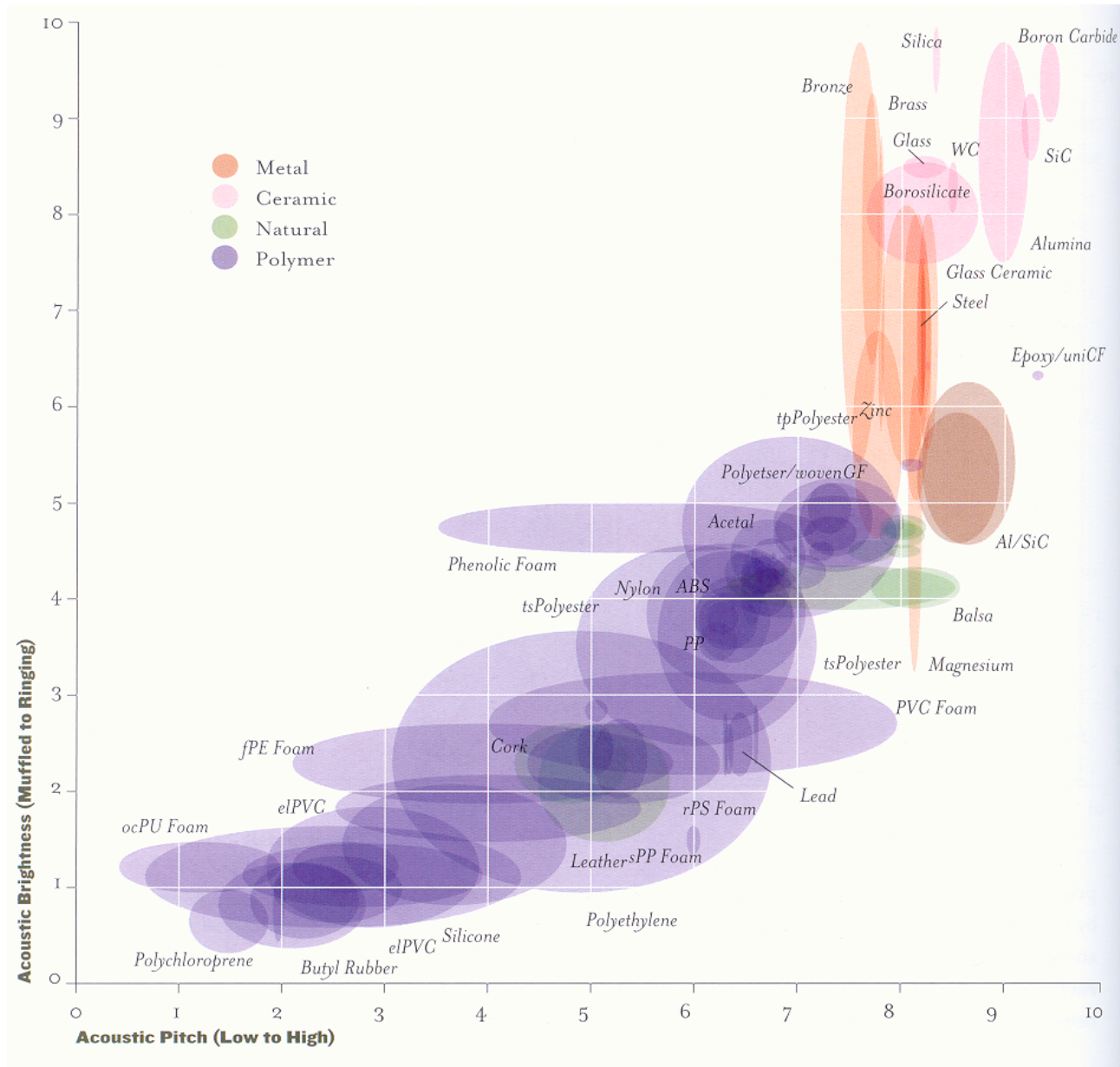
**Ανθεκτικότητα** :  $\frac{\sigma_y}{E}$  και  $\frac{K_{IC}}{E}$  , όπου,  $\sigma_y$ , το όριο διαρροής,  $K_{IC}$ , η αντοχή σε θραύση, και συγκεντρωτικά:

$$R = \frac{\sqrt{\sigma_y K_{IC}}}{E}$$



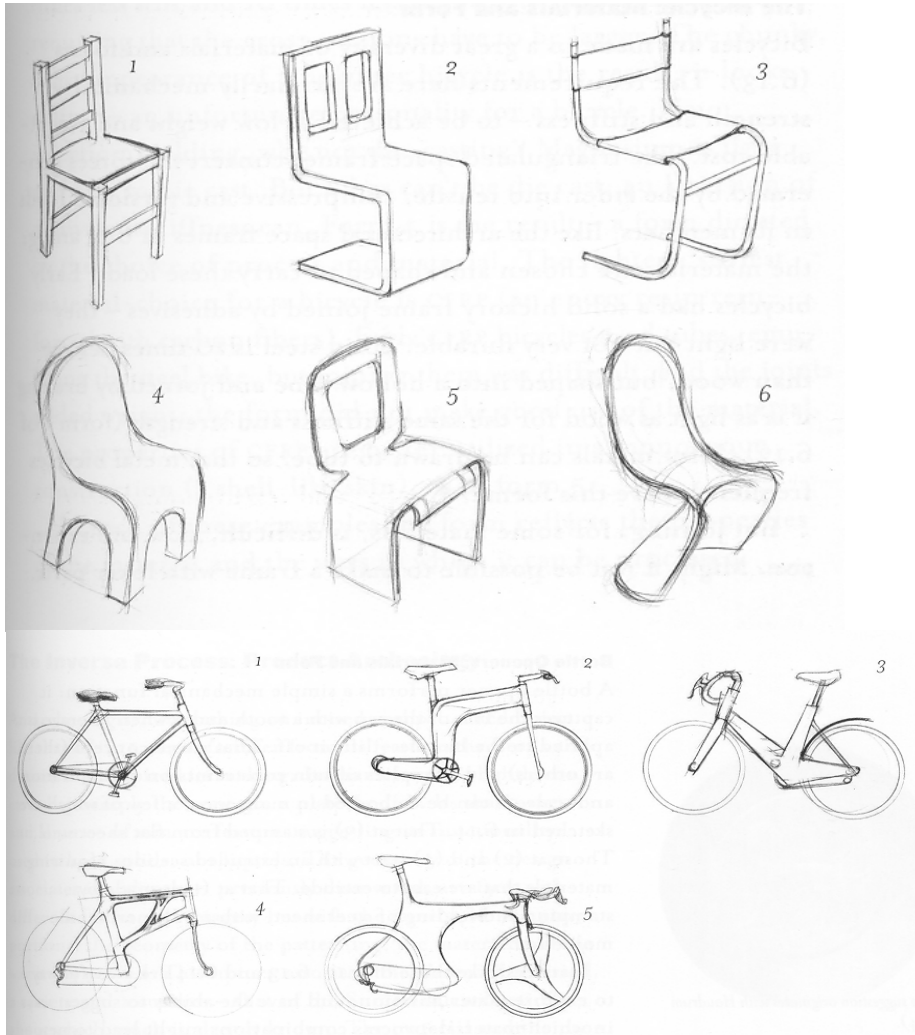


Θερμότητα – μαλακότητα



λαμπρότητα – τόνος

# Form Follows Material\*



	Machining	Sheet forming	Drawing	Rotation moulding	Lay-up methods	Thermoforming
Solid wood	1					
Plywood					5	
ABS				4		6
Stainless steel	2	2	3			

	Extrusion, Drawing	Sheet forming	Die-casting	Injection moulding	Lay-up methods
Steel	1				
Aluminum		2	4		
Magnesium			4		
Nylon				3	
CFRP					5

\*παράφραση του «form follows function» του Louis Sullivan