



# ΠΟΛΥΜΕΡΗ και ΠΛΑΣΤΙΚΑ: Τάσεις και Προοπτικές

**Κώστας Παναγιώτου**

Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,

54006 Θεσσαλονίκη

(\**email*: [cpanayio@auth.gr](mailto:cpanayio@auth.gr))

# Οι κορυφαίες προκλήσεις της Βιομηχανίας Πλαστικών σήμερα

- Περιβάλλον και Αειφορία
- Διεθνής ανταγωνισμός
- Μεγάλη διακύμανση τιμών πετρελαίου
- Νομισματική αστάθεια
- (Α)συμβατότητα κρατικών κανονισμών / κινήτρων
- Έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού (αφομοίωση προηγμένων τεχνολογιών)
- Λανθάνουσα αρνητική προκατάληψη για τα πλαστικά

# Η παγκοσμιότητα των πλαστικών

- Δύσκολο να σκεφτούμε τη σύγχρονη ζωή χωρίς τα πλαστικά!
- Τα πλαστικά συνέβαλαν στην καλλιέργεια οικουμενικής οικολογικής συνείδησης
- Διαπάλη και αντιφάσεις:

Το οικολογικό αυτοκίνητο είναι σχεδόν από πλαστικά!

Πλαστικά και σύγχρονη ιατρική!

Πλαστικές συσκευασίες και ποιότητα συντήρησης τροφίμων!

- Η μέγιστη πρόκληση: Παραγωγή πλαστικών από ανανεώσιμες (bio-based) πηγές

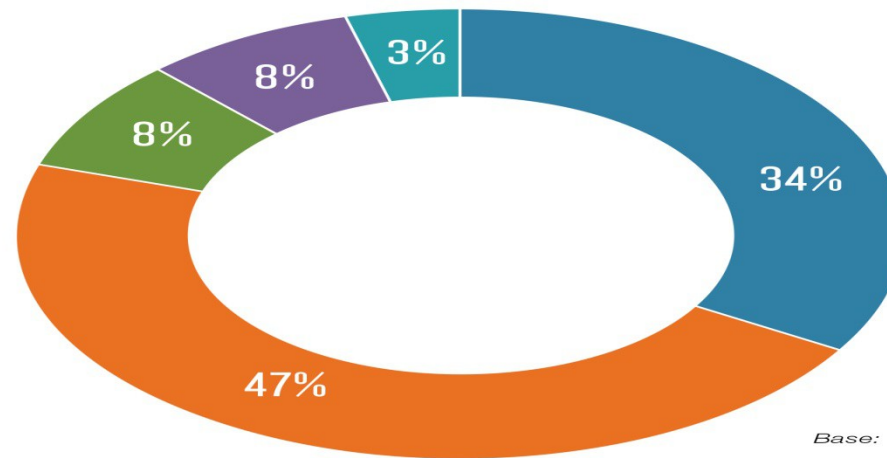
# Παγκόσμιος Ανταγωνισμός: Η μήτρα της καινοτομίας

- Η αγορά των πλαστικών είναι παγκόσμια.
- Κυριαρχεί / επιβιώνει όποιος διαθέτει:
  - Καινοτομία
  - Ταχύτητα παραγωγής και διάθεσης
  - Καλλίτερο σχεδιασμό προϊόντων
  - Μικρότερη ρύπανση – προηγμένη τεχνολογία ανακύκλωσης
- Το μεγάλο προνόμιο: Τα πλαστικά προσφέρουν εντυπωσιακή ευελιξία σχεδιασμού! Η σύγχρονη αυτοκινητοβιομηχανία σχεδιάζει για πλαστικά!

# Η πρόσφατη έρευνα της DuPont σε παγκόσμια κλίμακα

- Χρειαζόμαστε καινούργια πλαστικά;

## CURRENT MATERIALS PORTFOLIO NEEDS AUGMENTED TO MEET INDUSTRY NEED



**QUESTION:** How sufficient is today's resins portfolio for the development of products that meet industry needs?

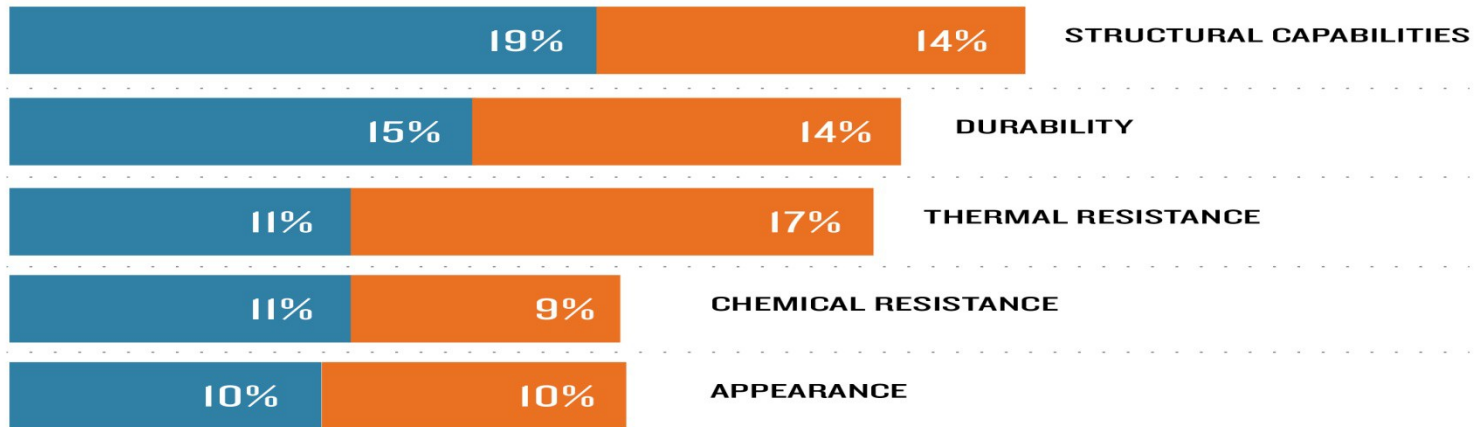


Source: 2015 DuPont, Plastics News 'Plastics Industry Trends' survey conducted by Plastics News

# Έρευνα DuPont


- Κορυφαίες Ιδιότητες

## Industry Wants to Enhance the Same Material Attributes They Value Today



Base: Only the top five ranked are shown (n=706)

**QUESTIONS:** Please rank the Top 3 material properties you **RELY ON** most  
Please rank the Top 3 material properties you would like to see **ENHANCED** in resins.

 **RELY ON**       **ENHANCED**

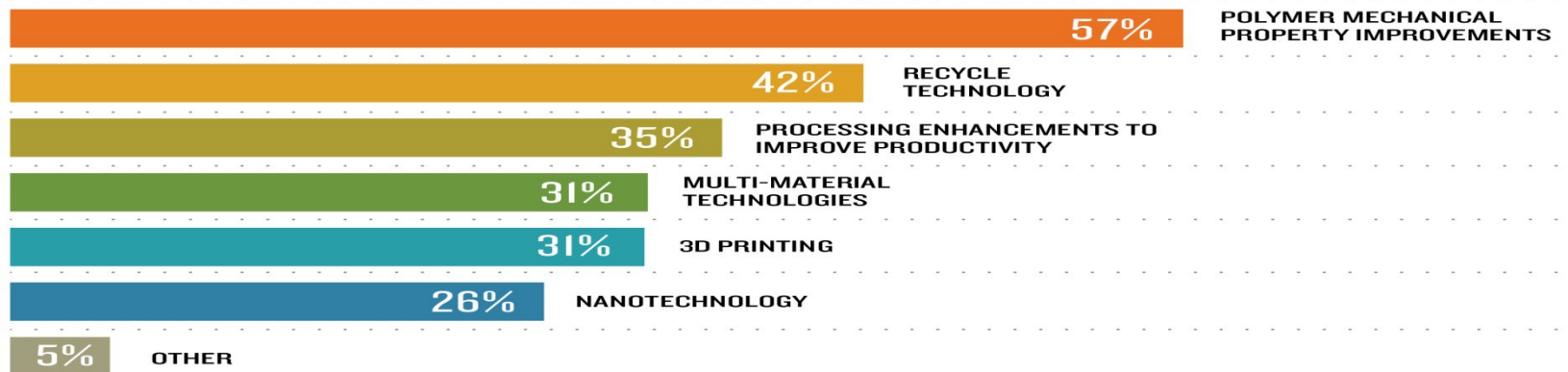
Source: 2015 DuPont, Plastics News 'Plastics Industry Trends' survey conducted by Plastics News



# Έρευνα DuPont

- Ποιες τεχνολογίες πρέπει να βελτιωθούν;

## POLYMER PROPERTY ENHANCEMENTS TOPS THE LIST OF TECHNOLOGY REQUESTS



Base: All respondents; multiple answers permitted (n=655)

**QUESTION: Which of the following technologies need to be enhanced?**

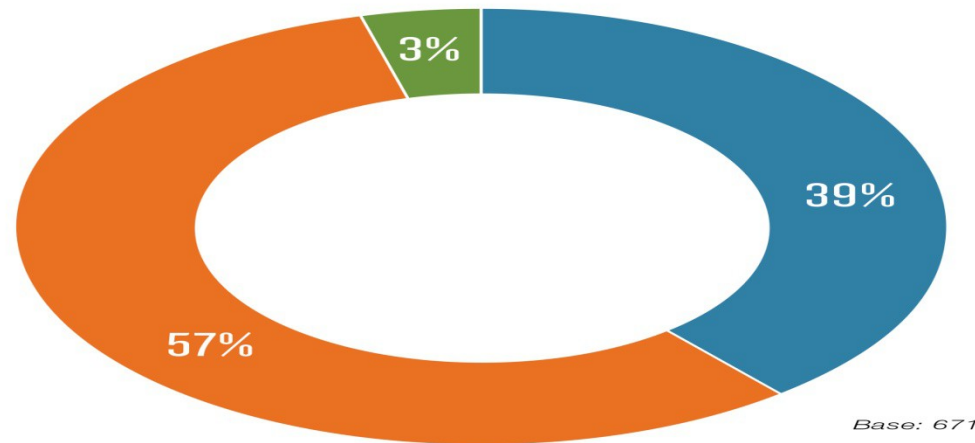
Source: 2015 DuPont, Plastics News 'Plastics Industry Trends' survey conducted by Plastics News



# Έρευνα DuPont

- Η αλυσίδα προμήθειας υλικών

## MATERIALS SUPPLIERS ARE MORE IMPORTANT TODAY



**QUESTION:** How has the role of the material supplier changed in the past 3 years (since the last NPE)?

**IS MORE IMPORTANT**

**IS LESS IMPORTANT**

**UNCHANGED**

Source: 2015 DuPont, Plastics News 'Plastics Industry Trends' survey conducted by Plastics News

# Η απόκριση του ΑΠΘ στις προκλήσεις

- State-of-the-art εξοπλισμός χαρακτηρισμού πλαστικών
- Εργαστηριακές διατάξεις ανάμειξης:
  - Intensive Mixer (Haake)
  - Twin-screw Extruder
  - Single-screw Extruder
  - Injection Molding (Arburg)
  - ThermoPress

# Η απόκριση του ΑΠΘ στις προκλήσεις

- Κύριοι τομείς έρευνας στα πολυμερή σήμερα:

Ανάπτυξη / αξιοποίηση πολυμερών από ανανεώσιμες (bio-based) πηγές.

Ανάπτυξη Νανο-υλικών: Νανοςύνθετα υλικά, Νανοϊνες

Μικροκυψελωτά πλαστικά (microcellular foams)

Ικρίωματα Ιστομηχανικής (Tissue Engineering)

Οικολογικά Αφρώδη Υλικά: μακροπορώδη, αεροπηκτές

# Η απόκριση του ΑΠΘ στις προκλήσεις

- Οικολογία / Ανακύκλωση:

Ενεργοποίηση κυτταρίνης (παραγωγή θερμοπλαστικών) με ιοντικά υγρά και φοράνια

Παραγωγή ικριωμάτων από φυσικούς πολυσακχαρίτες (χιτίνη, χιτοζάνη, κυτταρίνη): Ανάπτυξη της νέας τεχνικής hydrogel-foaming

Θερμοπλαστικό άμυλο και σύνθετα ξύλου-πλαστικού (WPC): Αξιοποίηση ανακυκλώσιμων πλαστικών

# Η απόκριση του ΑΠΘ στις προκλήσεις

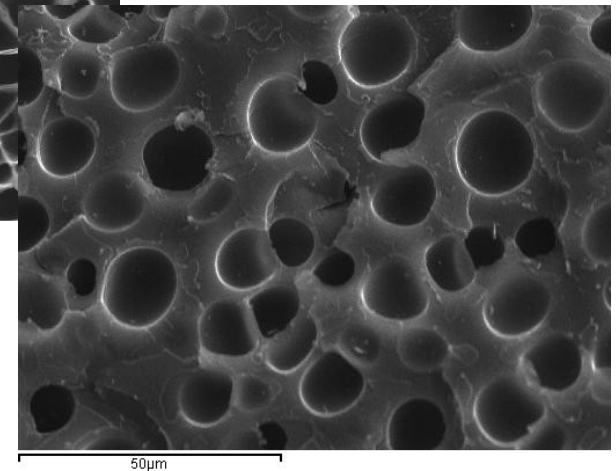
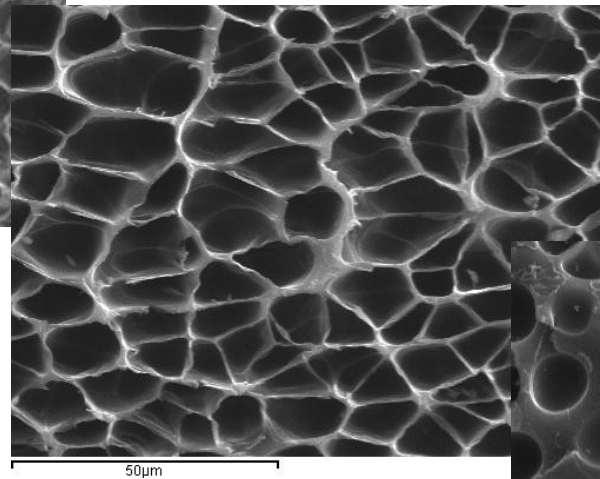
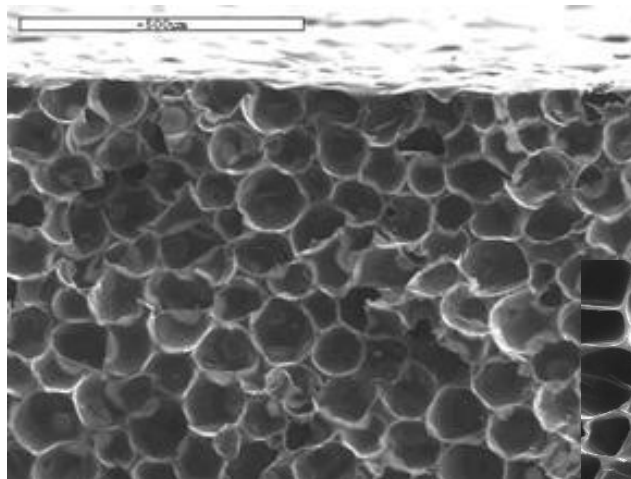
- Νανοτεχνολογία

Νανοσύνθετα υλικά (βιοαποικοδομήσιμα και μη). Επεξεργασία εγχώριου μοντμοριλονίτη: packaging

Νανοΐνες με ηλεκτροϊνοποίηση (electrospinning): Drug delivery, Tissue engineering

Αεροπηκτές (Aerogels): Drug delivery, insulation

3D-printing, Bioplotting



*Ευχαριστώ για την προσοχή σας*  
*Thank you for your attention*



## *Motivation of this study*

### **Microcellular Polymers:**

Structures with cell size smaller than  $10\ \mu\text{m}$  and cell population density larger than  $10^9$  cells per  $\text{cm}^3$

*Microcellular polymers offer reduced bulk density without compromising the mechanical properties*

Some applications:

- airplane and automotive parts,
- sporting equipment,
- acoustic dampening,
- thermal insulation,
- microelectronic applications

