



# Συσκευασία Τροφίμων

## Ενότητα 9:

### Υλικά Συσκευασίας(3/4), 2ΔΩ

Τμήμα: Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής Του Ανθρώπου

Διδάσκων: Αντώνιος Καναβούρας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





# Μαθησιακοί Στόχοι

- Η εξοικείωση με τα υλικά συσκευασίας, των περιεκτών και λοιπών τελικών προϊόντων καθώς και η σύνδεση τους με τις βασικές ιδιότητες και εφαρμογές των υλικών στα τρόφιμα.



# Λέξεις Κλειδιά

- υλικά συσκευασίας,
- περιέκτες,
- φυσικές ιδιότητες,
- εφαρμογές,
- πολυμερή



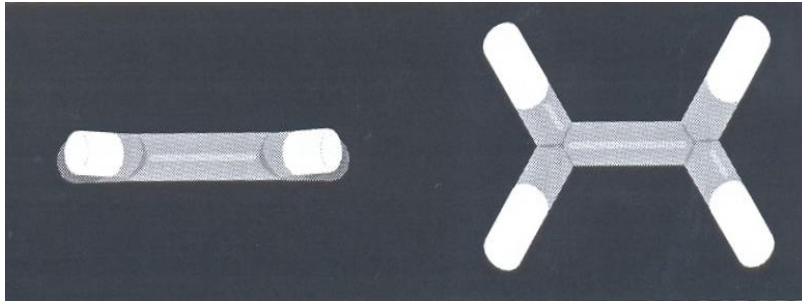
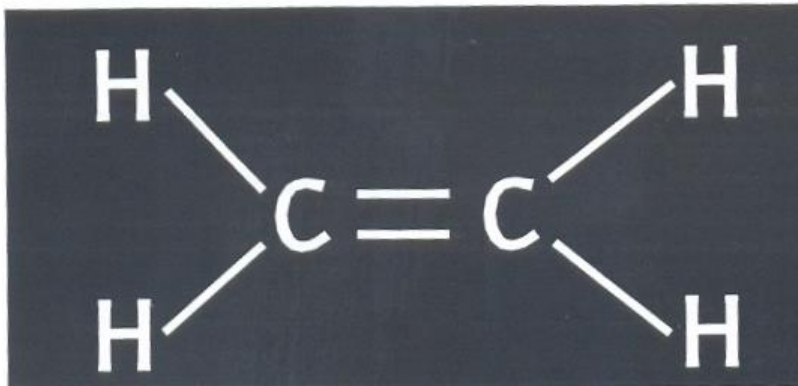
# Packaging Materials

- **PET (Polyethylene-terphthalat)**
  - As Tray
    - A-PET
    - C-PET
  - For Thermoforming
    - A-PET
- **PP (Polypropylene)**
  - As Tray
    - For Thermoforming
- **Expanded (foamed) PP**
  - As Tray
  - For Thermoforming
- **PS (Polystyrene)**
  - As Tray
  - For Thermoforming
- **Expanded PS (Polystyrene)**
  - As Tray
- **PVC (Polyvinyl chloride)**
  - As Tray
  - For Thermoforming
- **PA (Polyamide)**
  - For Thermoforming



# Μόριο Ethylenia

Ethylene monomer:





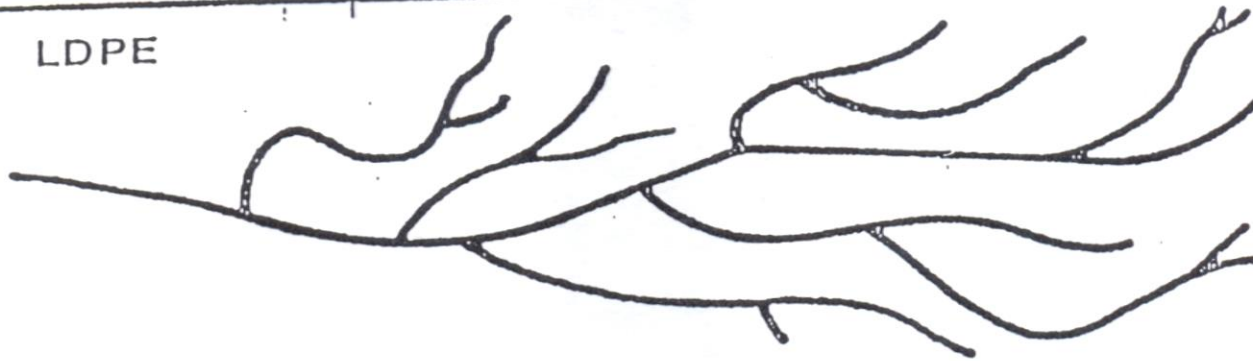
# Δομές Αλυσίδων Ethylenia

Structures of Conventional HDPE and LDPE, and of LLDPE Resins

HDPE



LDPE



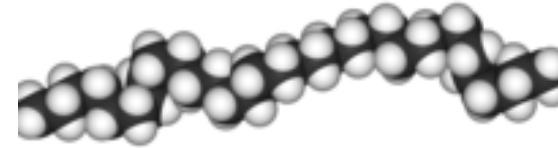
LLDPE





# Πολυ-αιθυλένιο – ΡΕ 1/2

- Πολυμερές προσθήκης από αιθυλένιο
- Ανάλογα με τις συνθήκες παράγονται:
  - Πολύ-αιθυλένιο **χαμηλής πυκνότητας (LDPE)** – υψηλή πίεση (-3000 Atm) και θερμοκρασία (-200°C)
  - Μεγάλη διακλάδωση μορίων =>
    - Μικρότερη κρυστάλλωση
    - Χαμηλή θερμοκρασία όπου μαλακώνει ( $T_m$ ) < 100°C)
    - Χαμηλή πυκνότητα 0,916 και 0,935 gr/cm<sup>3</sup>
    - Μετατρέπεται εύκολα σε μεμβράνη
    - Πολύ καλό υλικό για θερμοσυγκόλληση
    - Υλικό επικάλυψης άλλων υλικών (χαρτί, αλουμίνιο)
    - Συρρικνούμενη μεμβράνη





# Πολυ-αιθυλένιο – ΡΕ 2/2

- Καλή στεγανότητα σε υδρατμούς αλλά όχι σε αέρια
- Καλή αντίσταση σε οξέα, αλκάλια και υδατικά δ/τα ανόργανων αλάτων
- Ευαίσθητο σε υδρογονάνθρακες κυρίως λίπη και έλαια
- Σε επαφή με χημικές ενώσεις υφίσταται ράγισμα περιβαλλοντολογικής καταπόνησης





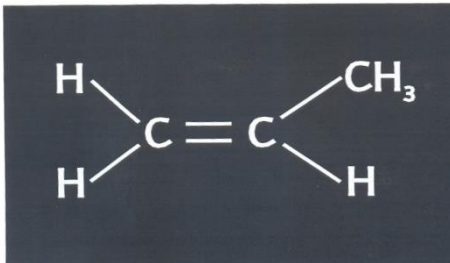
# Πολυ-αιθυλένιο

- Πολύ-αιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) μέχρι 40 Atm και 50 – 70°C
  - Δε διακλαδίζεται – παράλληλες γραμμικές αλυσίδες πολύ κοντά μεταξύ τους – πυκνότητα 0,95 – 0,965gr/cm<sup>3</sup>
  - Σκληρό, διαφανές, χημικά αδρανές, εύκαμπτο, αντοχή σε χτύπημα ακόμα και σε -60 έως -70°C
  - Μαλακώνει σε σχετικά υψηλές θερμ/σίες > 100°C
  - Καλύτερη στεγανότητα σε υδρατμούς και σε αέρια
  - Καλύτερη αντίσταση σε οξέα, αλκάλια και υδατικά δ/τα ανόργανων αλάτων
  - Εξίσου ευαίσθητο σε υδρογονάνθρακες κυρίως λίπη και έλαια
  - Σε επαφή με χημικές ενώσεις υφίσταται ράγισμα περιβαλλοντολογικής καταπόνησης

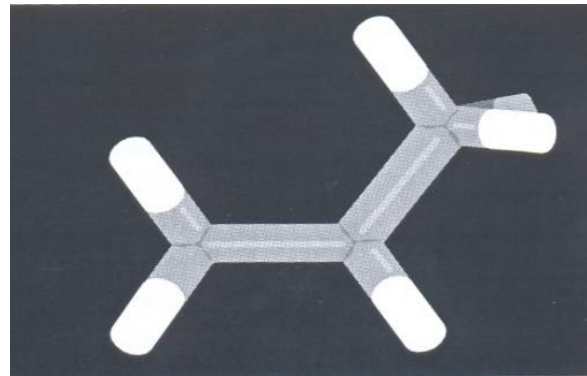
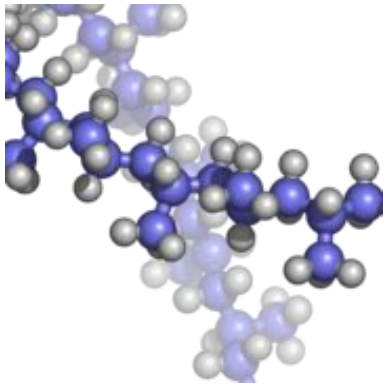


# Πολυ-προπυλένιο – PP 1/3

Propylene monomer:



- Ατακτικό – οι μονάδες (-CH<sub>3</sub>) βρίσκονται άτακτα εκατέρωθεν της βασικής αλυσίδας



- Ισοτακτικό ή προσανατολισμένο - οι μονάδες (-CH<sub>3</sub>) βρίσκονται ισοκατανεμημένες εκατέρωθεν της βασικής αλυσίδας



# Πολυ-προτυλένιο – PP 2/3

- Περισσότερο κρυσταλλική δομή
- Σκληρότερο και ελαστικότερο από το HDPE
- Λιγότερο ανθεκτικό στα χτυπήματα
- Υψηλότερο σημείο τήξης (170°C)
- Υψηλότερο σημείο μαλακώματος 150°C
- Δεν υφίσταται ράγισμα περιβαλλοντολογικής καταπόνησης
- Πολύ καλή αντίσταση στα χημικά εκτός από τους θερμούς αρωματικούς και χλωριωμένους υδρογονάνθρακες



# Πολυ-προπυλένιο – PP 3/3

- Η διαπερατότητα σε υδρατμούς και αέρια είναι ανάμεσα σε LDPE & HDPE
- Πολύ καλή σταθερότητα σε υψηλές θερμοκρασίες
- Τεντώνει προς δύο κατευθύνσεις και δίνει εύκαμπτη, στιλπνή, διαφανή μεμβράνη με καλύτερη αδιαπερατότητα και αντοχή στα χτυπήματα
- Χαμηλό κόστος,
- Θερμοσυγκολλάται
- Εκτυπώνεται
- Συρρικνώνεται



# PP 1/4

## PP (Mono- Polypropylene)

### Θετικά:

- Χωρίς επιπρόσθετη στοιβάδα συγκόλλησης
- Αρκετή θερμική μόνωση
- Καλή δυσκαμψία σε μεγαλύτερα πάχη υλικού
- Ευρύ παράθυρο επεξεργασίας και αποθήκευσης (0°C - +120°C)
- Μικροκύματα
- Σχεδόν άθραυστο
- Υψηλή φραγή σε υδρατμούς

### Αρνητικά:

- Δύσκολο στον σχηματισμό
- Χαμηλή φραγή σε οξυγόνο
- Χαμηλή διαφάνεια
- Μειωμένη δυσκαμψία σε μικρότερα πάχη υλικού
- Χρειάζεται επιπρόσθετα υλικό με φραγή σε οξυγόνο



# PP 2/4



**Trays from Mono- Polypropylene**



# PP 3/4

Δύο είδη PP για την βιομηχανία τροφίμων.

- PP
  - Χρησιμοποιείται στην θερμοδιαμόρφωση δισκίων.
- BOPP (Bi- Axial Orientated Polypropylene)
  - Άνω φιλμ
  - Δεν θερμοδιαμορφώνεται
  - Τελείως διαφορετικά χαρακτηριστικά από το PP.



# PP 4/4

Layer structure at Mono PP Trays



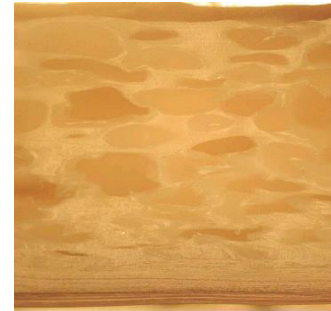
**Polypropylene**





# Διογκούμενο ΡΡ 1/3

- Εξαιρετική αντοχή σε διάτρηση και σχίσιμο
- Ιδανικό παράθυρο θερμοκρασιακής διαχείρισης, από κατάψυξη μέχρι μικροκύματα
- Ιδανική θερμική μόνωση:
- Θετική αίσθηση αφής.
- Δύσκαμπτό αλλά επίσης και εύκαμπτο.



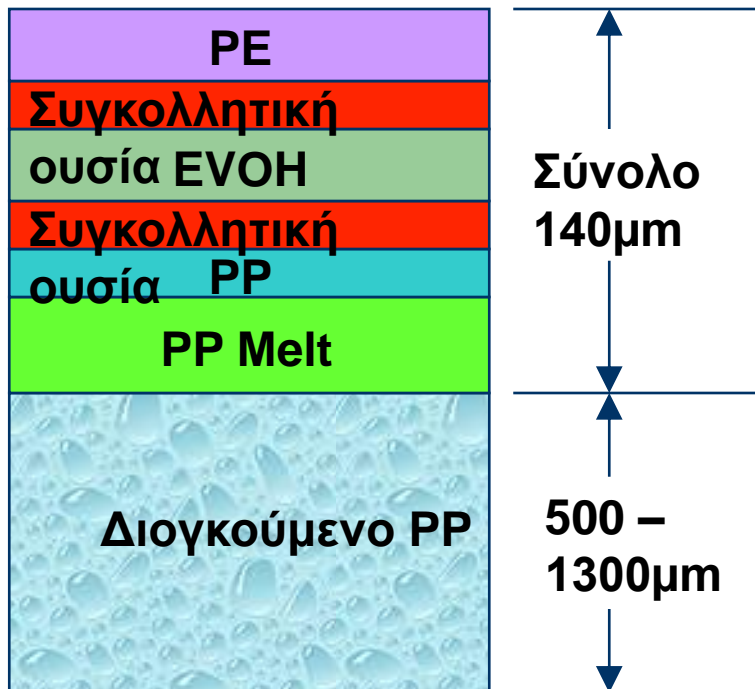
Η δομή των κελιών αυξάνει την αντοχή πολύ περισσότερο από το απλό φιλμ ίδιας μάζας.

Επιπλέον αύξηση των θερμομονωτικών ιδιοτήτων του υλικού.



# Διογκούμενο PP 2/3

## Δομή





# Διογκούμενο PP 3/3

- Φραγή στο οξυγόνο υλικού με 400μm πάχος  
400  
στα 1000μm:  $\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}}$
- Φραγή στους υδρατμούς υλικού με 400μm πάχος  
160  $\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}}$
- Φραγή στους υδρατμούς υλικού με 400μm πάχος  
<0,2  $\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}}$
- Φραγή στους υδρατμούς υλικού με 400μm πάχος  
στα 1000μm: <0,1  $\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}}$

Μέτρηση σύμφωνα με το DIN 53380 στους 23°C και 50% RH, διόγκωση 0,6%



# PP

- Φραγή στο οξυγόνο υλικού με 400μm πάχος PP μη προσανατολισμένο

130 - 250

$$\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}}$$

στα 1000μm:

50 - 100

$$\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}}$$

- Φραγή στους υδρατμούς υλικού με 400μm πάχος PP μη προσανατολισμένο

0,15

$$\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}}$$

στα 1000μm:

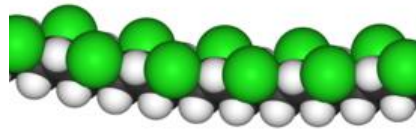
<0,1

$$\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}}$$



# Πολυβινυλιδενοχλωρίδιο – PVDC 1/2

- Από πολυμερισμό του βινυλιδενοχλωρίου



- Σκληρό, κρυσταλλικό, αδιάλυτο στους περισσότερους διαλύτες
- Πολύ μικρή απορροφητικότητα νερού
- Η μεμβράνη του είναι διαφανής, πολύ ανθεκτική και με τη μικρότερη διαπερατότητα σε οξυγόνο και υδρατμούς από ΟΛΕΣ τις άλλες μεμβράνες.
- Χρησιμοποιείται με το ΡΡ για πολύ καλή στεγανοποίηση της συσκευασίας.



# Πολυβινυλιδενοχλωρίδιο – PVDC 2/2

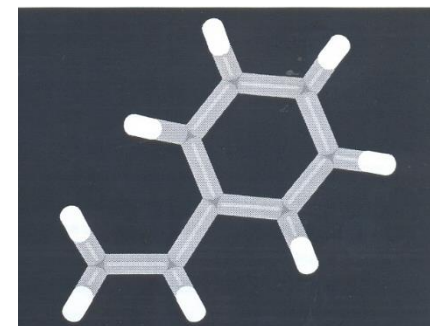
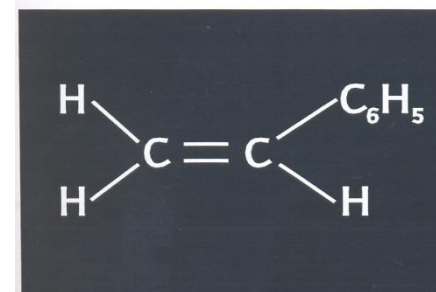
- Με το PVC σε στρώσεις πάνω σε χαρτί & κυτταρίνη
- Στους 70°C συρρικνώνεται πολύ σφιχτά πάνω σε τρόφιμα με ακανόνιστες και αιχμηρές επιφάνειες
- Saran – στους 60°C αποβάλλει λίγο υδροχλώριο (HCl)



# Πολυστυρόλιο - PS

- Από τον πολυμερισμό του στυρολίου
- Ατακτικό πολυμερές, σκληρό με χαρακτηριστικό μεταλλικό ήχο όταν πέσει σε σκληρή επιφάνεια
- Άχρωμο, διαφανές σιλπνό, αδρανές
- Καλή διαπερατότητα σε αέρια όχι στους υδρατμούς
- Με υψηλό δείκτη διάθλασης
- Διαλύεται σε αλκοόλες, κετόνες, εστέρες, αρωματικούς και χλωριωμένους υδρογονάνθρακες
- Πολύ εύθρυπτο
- Μαλακώνει σε 65 - 70°C
- Αφρώδες η διογκωμένο

Styrene monomer:





# PS 1/2

## PS (Polystyrene)

### Θετικά:

- Καλή ακαμψία και σε μικρα πάχη
- Πολύ καλή συμπεριφορά και απόδοση παραγωγής δίσκων αλλά και μεμβρανών
- Πολύ καλή συμπεριφορά διαμόρφωσης
- Αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες
- Ευρύ παράθυρο παραγωγής και αποθήκευσης, (0°C με +70°C)
- Διαθέσιμα και διαφανή υλικά

### Αρνητικά:

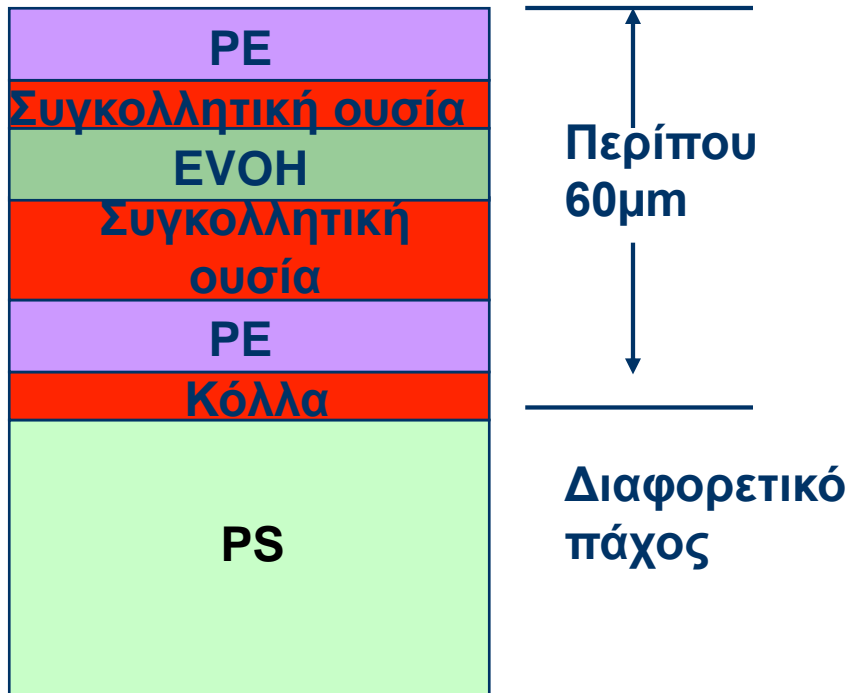
- Εύθραυστο. Μικρή αντοχή σε διάτρηση και τοποθέτηση το ένα επάνω στο άλλο.
- Επιρρεπές στην δράση μη πολικών διαλυτών
- Χρειάζεται επιπλέον φραγή και συγκολλητική στοιβάδα
- Μη κατάλληλο για χρήση σε φούρνους μικροκυμάτων





# PS

## Δομή απλού υλικού





# Διογκούμενο PS 1/2

## EPS (Expanded Polystyrene)

### Θετικά:

- Πολύ καλή θερμική μόνωση
- Πολύ καλή δυσκαμψία
- Πολύ καλή συμπεριφορά κατά την επεξεργασία
- Αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες

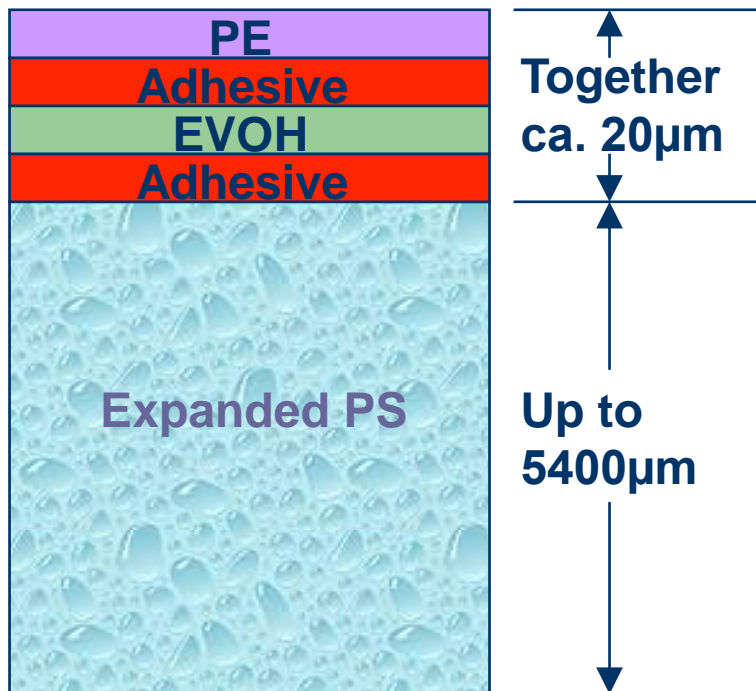
### Αρνητικά:

- Εύθραυστο. Μικρή αντοχή σε διάτρηση και τοποθέτηση το ένα επάνω στο άλλο.
- Επιρρεπές στην δράση μη πολικών διαλυτών
- Χρειάζεται επιπλέον φραγή και συγκολλητική στοιβάδα
- Μη κατάλληλο για χρήση σε φούρνους μικροκυμάτων



# Expanded PS

Layer structure at expanded PS trays





# Διογκούμενο PS 2/2

- Φραγή σε οξυγόνο υλικού 400μm,  
EPS

300 – 600

στα 1000μm:

$$\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}}$$

120 – 240

$$\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}}$$

- Φραγή σε υδρατμούς υλικού 400μm,  
EPS

4,5 - 7

$$\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}}$$

στα 1000μm:

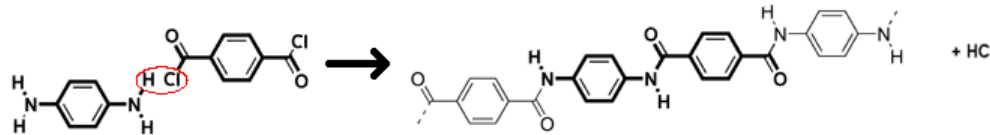
1,8 – 2,8

$$\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}}$$



# Πολυαμίδια – ΡΑ 1/2

- Γραμμικά πολυμερή από την συμπύκνωση δικαρβονικών οξέων και διαμινών.



- Σκληρά, αδρανή, κρυσταλλικά υλικά, με μεγάλη αντοχή
- Πολύ υψηλό σημείο τήξης, μπορούν να αποστειρωθούν με υγρή θέρμανση (140°C) και ξηρή σε ακόμα μεγαλύτερη θερμοκρασία.



# Πολυαμίδια – ΡΑ 2/2

- Εξαιρετική α-διαπερατότητα σε αέρια άμα είναι στεγνά
- Νάϋλον (Nylon)
- Nylon 66 – συμπύκνωση αδιπτικού οξέως και εξαμεθυλοδιαμίνης
- Nylon 6 – από τη συμπύκνωση ε-αμινο-καπρονικού οξέος



# Αιθυλική-βινυλική Αλκοόλη (Ethyl – Vinyl Alcohol, EVOH) 1/5

- Εξαιρετικές ιδιότητες ενάντια στην διαπερατότητα σε οξυγόνο, όταν παραμένει ξηρό, αλλά όχι όταν βρεθεί σε επαφή με υδρατμούς και νερό όπως στην περίπτωση της θερμικής επεξεργασίας ή της αποστείρωσης.
- Το EVOH μπορεί να προστατευθεί από την υγρασία εάν τοποθετηθεί ανάμεσα σε δύο στρώματα αδιαπερατών στην υγρασία films, όπως το πολυαιθυλένιο και το πολυπροπυλένιο, το δεύτερο μπορεί επίσης να αντέχει και τις υψηλές θερμοκρασίες της αποστείρωσης.



# Αιθυλική-βινυλική Αλκοόλη (Ethyl – Vinyl Alcohol, EVOH) 2/5

- Λόγω του πολύ καλού φραγμού που προσφέρει σε οξυγόνο, το EVOH, μπορεί να προστατεύσει τα προϊόντα από αλλοιώσεις καθώς και την διαπερατότητα σε αρώματα και οσμές.
- Οι κύριες εφαρμογές συμπεριλαμβάνουν:
  - κρέας: φρέσκο και επεξεργασμένο, φρούτα, τυρί, χοιρομέρι, πίτσες, μακαρόνια, σαλάμια, γιαούρτι, μαγιονέζα, κέτσαπ, ψωμί, καφέ, χυμούς, snacks, και ζωοτροφές σαν films, σωληνάρια και μπουκάλια,
  - κομμάτια αυτοκινήτων (δεξαμενές καυσίμων και γραμμές παροχών) και συσκευασίες για φαρμακευτικά και ιατρικά προϊόντα.





# Αιθυλική-βινυλική Αλκοόλη (Ethyl – Vinyl Alcohol, EVOH) 3/5

- Η σημασία του EVOH αυξάνεται για εφαρμογές στη συσκευασία των τροφίμων καθώς έχει εξαιρετική συμπεριφορά στην επεξεργασία, αντέχει σε υψηλές θερμοκρασίες και ανακυκλώνεται.
- Εμπορικό όνομα EVAL™, της εταιρίας EVAL Europe N.V. (Antwerp, Βέλγιο), μέλος του ομίλου Kuraray Co. Ltd.
- Η EVAL παράγει μια σειρά ρητινών κατάλληλων για διάφορες εφαρμογές:
- EVAL L – με τη μικρότερη περιεκτικότητα σε αιθυλένιο είναι κατάλληλο όπου απαιτείται πάρα πολύ καλός φραγμός.



# Αιθυλική-βινυλική Αλκοόλη (Ethyl – Vinyl Alcohol, EVOH) 4/5

- EVAL F – παρέχει εξαιρετικό φραγμό και χρησιμοποιείται από την αυτοκινιτοβιομηχανία, την παραγωγή μπουκαλιών, films, σωλήνες, και σωληνάρια.
- EVAL T – σχεδιάστηκε για να προσφέρει καλή κατανομή του στρώματος κατά τη θερμοδιαμόρφωση και αποτελεί το βασικό υλικό της βιομηχανίας για εφαρμογές πολύφυλλων μεμβρανών.
- EVAL J – με παρόμοιες ιδιότητες με το EVAL T, χρησιμοποιείται για ασυνήθιστα βαθείς θερμοδιαμορφούμενους περιέκτες ή ευαίσθητες εφαρμογές από φύλλο πολυμερούς.



# Αιθυλική-βινυλική Αλκοόλη (Ethyl – Vinyl Alcohol, EVOH) 5/5

- EVAL H – έχει την ισορροπία μεταξύ καλού φραγμού και μακροχρόνιας σταθερότητας στην παραγωγή. Είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για την παραγωγή διογκούμενων (φουσκωμένων, blown) films.
- EVAL E – έχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε αιθυλένιο, πράγμα που του δίνει μεγαλύτερη ευληγισία και ευκολότερη επεξεργασία.
- EVAL G - έχει την υψηλότερη περιεκτικότητα σε αιθυλένιο που το κάνει το καταλληλότερο υλικό για επιμηκούμενα και συρρικνούμενα films.



# Πολυεστέρας – PET 1/2

- Πολυμερή συμπύκνωσης αιθυλενογλυκόλης και τερεφθαλικού οξέος – Πολύ-τερεφθαλικό αιθυλένιο
- Πολύ καλές στεγανοποιητικές ιδιότητες
- Εξαιρετική αντοχή σε εσωτερικές πιέσεις
- Διαυγές
- Μαλακώνει σε 240 - 270°C
- Mylar: πολυεστέρας διαφανών φύλλων, κρυσταλλικό, αδρανές, εξαιρετική αντοχή σε μηχανικές επιδράσεις και στη θέρμανση. Αποτελεί το εξωτερικό επίστρωμα σε πολύ-στρωματικά φύλλα (laminates), ανθεκτικό στις αποξέσεις και τις τριβές. Αντέχει από -70 έως 150°C.



# Πολυεστέρας – PET 2/2

- Δύο τύποι υλικού PET για την βιομηχανία τροφίμων.
  - A-PET (amorphous Polyethyleneterephthalat)
    - Χρήσιμο σε εφαρμογές θερμοδιαμόρφωσης και προκατασκευασμένα δισκία.
  - C-PET (εν μέρει κρυσταλλικό - partly crystalline Polyethyleneterephthalat)
    - Κατάλληλο μόνο για την παραγωγή προκατασκευασμένων δισκίων. Προσόν η δυσκαμψία και στους 280°C.
    - Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εμπορικές μηχανές θερμοδιαμόρφωσης, αλλά μόνο σε βιομηχανικές.



# PET 1/3

## PET (also Polyester)

### Θετικά:

- Καλή και γρήγορη διαμόρφωση
- Καλή φραγή σε οξυγόνο
- Καλή διαφάνεια
- Καλή δυσκαμψία
- Μεγάλο θερμοκρασιακό εύρος χρήσης και αποθήκευσης (-40°C to +70°C)

### Αρνητικά:

- Τάση για „white cracks“
- Χαμηλή θερμική μόνωση
- Διαφάνεια
- Χρειάζεται στιβάδα συγκόλλησης
- Απορροφά υδρατμούς έως 0,7%
- Δεν αντέχει σε υψηλές σχετικά θερμοκρασίες (το άμορφο-PET)

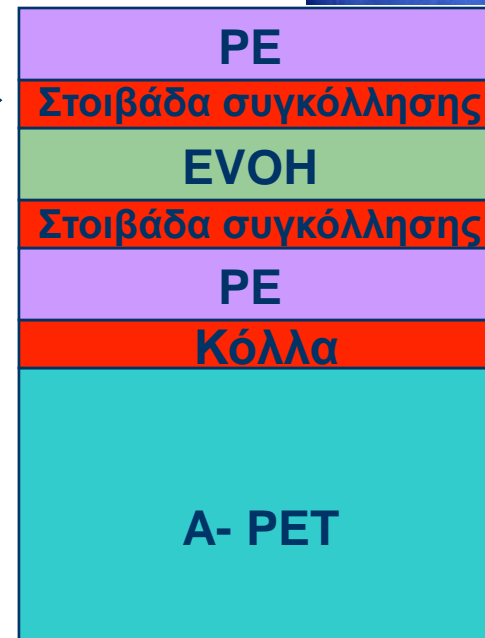
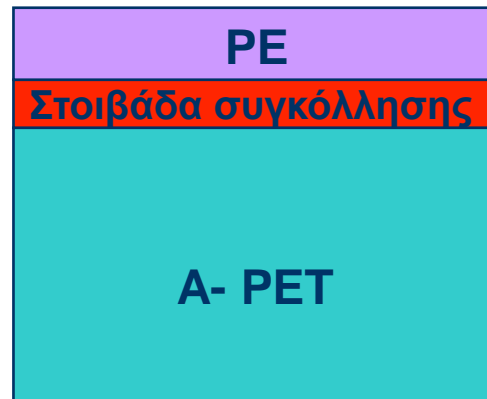


# PET 2/3

Δομή μεμβράνης και δισκίου

Δεξιά με υλικό φραγμού

Αριστερά χωρίς υλικό φραγμού





# PET 3/3

- Φραγμός σε οξυγόνο για 400μm υλικό μη-προσανατολισμένο

- 4,5

$$\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}}$$

- Φραγμός σε οξυγόνο για 400μm υλικό μη-προσανατολισμένο

- 0,5

$$\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar}}$$





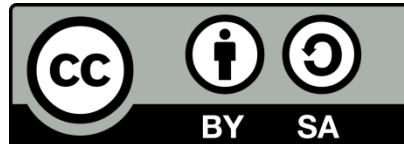
# Βιβλιογραφία

- Α. Καναβούρας. Συσκευασία Προϊόντων κατά την Μεταφορά και Αποθήκευση τους. Αθήνα, Εκδ. Παπαζήση, 2009.
- Ν. Γ. Καρακασίδης. Κυτιοποιΐα. Αθήνα, Εκδ. Ίων



# Άδειες Χρήσης

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





# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.





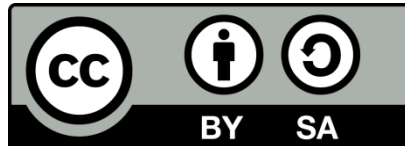
# Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Αντώνιος Καναβούρας, «Συσκευασία Τροφίμων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://oceclass.aua.gr/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [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».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

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

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει) μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.