

ΥΛΙΚΑ ΚΑΛΥΨΗΣ



ΤΥΠΟΙ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΛΥΨΗΣ

- Γυαλί



- Σκληρά (δύσκαμπτα) πλαστικά



- Εύκαμπτα Πλαστικά Φύλλα



- Γεωργικά Δίχτυα



ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ

Ακτινομετρικές Ιδιότητες



Αλληλεπίδραση με Ακτινοβολία

Μηχανικές Ιδιότητες



Το κάλυμμα ως στοιχείο της
κατασκευής

Θερμικές Ιδιότητες



Το κάλυμμα ως μονωτής

Ύγρανση



Αλληλεπίδραση του υλικού
κάλυψης με το νερό

Γήρανση



Αλληλεπίδραση με UV
ακτινοβολία



ΑΚΤΙΝΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Συνολική περατότητα
(total transmittance)



Ορατό (PAR) : 400 - 700 nm

Μορφογεννητική : 280 - 800 nm

Θολότητα (haze)

Διαύγεια (clarity)



Διάχυση ή όχι Ακτινοβολίας

Θερμικότητα (thermicity)



Περατότητα σε IR Ακτινοβολία

Περατότητα σε Υπεριώδες
(UV transmittance)

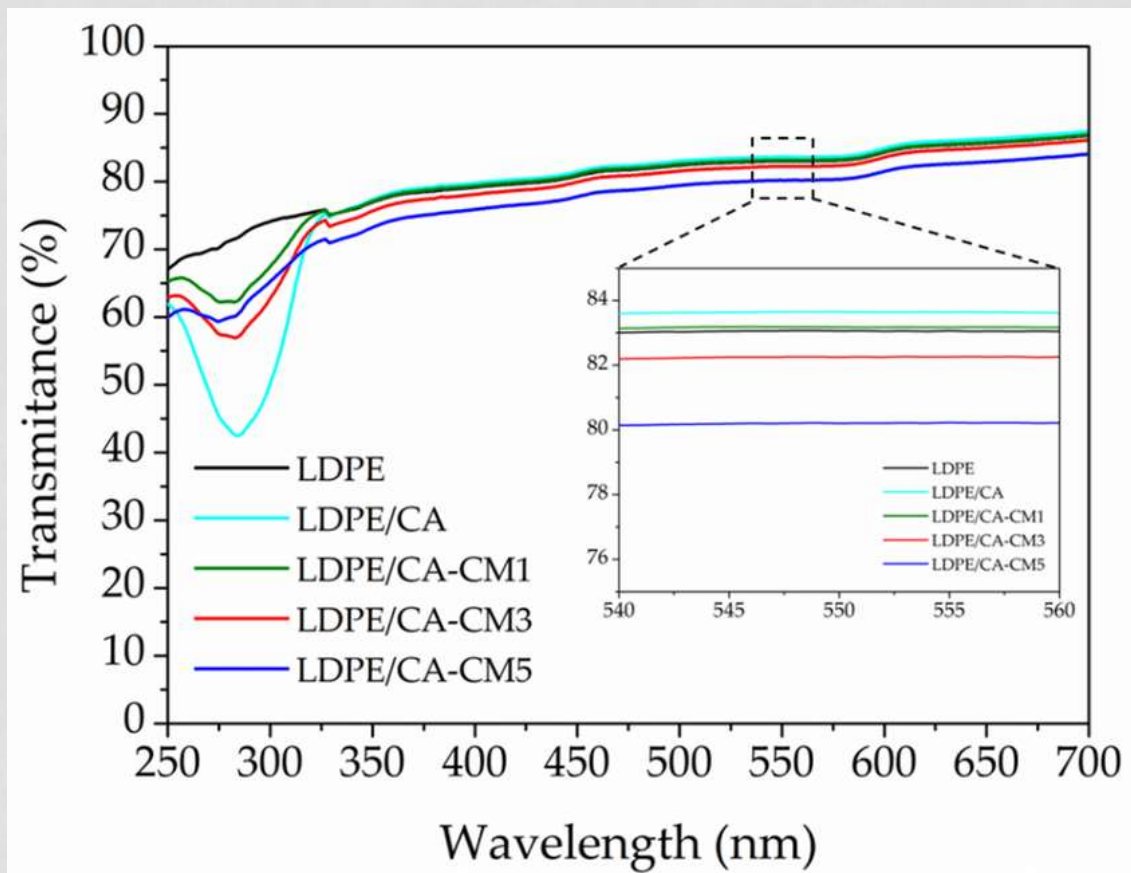


UV: 280 - 400 nm

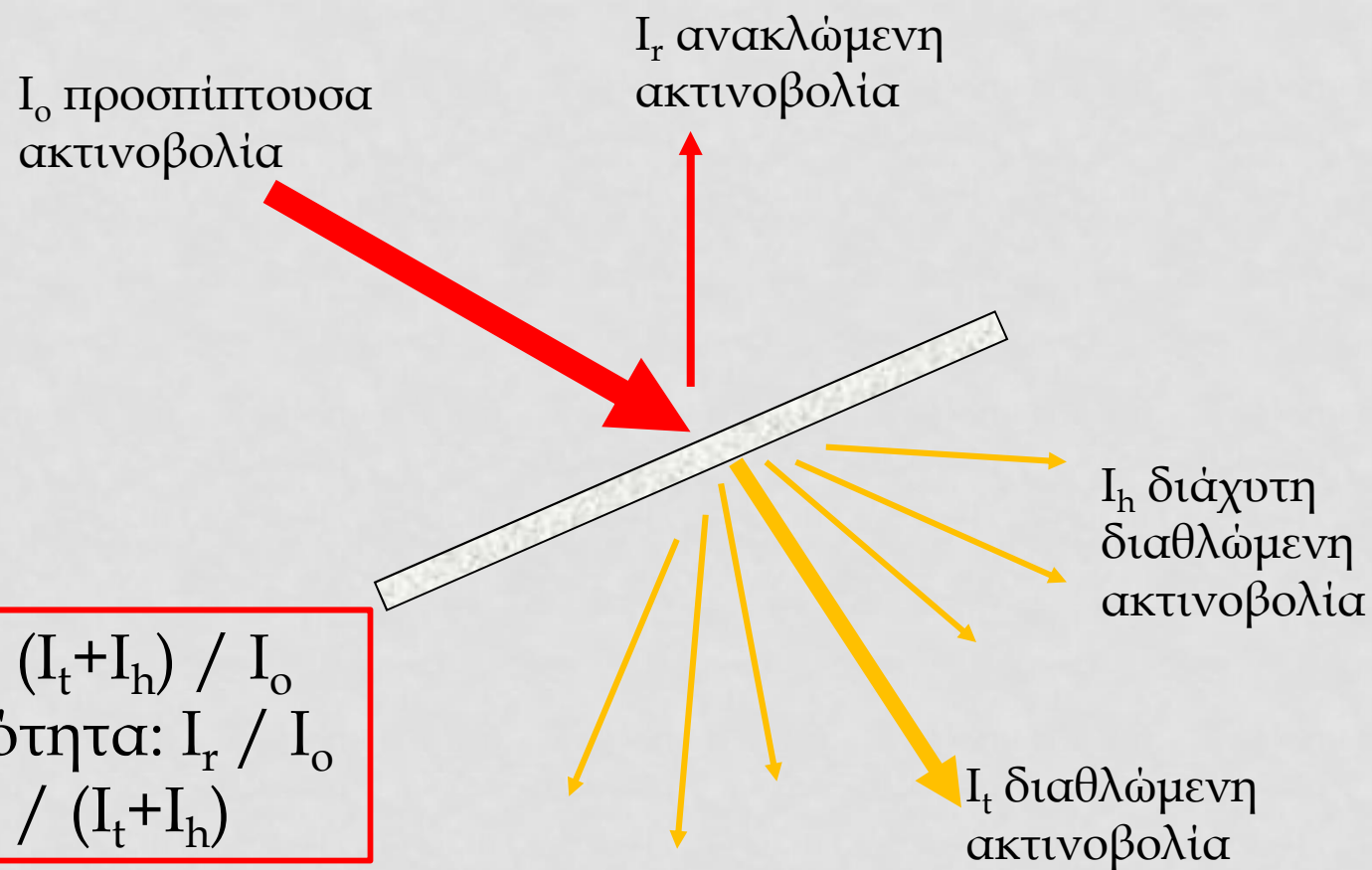


ΑΚΤΙΝΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Φάσμα Περαιτότητας

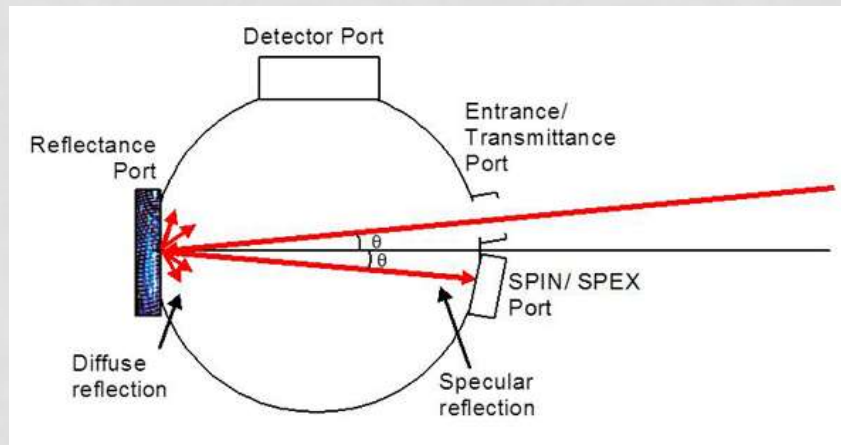


ΑΚΤΙΝΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ



ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΚΤΙΝΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ

Φασματοφωτόμετρο με σφαίρα ολοκλήρωσης



OPTICAL PROPERTIES	TYPICAL VALUES	TEST METHOD
Total light transmission (400-700 nm) (%)	~ 88	INTERNAL METHOD
Diffusion (400-700 nm) (%)	~ 25	INTERNAL METHOD
U.V. transmission (300-390 nm) (%)	n/a	INTERNAL METHOD
Infrared Transmission (7-13 μ) (%)	n/a	EN 13206 § 8.9



ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

- Αντοχή Εφελκυσμού (tensile strength)
- Μέγιστη επιμήκυνση κατά τη θραύση (elongation at break)
- Μέτρο Ελαστικότητας (Modulus of Elasticity / Young's Modulus)

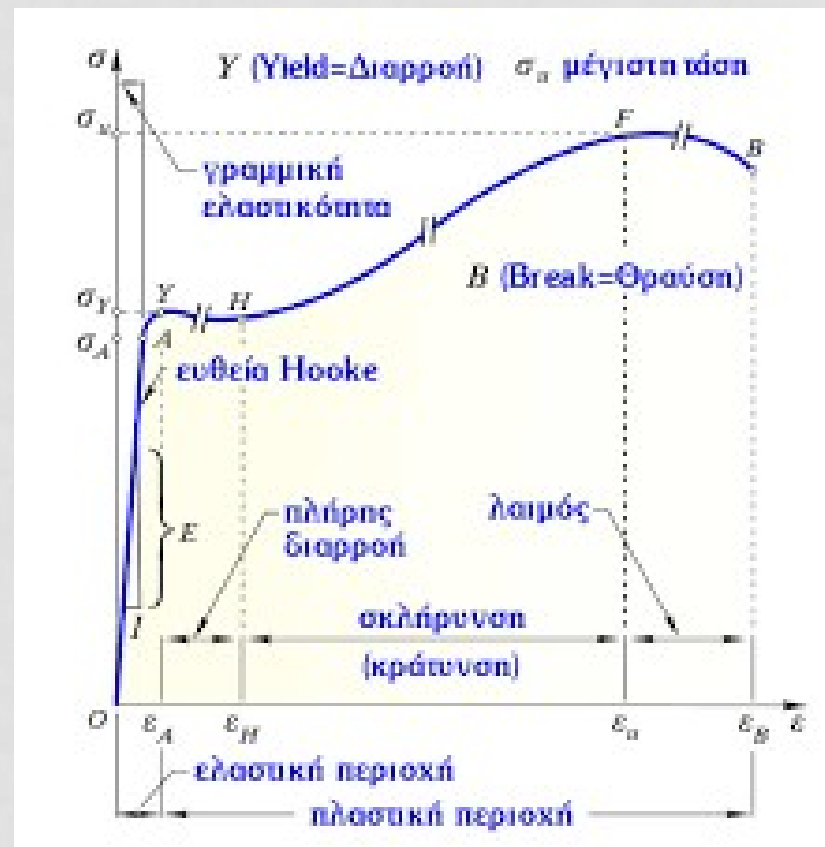
- Αντοχή στο σκίσιμο (tear resistance)

- Αντοχή σε Κρούση (impact resistance)



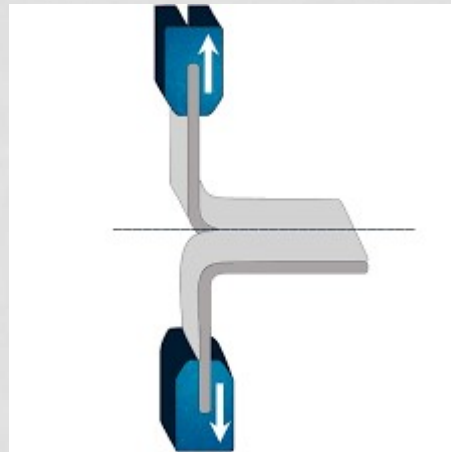
ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ

Instron



ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ

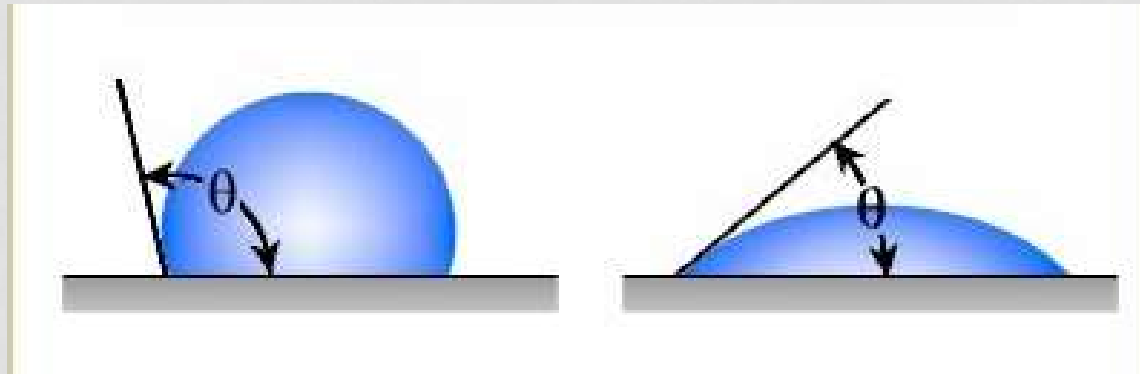
Αντοχή στο Σκίσιμο



Αντοχή σε Κρούση



ΥΓΡΑΝΣΗ - ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΤΑΣΗ



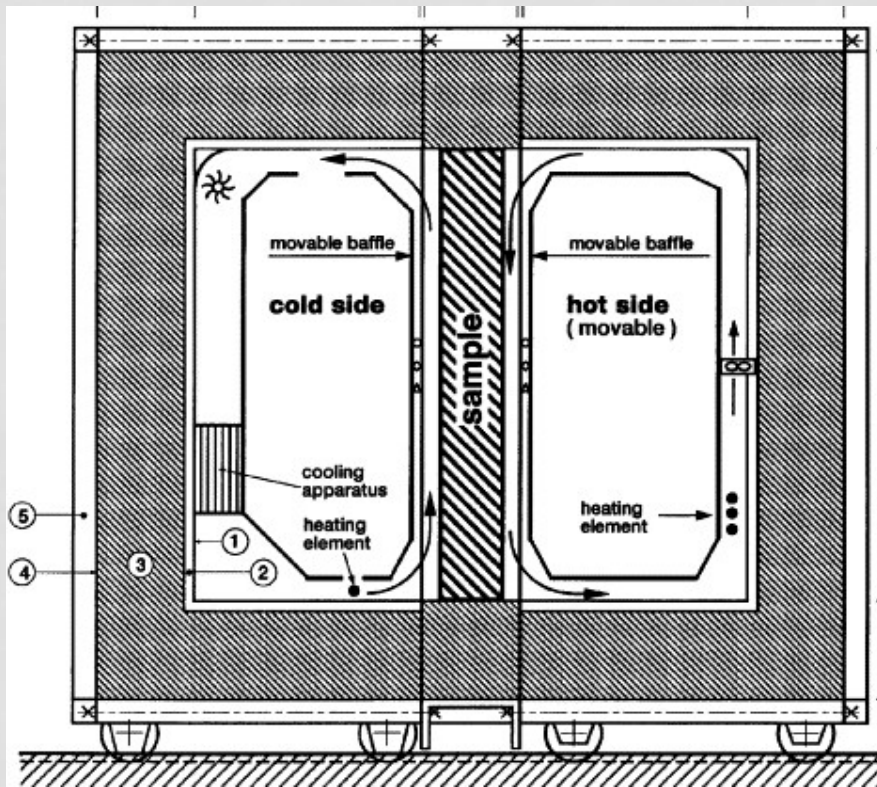
Υδρόφοβη επιφάνεια : $\theta > 90^\circ$



Υδρόφιλη επιφάνεια: $\theta < 90^\circ$



ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΕΤΕΛΕΣΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (U)



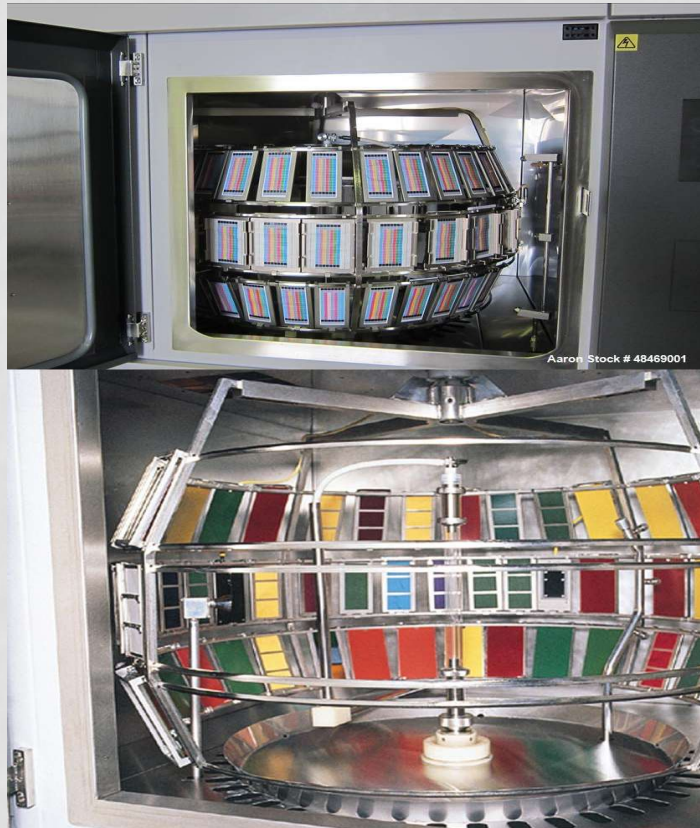
Μέθοδος μέτρησης συντελεστή U



Πειραματική εγκατάσταση
μέτρησης συντελεστή U



ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗ UV-ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ



Weatherometer ATLAS



Λάμπες UV 340

Η UV ακτινοβολία
προκαλεί γήρανση



ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΥV-ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ



Η διάρκεια ζωής των πλαστικών θερμοκηπίων εξαρτάται από πρόσθετα-σταθεροποιητές του υλικού και το κλίμα (μέση έντασης ηλιακής ακτινοβολίας)



ΥΛΙΚΑ ΚΑΛΥΨΗΣ - ΓΥΑΛΙ



Το γυαλί ήταν το **πρώτο** υλικό που χρησιμοποιήθηκε ως κάλυμμα θερμοκηπίων

Πλεονεκτήματα

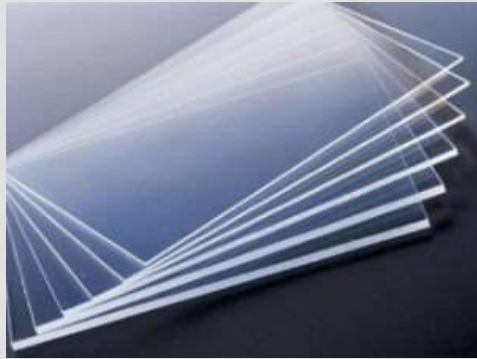
- Μεγάλη περατότητα σε φωτοσυνθετική ακτινοβολία
- Μικρή περατότητα στη θερμική ακτινοβολία
- Αδιαπέραστο στο νερό
- Δεν προσβάλλεται από την υπεριώδη ακτινοβολία

Μειονεκτήματα

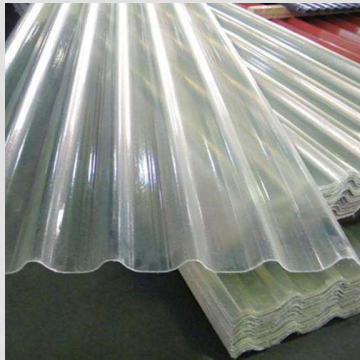
- Βαρύ υλικό που απαιτεί ακριβή κατασκευή με πολλά μεταλλικά στοιχεία
- Δεν έχει ελαστικότητα. Προσφέρεται στην μορφή επίπεδων υαλοπινάκων μικρής επιφάνειας



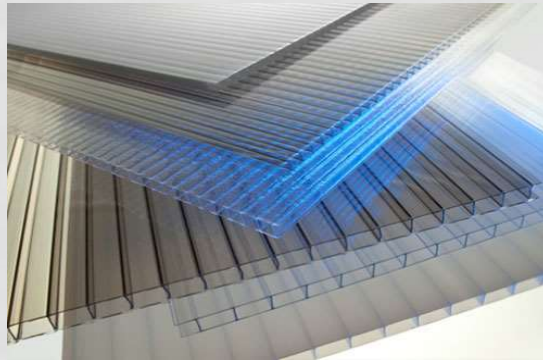
ΥΛΙΚΑ ΚΑΛΥΨΗΣ - ΣΚΛΗΡΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ



PMMA (Plexiglas)



PVC



Πολυκαρβονικά (PC)
φύλλα

Πλεονεκτήματα

- Καλή περατότητα σε φωτοσυνθετική ακτινοβολία
- Ικανοποιητική περατότητα στη θερμική ακτινοβολία (πρόσθετα)
- Αδιαπέραστο στο νερό - Στεγανότητα
- Ελαφρύ υλικό - Εύκολη διαχείριση και οικονομική κατασκευή
- Προσφέρεται για κάλυψη οποιασδήποτε επιφάνειας

Μειονεκτήματα

- Ευαίσθητο στην υπεριώδη ακτινοβολία



ΥΛΙΚΑ ΚΑΛΥΨΗΣ - ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ



PVC



ETFE
(Teflon)

EVA



Πλεονεκτήματα

- Καλή περατότητα σε φωτοσυνθετική ακτινοβολία
- Ικανοποιητική περατότητα στη θερμική ακτινοβολία (πρόσθετα)
- Αδιαπέραστο στο νερό - Στεγανότητα
- Ελαφρύ υλικό - Εύκολη διαχείριση και οικονομική κατασκευή
- Προσφέρεται για κάλυψη οποιασδήποτε επιφάνειας

Μειονεκτήματα

- Ευαίσθητο στην υπεριώδη ακτινοβολία

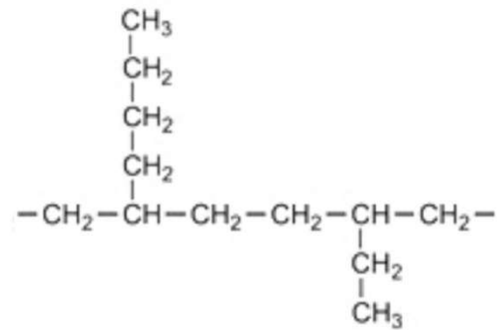


ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ - LDPE



Low Density Polyethylene (LDPE)

Chemical Structure



Αποτελεί το βασικό υλικό κάλυψης των θερμοκηπίων παγκοσμίως



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ LDPE

Optical Properties		Test method	Unit	Value
Light Transmission		ASTM D 1003	%	90
Light Diffusion		ASTM D 1003	%	> 35
Thermicity Effect		ASTM D 1003	%	> 75
Mechanical Properties		Test method	Unit	Value
Tensile Strength	MD	Tensile Strength	MPa	28
	TD			25
Elongation	MD	Elongation	%	500
	TD			650

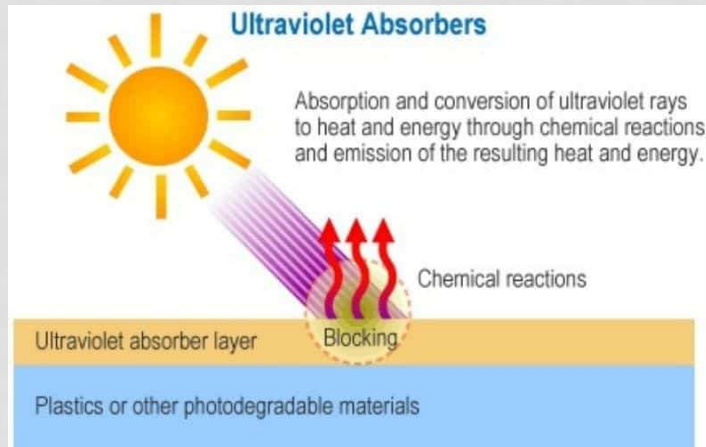


ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΥΛΛΩΝ LDPE

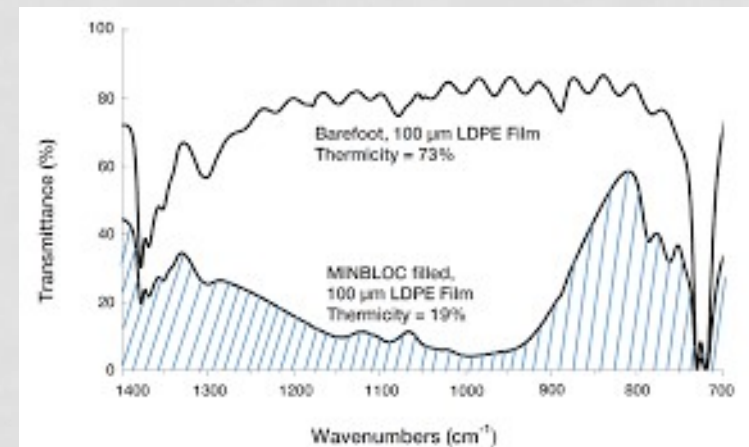


ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΦΥΛΛΩΝ LDPE

Απορροφητές προστασίας από την υπεριώδη (UV) ακτινοβολία



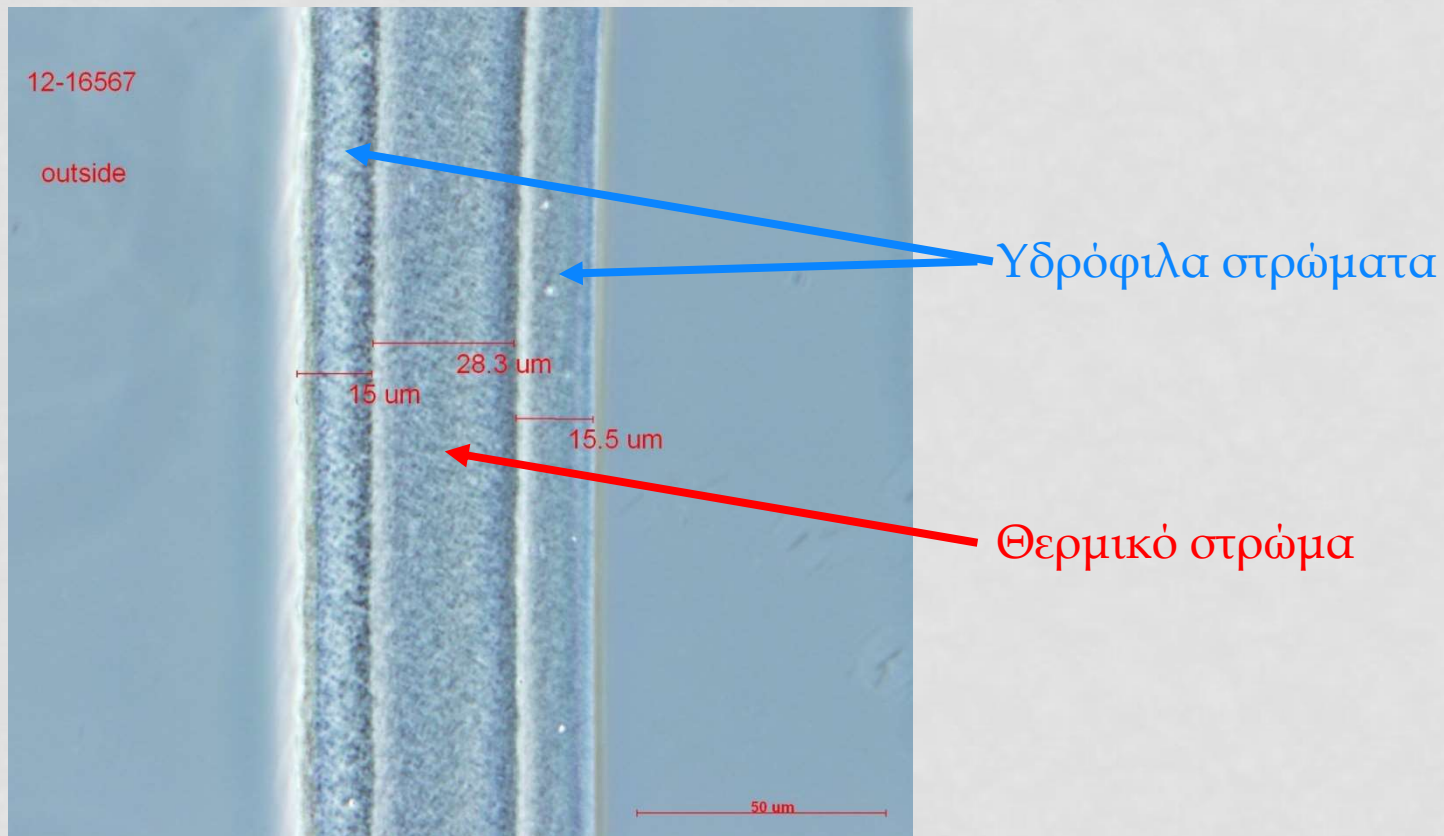
Πρόσθετα Θερμικότητας



Υδρόφιλα Πρόσθετα



ΤΡΙΣΤΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ LDPE



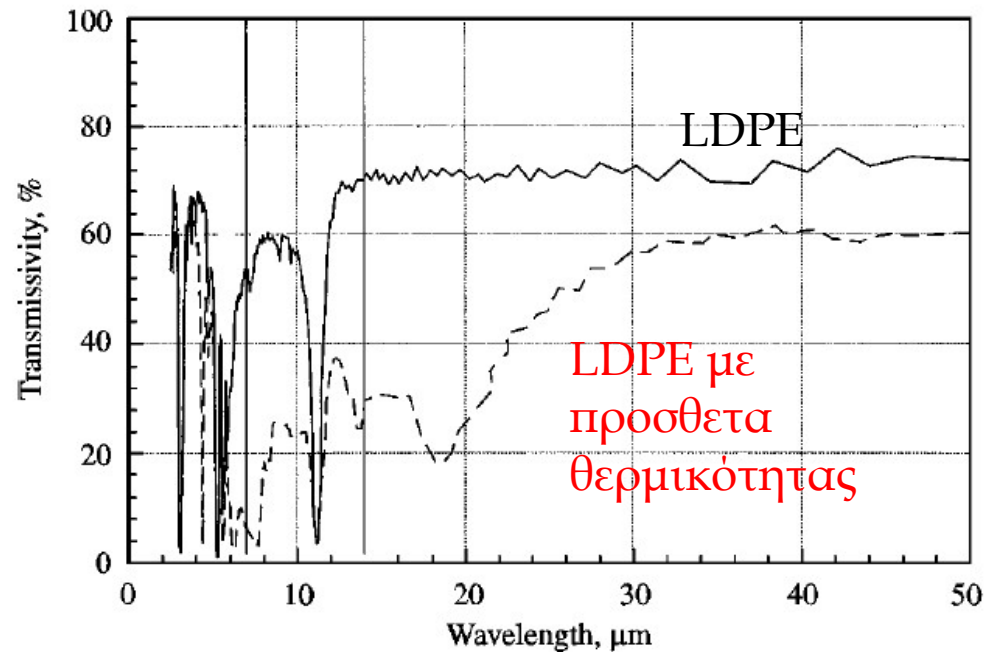
ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΕΣ UV ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

- Απορροφητές υπεριώδους
- Καταστολείς νικελίου (Ni-quencher)
- HALS οργανικοί σταθεροποιητές που εξαλείφουν τις ελεύθερες ρίζες που δημιουργεί στο πολυμερές η φωτο-οξείδωση
- Οι σταθεροποιητές μπορούν να επιμηκύνουν τη ζωή των φύλλων του LDPE από 1 σε 5 χρόνια.

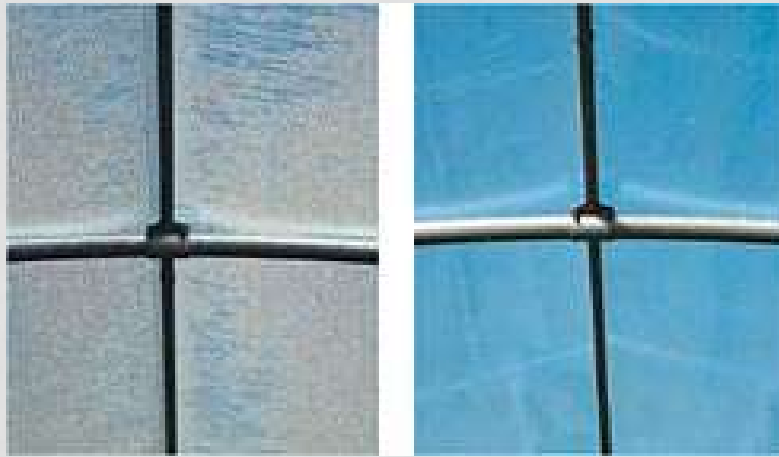


ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΘΕΡΜΙΚΟΤΗΤΑΣ

- Πρόσθετα σωματίδια που ενεργούν ως φραγή στη θερμική ακτινοβολία (μεταλλικά πρόσθετα - mineral fillers)
- Προσθήκη EVA στο LDPE. Το συμπολυμερές ενεργεί ως φραγή στη θερμική ακτινοβολία.



ΥΔΡΟΦΙΛΙΚΑ ΠΡΟΣΘΕΤΑ



Χωρίς Πρόσθετα

Με Πρόσθετα



Τα υλικά κάλυψης θερμοκηπίων (φιλμ πολυαιθυλενίου) περιέχουν πρόσθετα που αυξάνουν την ενέργεια επαφής τους με το νερό και κάνουν το ΡΕ να διαβρέχεται.



ΤΡΙΣΤΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ LDPE

Πλεονεκτήματα

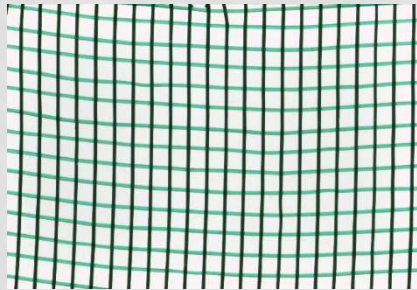
- Ελαφρύ και φθινό υλικό (1€/m²)
- Προσφέρεται σε μεγάλα συνεχή κομμάτια που κάνουν εύκολη τη τοποθέτηση.
- Εύκαμπτο ώστε να τοποθετείται σε οποιοδήποτε κατασκευή
- Έχει ικανοποιητική περατότητα στην φωτοσυνθετική και μορφογεννητική ακτινοβολία
- Έχει πολύ καλές μηχανικές ιδιότητες

Μειονεκτήματα

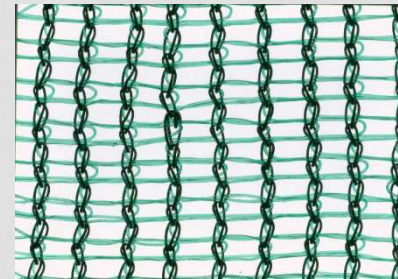
- Χωρίς σταθεροποιητές έχει μικρό χρόνο ζωής
- Αρκετές φυσικές ιδιότητες του απαιτούν βελτίωση με πρόσθετα.



ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ



Υφαντά



Πλεκτά

Τα πλαστικά γεωργικά δίχτυα φτιάχνονται από
νήματα πολυαιθυλενίου HDPE

Όπως και τα πλαστικά φύλλα περιέχουν
σταθεροποιητές UV και άλλα πρόσθετα (π.χ. χρώμα)



ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΔΙΧΤΥΩΝ



Ανεμοφράκτες



Σκίαστρα



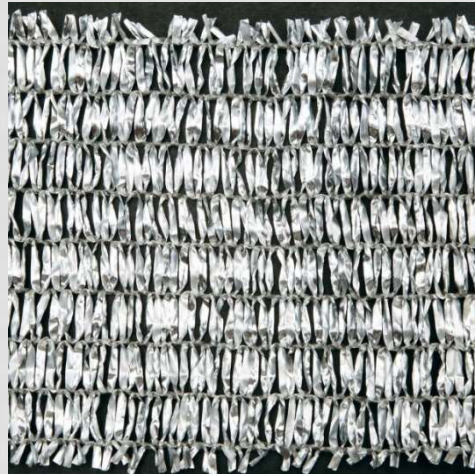
Διχτυοκήπια



Αντιχαλαζιακή προστασία



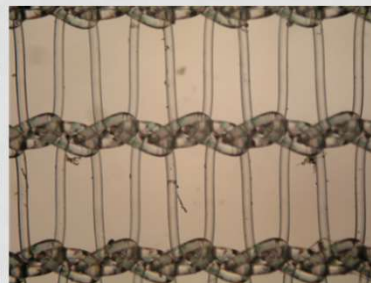
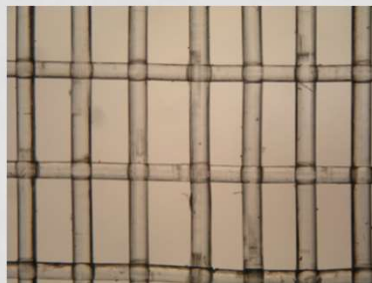
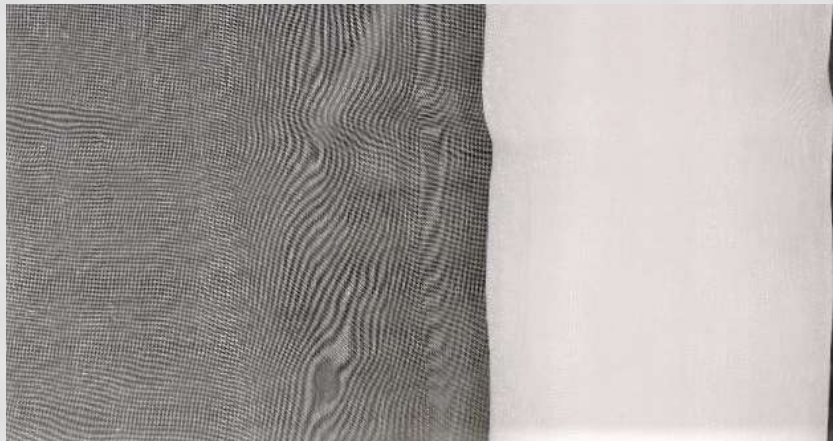
ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΔΙΧΤΥΩΝ – ΚΟΥΡΤΙΝΕΣ ΣΚΙΑΣΗΣ



Οι κουρτίνες σκίασης είναι φτιαγμένες από πλαστικές ίνες διαφόρων τύπων. Οι κουρτίνες χρώματος αλουμινίου προσφέρουν μεγάλη ανακλαστικότητα (θερμοανακλαστικές κουρτίνες)



ΕΝΤΟΜΟΣΤΕΓΗ ΔΙΧΤΥΑ



Φωτογραφία μικροσκοπίου 1/800



ΕΝΤΟΜΟΣΤΕΓΗ ΔΙΧΤΥΑ - ΧΡΗΣΗ



Παράθυρα



Διχτυοκήπια



ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΔΙΧΤΥΩΝ

Σημαντικότερες Μηχανικές ιδιότητες για τα γεωργικά δχιτυα:

- Αντίσταση σε **Εφελκυσμό** (πιο κρίσιμη ιδιότητα)
- Αντίσταση σε **Προσκρουση** (σχετίζεται με το χαλάζι)
- Αντίσταση σε **Αποτυχία Πλέγματος** (αφορά την εγκατάσταση του διχτυού)

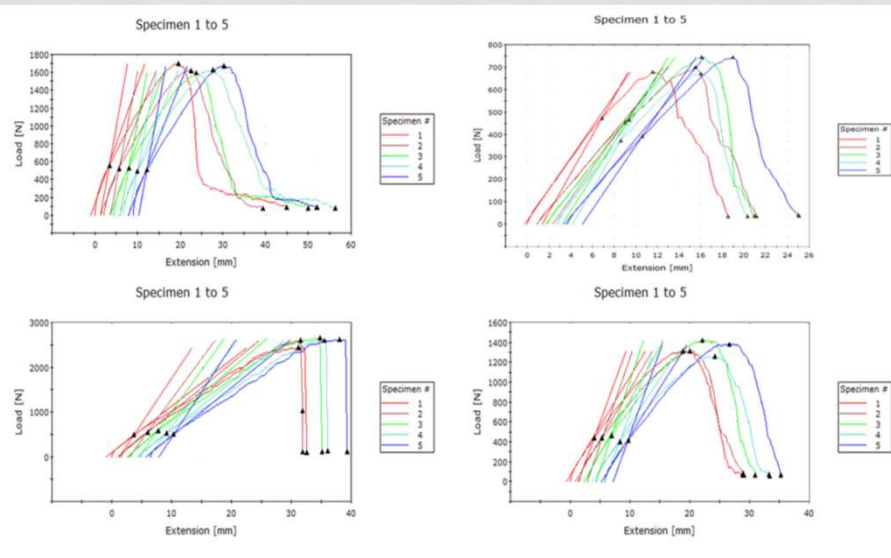
Εξαρτώνται από:

- Πλέξη διχτυού
- Τις διαστάσεις των ινών
- Το υλικό από το οποίο παράγεται το δίχτυ
- Την έκθεση σε ακτινοβολία (γήρανση)
- Την έκθεση σε αγροχημικά
- θέματα τριβής όταν εγκατασταθούν



ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΔΙΧΤΥΩΝ

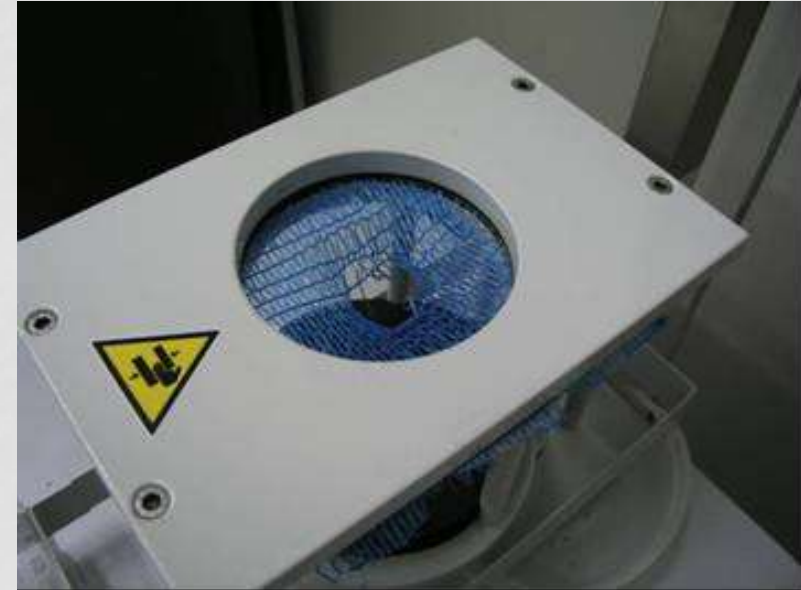
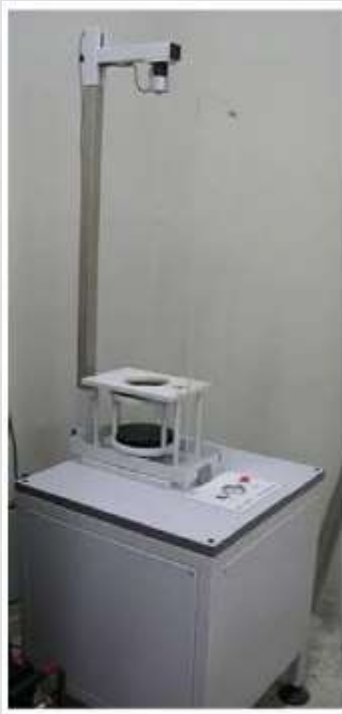
Αντίσταση σε Εφελκυσμό



Διαφορετικές Αρτάγες
Διαφορετικό Δείγμα

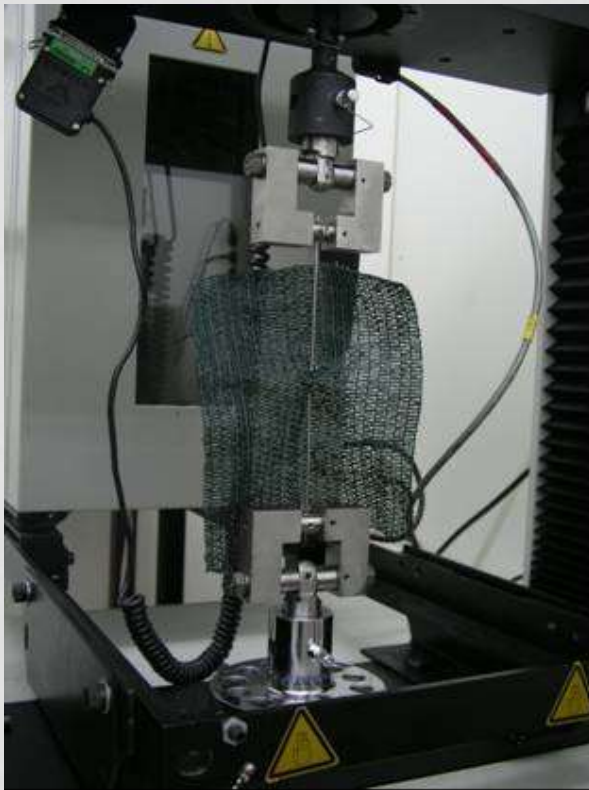
ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΔΙΧΤΥΩΝ

Αντίσταση σε Πρόσκρουση



ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΔΙΧΤΥΩΝ

Αντίσταση σε Αποτυχία Πλέγματος

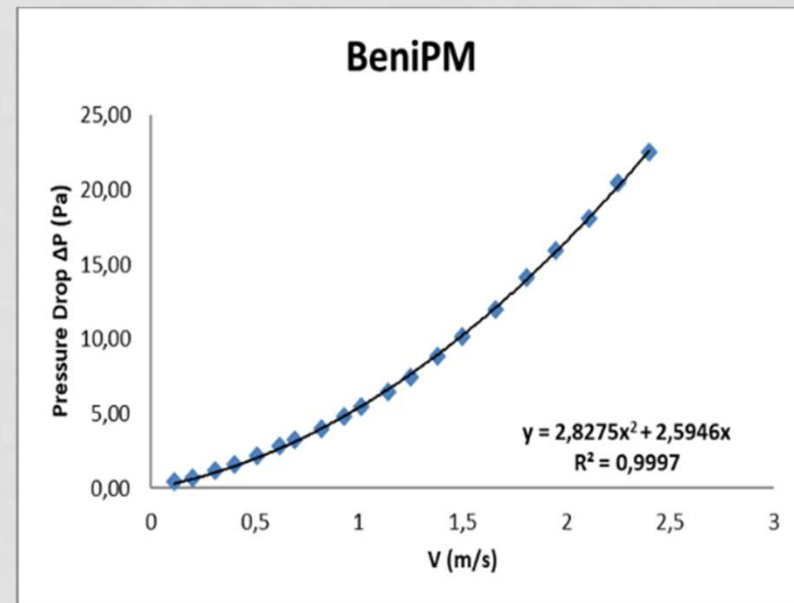


ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΔΙΧΤΥΩΝ



$$\Delta P = \alpha V^2 + \beta V$$

Οι παράμετροι α και β περιγράφουν την αεροδυναμική συμπεριφορά του δικτυού σε μεγάλες και μικρές ταχύτητες αντίστοιχα



ΑΚΤΙΝΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΔΙΧΤΥΩΝ

Συνολική περατότητα
(total transmittance)



Ορατό (PAR) : 400 - 700 nm

Μορφογεννητική : 280 - 800 nm

Θολότητα (haze)

Διαύγεια (clarity)



Διάχυση ή όχι Ακτινοβολίας

Θερμικότητα (thermicity)



Περατότητα σε IR Ακτινοβολία

Περατότητα σε Υπεριώδες
(UV transmittance)

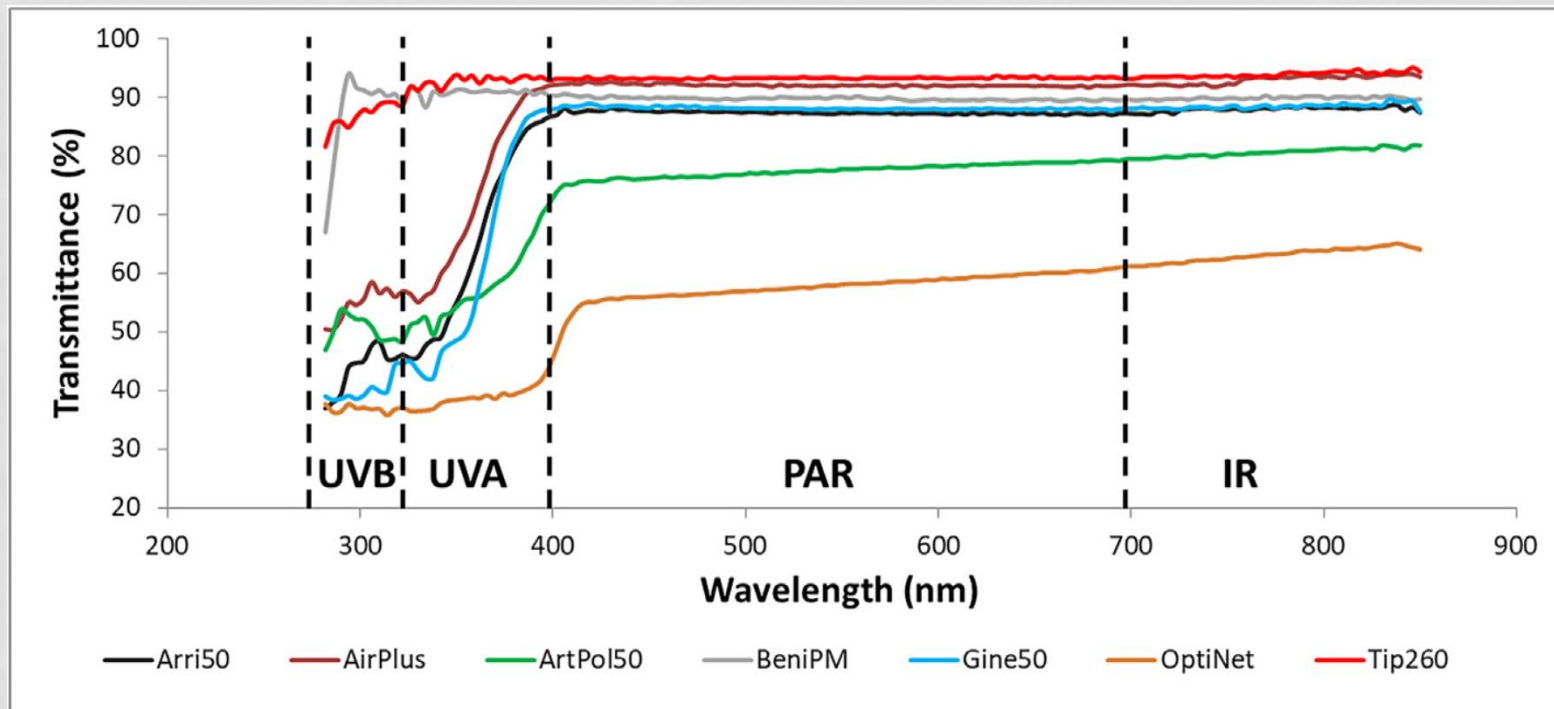


UV: 280 - 400 nm



ΑΚΤΙΝΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΔΙΧΤΥΩΝ

Φάσμα Περαιτότητας σε UV - PAR Ακτινοβολία



ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΔΙΧΤΥΑ

Πλεονεκτήματα

- Υλικά μεγάλης αντοχής και διάρκειας ζωής
- Καλή προστασία από έντομα και χαλάζι
- Ήπια προστασία από τον άνεμο
- Καλύτερη ρύθμιση της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας
- Ελαφρότερη κατασκευή λόγω μικρότερων φορτίων ανέμου

Μειονεκτήματα

- Δεν προσφέρεται προστασία από τον παγετό
- Τα εντομοστεγή δίχτυα μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά το μικροκλίμα του διχτυκηπίου

