



Ειδικά θέματα δομικών υλικών

Ενότητα 3 : Πλαστικά υλικά

Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου, Σοφία Μαυρίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

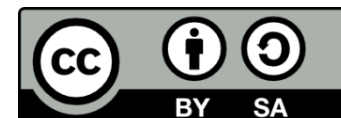


Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

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



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» 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.



Περιεχόμενα ενότητας

1. Γενικά στοιχεία παραγωγής πλαστικών υλικών
2. Ιδιότητες πλαστικών υλικών
3. Έλεγχοι ποιότητας πλαστικών υλικών
4. Εφαρμογές/ χρήσεις πλαστικών υλικών



Σκοποί ενότητας

- Εξοικείωση με πλαστικά υλικά
- Παραγωγή πλαστικών υλικών
- Ιδιότητες πλαστικών υλικών
- Έλεγχοι πλαστικών υλικών
- Χρήσεις/ εφαρμογές πλαστικών υλικών





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Γενικά στοιχεία

Ορισμός πλαστικών υλικών

Τα υλικά που έχουν κύριο συστατικό μια φυσική ή τεχνητή ρητίνη (πολυμερές) και που είναι δυνατό υπό κατάλληλες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας να μορφοποιηθούν χωρίς να χάσουν το σχήμα τους όταν παύσουν να υφίστανται οι αναφερθείσες συνθήκες.



Πρώτες ύλες

Βιομηχανικά προϊόντα που αποτελούνται από:

- Μια ή σπανίως περισσότερες φυσικές ή συνθετικές ρητίνες, οι οποίες οφείλονται για τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του υλικού.
- Μια ή περισσότερες συμπληρωματικές, οργανικές ή ανόργανες, ουσίες, οι οποίες αυξάνουν ή ελαττώνουν το βαθμό εκδήλωσης των ιδιοτήτων της ρητίνης ή βοηθούν στη μορφοποίηση των υλικών σε κατάλληλες για δόμηση μορφές.



Πλαστικά υλικά

- Βερνίκια
- Κόλλες
- Χρώματα
- Καουτσούκ
- Ηχο-μονωτικά
- Υδρο-μονωτικά/στεγανωτικά
- Στερεά υλικά τελείως αδιαφανή
- Υλικά μεγάλης πυκνότητας και σπογγώδη
- Υλικά με αυξημένες ιδιότητες σε θλίψη, εφελκυσμό και σκληρότητα
-



Κοινά χαρακτηριστικά πλαστικών υλικών

A. Φυσικοχημική σύνθεση των βασικών συστατικών τους- των τεχνητών ρητινών-. Το μεγαλο-μόριο των ρητινών αποτελείται από πλήθος μικρότερων μορίων άλλης ουσίας.

- Πολυμερές: η ρητίνη που αποτελείται από μεγαλομόρια, τα λεγόμενα μονομερή.

Τεχνητές ρητίνες: παρασκευάζονται από τη χημική βιομηχανία

Φυσικές ρητίνες: κυταρρίνη, μετάξι, καουτσουκ

B. Πλαστικότητα υλικών, σε κάποιο στάδιο της παρασκευής τους.



Ρητίνες ή πολυμερή

Φυσικές ή συνθετικές ουσίες που αποτελούνται από μεγαλομόριο μονομερών.

Εμφανίζουν την ικανότητα να σκληραίνουν, υπό επίδραση εξωτερικών παραγόντων (αύξηση ή ελάττωση θερμότητας, πίεση, αέρας, φως κα).

Παρασκευάζονται στη χημική βιομηχανία με χρησιμοποίηση μεγάλων ποσών ενέργειας.

Παραδείγματα:

- **Χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC):** από αιθυλένιο και χλώριο-> μονομερές χλωριούχο βινύλιο, το οποίο υπό συνθήκες σχηματίζει το μεγαλομόριο του PVC.
- **Πολυστυρένιο (PS):** από βενζόλιο-υγρό- και το αέριο αιθυλένιο σχηματίζεται το μονομερές στυρένιο-> μετά από φυσικοχημικές αντιδράσεις παράγει το πολυμερές PS.



Συμπληρωματικές ουσίες 1 από 2

Για τροποποίηση/ βελτίωση ιδιοτήτων ρητίνης ή ενεργοποίηση πλήρους ανάπτυξης ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της ή χρωματισμό ρητίνης ή δημιουργία αδρανούς σκελετού, του πυρήνα του στερεού πλαστικού υλικού.



Συμπληρωματικές ουσίες 2 από 2

- Πλαστικοποιητές: ουσίες που προσδίδουν πλαστικότητα στις ρητίνες.
- Καταλύτες: χημικές ενώσεις ενεργοποίησης ρητινών.
- Χρωστικές: οργανικές ή ανόργανες χρωστικές ουσίες.
- Προσμίξεις κα ενισχυτικά υλικά: μη δραστικά υλικά-ίνες, φύλλα, σύρματα κα



Κατάταξη ρητινών

Κατηγορία I: κατά την προέλευσή τους

Κατηγορία II: ανάλογα με τον τρόπο στερεοποίησης

Κατηγορία III: ανάλογα με τη χρήση τους



Κατηγορία I: κατά την προέλευσή τους

- **Φυσικά πλαστικά** (φυσικό ελαστικό που προέρχεται από ρητίνη δέντρων, φυσικές άσφαλτοι, φυτικές ή ορυκτές γόμες-γιούτα, ρητίνες κα-).
- **Πλαστικά από μεταποιήσεις:** από φυσικά μεγαλομόρια, έπειτα από χημικές κατεργασίες υλών (διάφορα παράγωγα κυτταρίνης ξύλου και βάμβακα, σελοφάν, βισκόζη από διάφορες υφάνσιμες ίνες).
- **Πλαστικά από χημικές ενώσεις:** από λιθάνθρακα, λιγνίτη, αργό πετρέλαιο (φαινόλη-φορμαλδεΰδη, ουρία-μελανίνη, κα).
- **Συνθετικά πλαστικά:** νεώτερη κατηγορία ρητινών, συνθετικά πολυμερή.



Κατηγορία II: ανάλογα με τον τρόπο στερεοποίησης

Θερμοπλαστικά: με αύξηση θερμοκρασίας μαλακώνουν και δύνανται να μορφοποιηθούν κατάλληλα, με ταυτόχρονη απόκτηση πλαστικότητας, ενώ με πτώση της θερμοκρασίας στερεοποιούνται. Επαναληπτική διαδικασία, χωρίς αλλοίωση του υλικού. Ωστόσο, η θερμοκρασία περιβάλλοντος καθορίζει τη μηχανική συμπεριφορά τους.

Θερμοσκληρυνόμενα: σε υγρή κατάσταση ή μορφή μαλακών στερεών, τα οποία υπό θέρμανση σκληραίνουν- τη σκλήρυνση τη διατηρούν υπό οποιεσδήποτε θερμοκρασιακές μεταβολές-. Όταν ψυχθούν δεν επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση. Ωστόσο, εμφανίζουν περιορισμένες δυνατότητες μορφοποίησης.

Ελαστομερή: πολυμερή σε μορφή καουτσούκ. Δεν επηρεάζονται από υψηλές θερμοκρασίες. Χρήση στην οικοδομή για δημιουργία ελαστικών εδράνων και στεγανοποιητικά υλικά αρμών.



Κατηγορία III: ανάλογα με τη χρήση τους

Πλαστικά γενικής χρήσης: υλικά υπό στερεή μορφή (σωλήνες, φύλλα, ελάσματα, μονωτικά, σπογγώδη κα).

Πλαστικά επικαλύψεων: για την παρασκευή χρωμάτων, βερνικιών και άλλων αντιδιαβρωτικών υλικών.

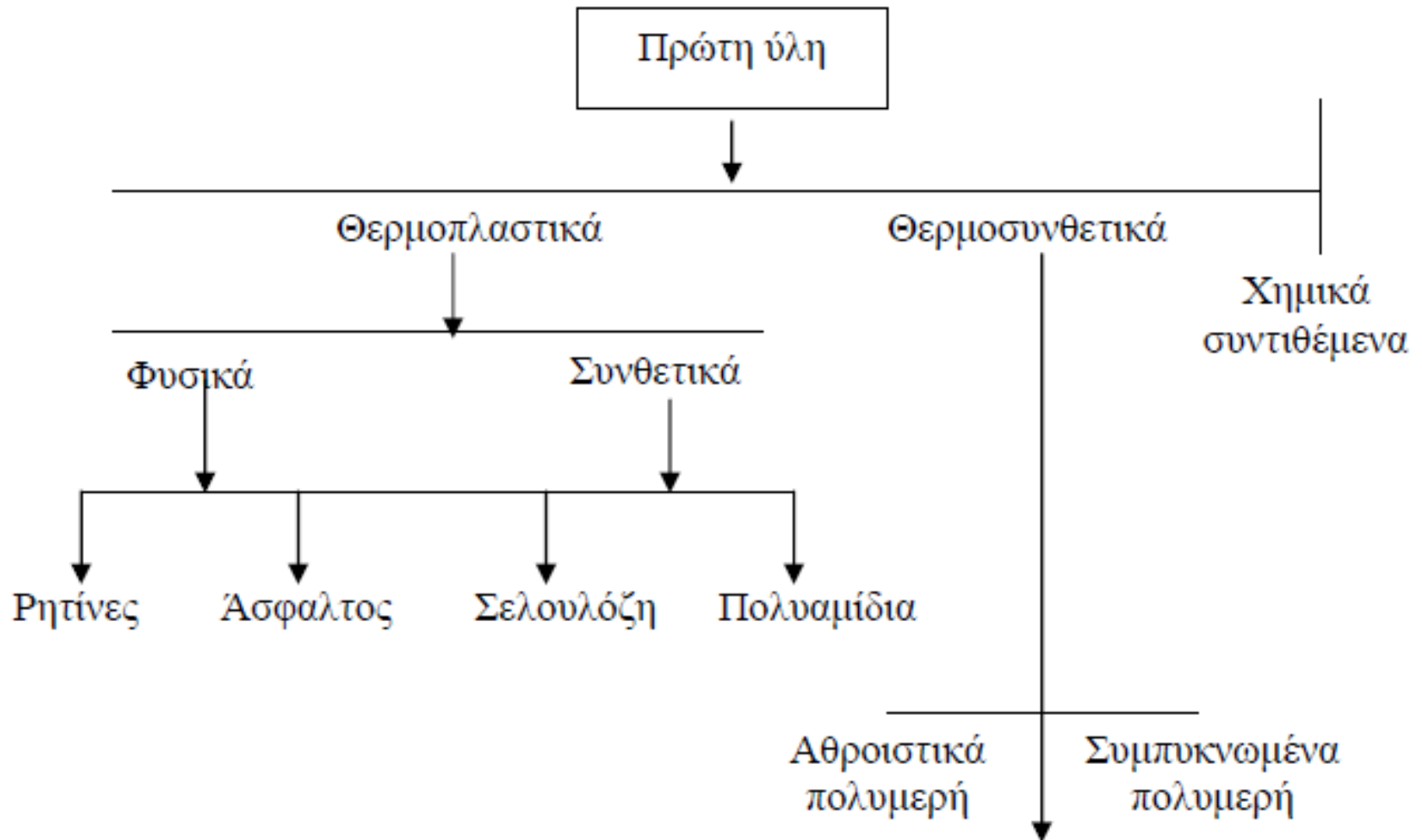
Πλαστικά συγκολλήσεων: συνθετικές ρητίνες για συγκόλληση ξύλων, ινωδών υλικών, μετάλλων κα.

Υδαρή πλαστικά: ρητίνες κοκκώδους μορφής με $d=0,0002-0,002\text{mm}$ διεσπαρμένες σε νερό. Η σκλήρυνση έπειτα από απομάκρυνση του νερού.

Ρητίνες αντιδράσεως: ρητίνες 2 συστατικών, ανάμιξη και σκλήρυνση λόγω χημικών διεργασιών.



Είδη πλαστικών υλικών

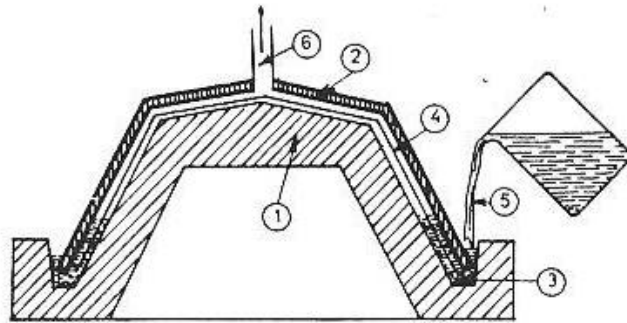


Παραγωγική διαδικασία 1 από 4

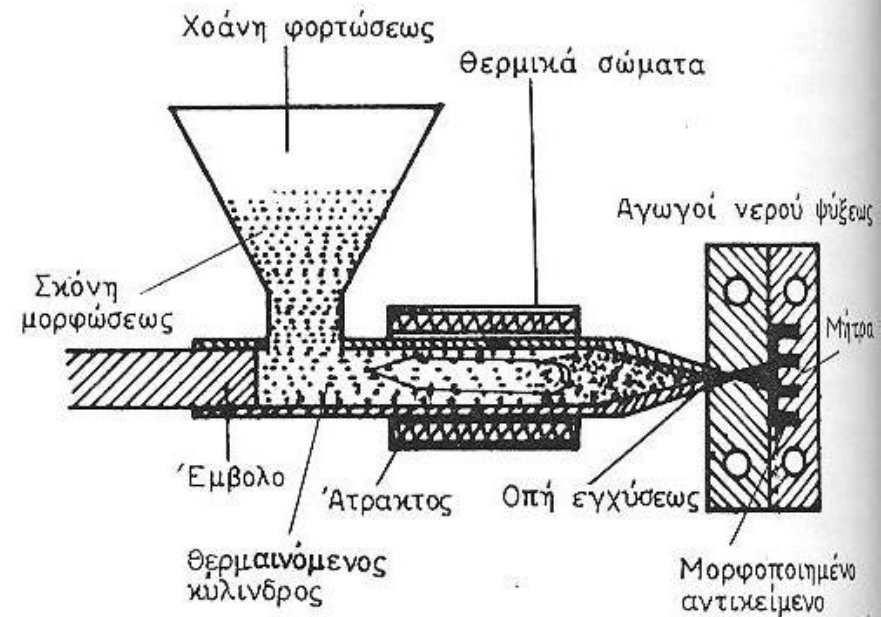
- Ρητίνες σε μορφή σκόνης, κόκκων, φυλλιδίων και υγρών.
- Ανάμιξη με συμπληρωματικές ουσίες.
- Μορφοποίηση προϊόντος με: συμπίεση, χύτευση, έγχυση, εκβολή, έλαση, εμποτισμό διαφόρων φυλλόμορφων υλικών (υφάσματα, ίνες, μεταλλικά πλέγματα κα).
- Μηχανικές κατεργασίες κοπής, λείανσης, στίλβωσης κα.



Παραγωγική διαδικασία 2 από 4



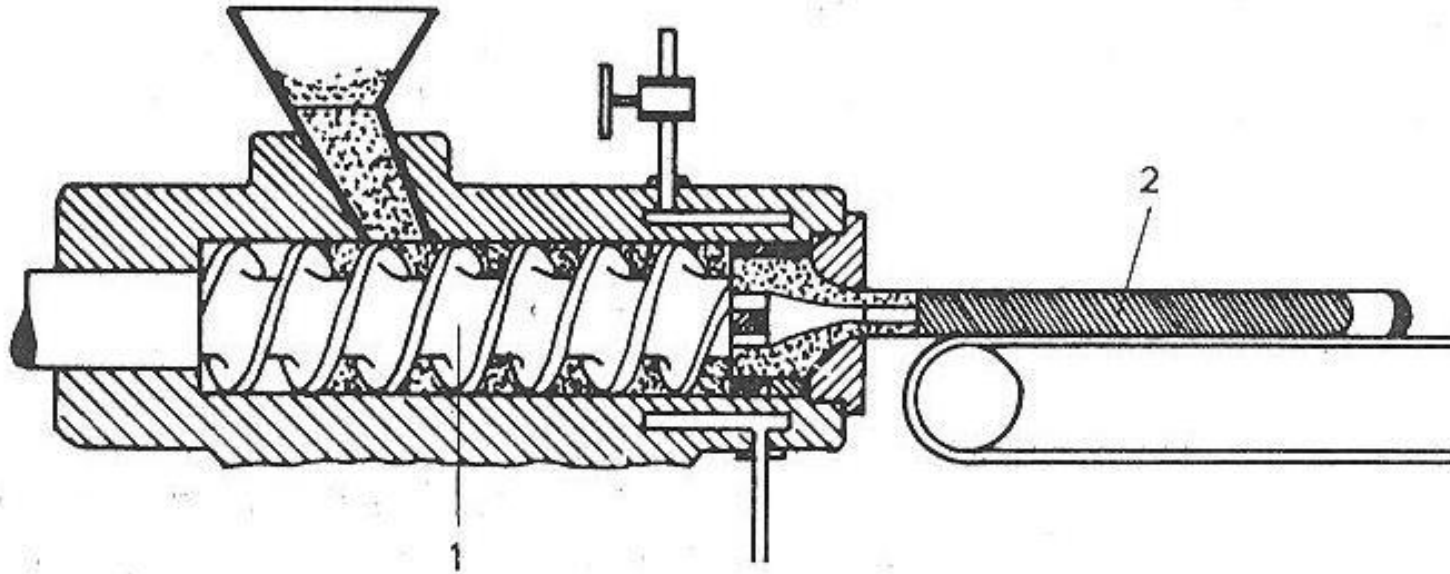
Μόρφωση με χύτευση οπλισμένων επιμήκων πλαστικών φύλλων. 1) και 2) Θετική και αρνητική μήτρα. 3) Λεκάνη συγκεντρώσεως της ρητίνης. 4) Ενισχυτικό του τελικού προϊόντος χαρτί ή ύφασμα. 5) Αναρρόφηση της ρητίνης για την άνοδό της μεταξύ των δύο μητρών.



Μόρφωση με έγχυση. Η ρητίνη με τη μορφή σκόνης μορφώσεως εισέρχεται στο θερμαινόμενο κύλινδρο. Από εκεί ωθείται στη μήτρα με τη βοήθεια εμβόλου.



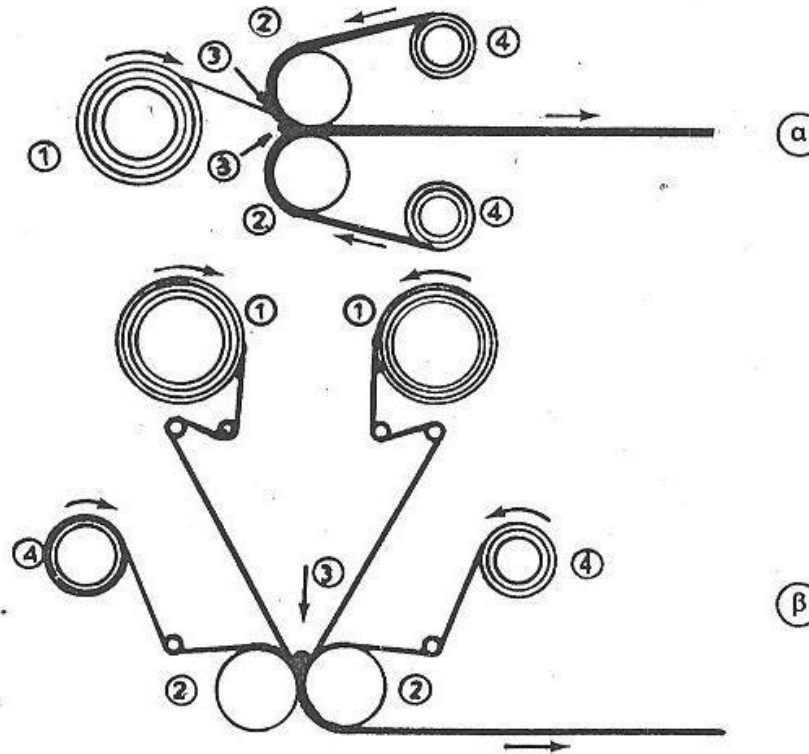
Παραγωγική διαδικασία 3 από 4



Μόρφωση στοιχείων μεγάλου μήκους (φύλλα, ράβδοι, σωλήνες κλπ.) με τη μέθοδο της εκβολής.
(1) Ατέρμων κοχλίας που ωθεί την πλαστική ύλη στη μήτρα (2).



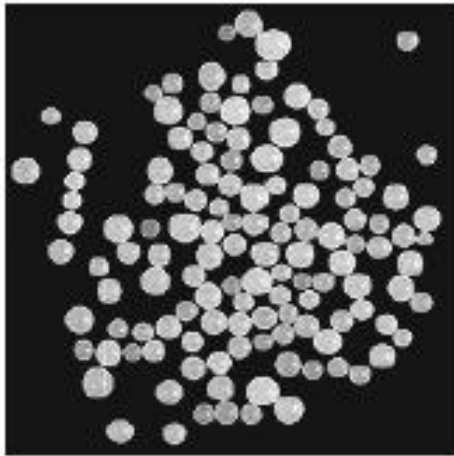
Παραγωγική διαδικασία 4 από 4



Σχηματική παράσταση δύο μεθόδων (α) και (β) κατασκευής φυλλόμορφου ενισχυμένου πλαστικού υλικού με εμπότισμό και έλαση. Ενισχυτικοί πυρήνες από ίνες γυαλιού ή υφάσματος μορφής φύλλων τοποθετούνται στους κυλίνδρους (1). Οι πυρήνες αυτοί διέρχονται από τους κυλίνδρους ελάσεως (2) αφού προηγουμένως διοχετευθεί η ρητίνη μεταξύ των κυλίνδρων (3). Ταυτόχρονα διέρχονται από τους ίδιους κυλίνδρους (2) τα δύο φύλλα του σελοφάν (κύλινδροι 4) τα οποία θα καλύψουν το έτοιμο υλικό.



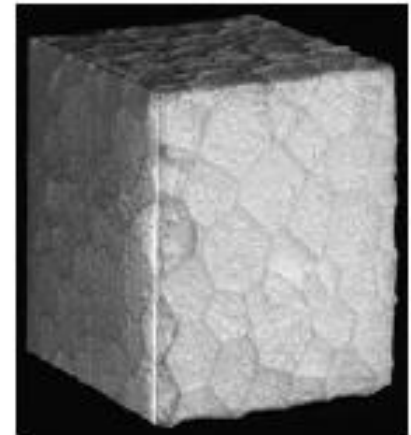
Στάδια παραγωγής της διογκωμένης πολυστερίνης (EPS)



α. Στυρένιο
(μονομερές)



β. Προ-διόγκωση



γ. Διογκωμένη
πολυστερίνη

ΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟΣ



Ιδιότητες 1 από 2

- **Ειδικό βάρος:** μεταξύ 0,91-1,9-> ρητίνες πολυαιθυλενίου, πολυπροπυλενίου και πολυισοβουτυλενίου χωρίς προσμίξεις.
- Πολύ μικρή **θερμική αγωγιμότητα**
- Μεγάλη ικανότητα **ηλεκτρικής μόνωσης**
- Μεγάλη **αντοχή στη διάβρωση** στο χρόνο και στη δράση μικροοργανισμών
- **Διαφάνεια**
- **Αντοχή στη γήρανση:** κυρίως τα καθαρά πλαστικά, χωρίς προσμίξεις
- **Υδατοαπορροφητικότητα:** γενικά τα πλαστικά είναι αδιαπέραστα από το νερό, ειδικά οι σιλικόνες
- **Αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες:** τα θερμοπλαστικά δεν αντέχουν σε μέσες και υψηλές θερμοκρασίες, ελάχιστα αντέχουν σε $T > 90^{\circ}\text{C}$.



Ιδιότητες 2 από 2

- Ταχύτητα καύσεως
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής: υψηλός
- Χημική αδράνεια
- Συγκολλητική ικανότητα: υψηλή, συνθετικές ρητίνες με εξαιρετική πρόσφυση στα περισσότερα κατασκευαστικά υλικά (ξύλο, μέταλλα κα)
- Σκληρότητα
- Αντοχή σε κρούση
- Αντοχή σε χάραξη
- Αντοχή σε εφελκυσμό: σχετικά μικρή, εκτός από τα καθαρά πλαστικά χωρίς προσμίξεις, των οποίων η αντοχή μπορεί να φτάσει και τα $800\text{Kp}/\text{cm}^2$, έναντι του χάλυβα $950\text{-}1100\text{kP}/\text{cm}^2$.
- Μέτρο ελαστικότητας: μικρό
- Ευχέρεια μορφοποίησης: κόβονται, τρυπιούνται και μορφοποιούνται ανάλογα με τις απαιτήσεις του εκάστοτε έργου.



Ιδιότητες υψηλού ενδιαφέροντος

- Η ελαστοπλαστική συμπεριφορά των υλικών στεγανοποιήσεως αρμών.
- Η μονωτική ικανότητα των αφρωδών πλαστικών.
- Στεγανοποιητική ευκαμψία των πλαστικών λωρίδων.
- Αντοχή στη διάβρωση και στη φθορά στο χρόνο.
- Δυνατότητα διαμόρφωσης διαφόρων σύνθετων στοιχείων από πλαστική ουσία (ρητίνη) και άλλα ενισχυτικά υλικά (υφάσματα, υαλοπλέγματα κα).



Χαρακτηριστικές ιδιότητες βασικών πλαστικών υλικών

	HDPE	PP	PU	ABS	PVC
Δομή	Κρυσταλλική	Κρυσταλλική	Άμορφη	Άμορφη	Άμορφη
Ειδικό βάρος	0,95	0,90	1,27	1,05	1,56
Αντοχή σε εφελκυσμό (ΚΡα)	446.355	441.450	1.177.200	421.830	853.470
Αντοχή σε θλίψη (ΚΡα)	284.490	637.650	----	882.900	1.422.450
Σκληρότητα	SD65	R95	R119	R110	R110
Θερμοκρασίες χρήσης	Ελάχ.: -180 Μέγ.: 248	Ελάχ.: -15 Μέγ.: 265	---	Ελάχ.: -40 Μέγ.: 194	Ελάχ.: --- Μέγ.: 178
Διηλεκτρική αντίσταση (MΩm)	22	23	510	16	---
Χημική αντίσταση	Εξαιρετική	---	---	Καλή	Καλή

HDPE: πολυαιθυλένιο μεγάλης πυκνότητας

PP: πολυπροπυλένιο χαμηλής πυκνότητας, **PU:** πολυουρεθάνη

ABS: ακρυλονιτρίλιο βουταδεστυρένιο, **PVC:** πολυβινυλοχλωρίδιο



Προδιαγραφές- έλεγχοι 1 από 13

- ΕΛΟΤ 734 -82 Σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE) - Αντοχές στις εξωτερικές διαμέτρους και στα πάχη τοιχωμάτων.
- ΕΛΟΤ 735 - 82 Σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE) - Προσδιορισμός αξονικής μεταβολής - Μέθοδοι δοκιμασιών και προδιαγραφές.
- ΕΛΟΤ 840 - 82 Συνδέσεις μεταξύ εξαρτημάτων και σωλήνων πίεσης από πολυαιθυλένιο (PE) - Δοκιμή στεγανότητας σε εσωτερική πίεση.
- ΕΛΟΤ 841 - 82 Σωλήνες πίεσης από πολυαιθυλένιο (PE) - Συνδέσεις με μηχανικά εξαρτήματα - Μέθοδος δοκιμής σε εσωτερική υποπίεση και απαιτήσεις.
- ΕΛΟΤ 852 - 82 Σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE) - Πτώση πίεσης σε μηχανικά συστήματα σύνδεσης σωλήνων - Μέθοδος δοκιμής και απαιτήσεις
- ΕΛΟΤ 853 - 85 Συνδέσεις μεταξύ σωλήνων πίεσης από πολυαιθυλένιο (PE) και εξαρτημάτων - Δοκιμή αντοχής σε τράβηγμα.



Προδιαγραφές- έλεγχοι 2 από 13

EN ISO 8795:2001

Plastics piping systems for the transport of water intended for human consumption - Migration assessment - Determination of migration values of plastics pipes and fittings and their joints (ISO 8795:2001) -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων για την μεταφορά ποσίμου νερού. Αξιολόγηση των απωλειών του δικτύου. Προσδιορισμός του δείκτη διαρροών πλαστικών σωλήνων, ειδικών τεμαχίων και συνδέσμων.

ΕΛΟΤ ENV 12108-02

Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Οδηγός για την εγκατάσταση εντός κτιρίων συστημάτων σωληνώσεων πίεσης για θερμό και κρύο νερό που προορίζεται για κατανάλωση από άνθρωπο

EN 12201-1:2003

Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 1: General -- Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικότητες.

EN 12201-2:2003

Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 2: Σωλήνες

EN 12201-3:2003

Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 3: Εξαρτήματα



Προδιαγραφές- έλεγχοι 3 από 13

EN ISO 12162:1995

Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications - Classification and designation - Overall service (design) coefficient (ISO 12162:1995) -- Θερμοπλαστικά υλικά για σωλήνες και εξαρτήματα σε εφαρμογές υπό πίεση - Ταξινόμηση και χαρακτηρισμός - Ολικός συντελεστής λειτουργίας (σχεδιασμού)

DIN 1998:1978 ¹

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.



Προδιαγραφές- έλεγχοι 4 από 13

EN 1401-1:1998

Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα.



Προδιαγραφές- έλεγχοι 5 από 13

- ΕΛΟΤ 686-00 Σωλήνες και εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) για συστήματα αποχέτευσης μέσα σε κτίρια (για χαμηλή και υψηλή θερμοκρασία) – Προδιαγραφές.
- EN ISO 15493:2003 Plastics piping systems for industrial applications - Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS), unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) and chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) - Specifications for components and the system - Metric series (ISO 15493: -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων από ABS (ακρυλονιτρίλιο - βουταδιένιο - στυρένιο), μη πλαστικοποιημένο PVC (PVC-U) και χλωριωμένο PVC (PVC-C). Προδιαγραφές του συστήματος και των εξεργημάτων του (σειρές μετρικού συστήματος).
- EN 1329-1:1999 Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system - - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποχέτευση υγρών αποβλήτων (χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας) εντός κτιριακών εγκαταστάσεων - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (U- PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και σωληνώσεων.
- EN 1451-1:1998 Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Polypropylene (PP) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτιριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.



Προδιαγραφές- έλεγχοι 6 από 13

EN 1455-1:1999

Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) - Part 1: Requirements for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποστράγγιση και αποχέτευση από ακρυλονιτρίλιο-βουταδένιο-στυρένιο (ABS) - Μέρος 1: Απαιτήσεις για τους σωλήνες, τα εξαρτήματα και το σύστημα.

EN 1456-1:2001

Plastics piping systems for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for piping components and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπόγειων και υπέργειων δικτύων αποστράγγισης και αποχέτευσης υπό πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για τα δομικά στοιχεία του δικτύου σωληνώσεων και το σύστημα.

EN 1565-1:1998

Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Styrene copolymer blends (SAN+PVC) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων αποστράγγισης και κτιρίων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) από μίγματα συμπολυμερών στυρενίου (SAN+PVC), Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και του συστήματος.



Προδιαγραφές- έλεγχοι 7 από 13

EN 1566-1:1998

Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων αποδράγγισης και αποχέτευσης κτιρίων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) από χλωριωμένο PVC (PVC-C). Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.

EN 1852-1:1997

Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Polypropylene (PP) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποχέτευση ομβρίων και λυμάτων χωρίς πίεση - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωληνώσεις, εξαρτήματα και το σύστημα.

ENV 13801:2000

Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Thermoplastics - Recommended practice for installation -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για

ΠΕΤΕΠ:04-02-01-01



Προδιαγραφές- έλεγχοι 8 από 13

EN 1452-1:1999	Plastics piping systems for water supply - Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) - Part 1: General -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέρος 1: Γενικά.
EN 1452-2	Plastics piping systems for water supply - Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) - Part 2: Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέρος 2: Σωλήνες.
EN 1452-3	Plastics piping systems for water supply - Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέρος 3: Εξαρτήματα.
EN 12842:2000	Ductile iron fittings for PVC-U or PE piping systems - Requirements and test methods -- Εξαρτήματα μαλακού χυτοσιδήρου για συστήματα σωληνώσεων PVC-U ή PE - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.
ISO 4422-1:1996-12	Pipes and fittings made of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) for water supply - Specifications - Part 1: General -- Σωλήνες και εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) PVC-U για ύδρευση. Προδιαγραφές. Μέρος 1: Γενικότητες.



Προδιαγραφές- έλεγχοι 9 από 13

EN 921:1994

Plastics piping systems - Thermoplastics pipes - Determination of resistance to internal pressure at constant temperature -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση υπό σταθερή θερμοκρασία.

EN 744:1995

Plastics piping and ducting systems - Thermoplastics pipes - Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Μέθοδος δοκιμής της αντίστασης σε εξωτερικές κρούσεις με την «ωρολογιακή μέθοδο» (κατά την περίμετρο).

EN 1056:1996

Plastics piping and ducting systems. Plastics pipes and fittings. Method for exposure to direct (natural) weathering -- Πλαστικοί σωλήνες και εξαρτήματα - Μέθοδος άμεσης έκθεσης στις καιρικές συνθήκες.

EN ISO 6259-1:2002-02 Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties - Part 1: General test method (ISO 6259-1:1997) -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός εφελκυστικών ιδιοτήτων. Μέρος 1: Γενική μέθοδος δοκιμής.



Προδιαγραφές- έλεγχοι 10 από 13

- EN ISO 12162:1996-04 Classification of thermoplastic materials in pipe form based on the resistance against internal hydrostatic pressure - Material designation and calculations (ISO 12162:1995) -- Κατάταξη θερμοπλαστικών υλικών σωληνώσεων ως προς την αντοχή σε εσωτερική υδροστατική πίεση. Σήμανση υλικού και υπολογισμοί.
- EN ISO 9080:2003-10 Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation (ISO 9080:2003) -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών. Προσδιορισμός της μακρόχρονης υδροστατικής αντοχής των σωληνοποιημένων υλικών με την μέθοδο της εξωτερικής παρεμβολής.

1:08-06-02-01

3/12



Προδιαγραφές- έλεγχοι 11 από 13

EN ISO 1167-1:2003-07 Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids - Determination of the resistance to internal pressure - Part 1: General method (ISO/DIS 1167-1:2003) -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες και εξαρτήματα για την μεταφορά ρευστών. Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση. - Μέρος 1: Γενική Μέθοδος δοκιμής.

2.2.3 Άλλες ιδιότητες

Σύμφωνα με το EN 1452-1:1999 και το WIS 4-31-06 (Water Industry Standards της Μεγ. Βρετανίας) προβλέπεται, μεταξύ άλλων, έλεγχος της σκληρότητας (με την δοκιμή C-ring) και της αντοχής σε κρούση (σύμφωνα με την μέθοδο που αναφέρεται στο πρότυπο EN 1452-2).

ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟΙ ΔΑΚΤΥΛΙΟΙ

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας που τίθενται στο κοίλωμα υποδοχής (μούφα) θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις παρακάτω Προδιαγραφές:

ISO 4633:2002-04 Rubber seals - Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines - Specification for materials -- Ελαστικοί δακτύλιοι για εφαρμογές ποσίμου νερού και δίκτυα αποχέτευσης - αποστράγγισης. Πρότυπα υλικών.



Προδιαγραφές- έλεγχοι 12 από 13

EN 1437:2002

Plastics piping systems - Piping systems for underground drainage and sewerage - Test method for resistance to combined temperature cycling and external loading -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Συστήματα σωληνώσεων υπόγειας αποχέτευσης και αποστράγγισης - Μέθοδος δοκιμής για αντοχή στην άσκηση εξωτερικού φορτίου με ταυτόχρονη εναλλαγή θερμοκρασιών.

EN 580:2003

Plastics piping systems - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) pipes - Test method for the resistance to dichloromethane at a specified temperature (DCMT) -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέθοδος δοκιμής της αντοχής σε διχλωρομεθάνιο σε καθορισμένη θερμοκρασία (DCMT).

EN 727:1994

Plastics piping and ducting systems - Thermoplastics pipes and fittings - Determination of Vicat softening temperature (VST) -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών - Θερμοπλαστικοί σωλήνες και εξαρτήματα - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας μαλθακώσεως VICAT (VST).



Προδιαγραφές- έλεγχοι 13 από 13

DIN EN 1610:1979

Construction and testing off drains and sewers -- Κατασκευή και δοκιμές και ομβρίων και αποχετεύσεων.

EN 13508-1:2003

Condition of drain and sewer systems outside buildings - Part 1: General requirements -- Κατάσταση δικτύων αποχέτευσης εξωτερικά των κτιρίων - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.

ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟΙ ΔΑΚΤΥΛΙΟΙ

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας των σωλήνων θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

ISO 4633:2002-04

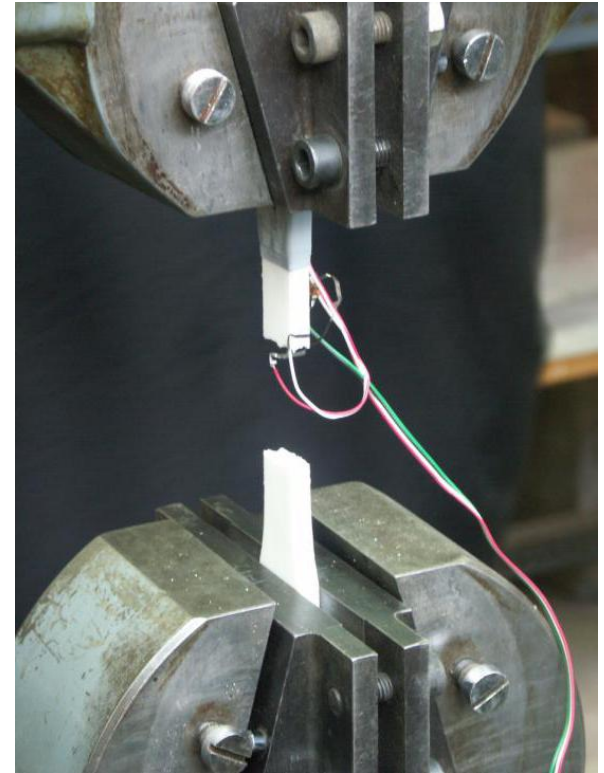
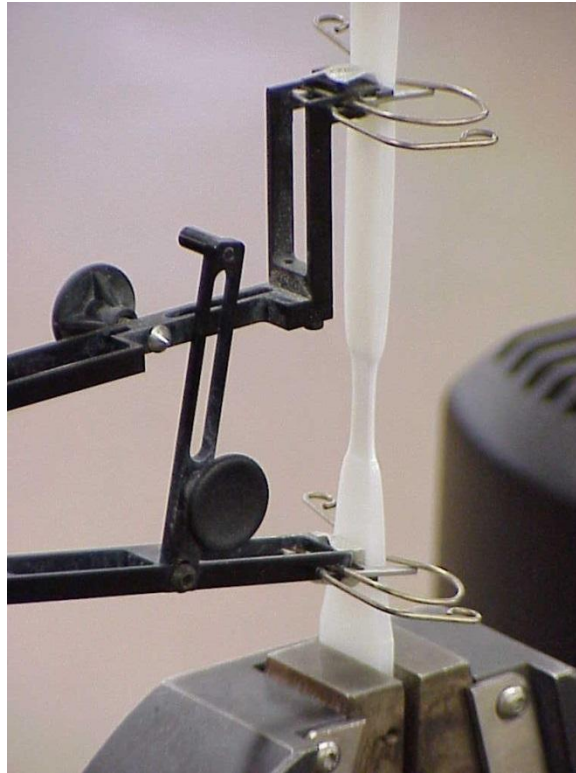
Rubber seals - Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines - Specification for materials -- Ελαστικοί δακτύλιοι για εφαρμογές ποσίμου νερού και δίκτυα αποχέτευσης - αποστράγγισης. Πρότυπα υλικών.



Πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE)

Ιδιότητα	Μονάδα	Μέθοδος δοκιμής	Τιμή
Δείκτης ροής MFI 190/5	g/10min	EN ISO 1133:2000-02 ¹	0,3 - 0,7
<i>Μηχανικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 23°C και σχετική υγρασία 50%</i>			
Όριο διαρροής	N/mm ²	EN ISO 527-1:1996 ²	22
Επιμήκυνση στο σημείο διαρροής	%	EN ISO 527-1:1996 ²	15
Αντοχή εφελκυσμού στην θραύση	N/mm ²	Ταχύτητα δοκιμής	32
Επιμήκυνση στην θραύση	%	125 mm/min	> 800
Αντοχή στην κάμψη	N/mm ²	EN ISO 178:2003 ³	28
Μέτρο κάμψεως	N/mm ²		800
Σκληρότητα Shore D	-	DIN 53505:2000-08 ⁴	60
Αντοχή σε κρούση	-	EN ISO 8256:2004 ⁵	χωρίς θραύση
<i>Θερμικές ιδιότητες</i>			
Περιοχή τήξεως	°C		130
Συντελεστής γραμμικής διαστολής	K ⁻¹	ASTM D 696-03 ⁶	1,7 • 10 ⁻⁴
Θερμική αγωγιμότητα στους 20°C	W / m • K	DIN 52612-1 ⁷	0,43
<i>Ηλεκτρικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 20°C και σχετική υγρασία 50%.</i>			
Ειδική αντίσταση	Ω • cm	ASTM D257-99 ⁸	> 10 ¹⁶
Επιφανειακή αντίσταση	Ω	ASTM D257-99 ⁸	> 10 ¹³

Έλεγχος εφελκυσμού



Πηγή: Ντερέκας Δ.κα 2005

Μετριέται η δύναμη που απαιτείται για να σπάσει ένα δείγμα και ο βαθμός στον οποίο επιμηκύνεται το δείγμα στο σημείο θραύσης.



Χημική ανάλυση



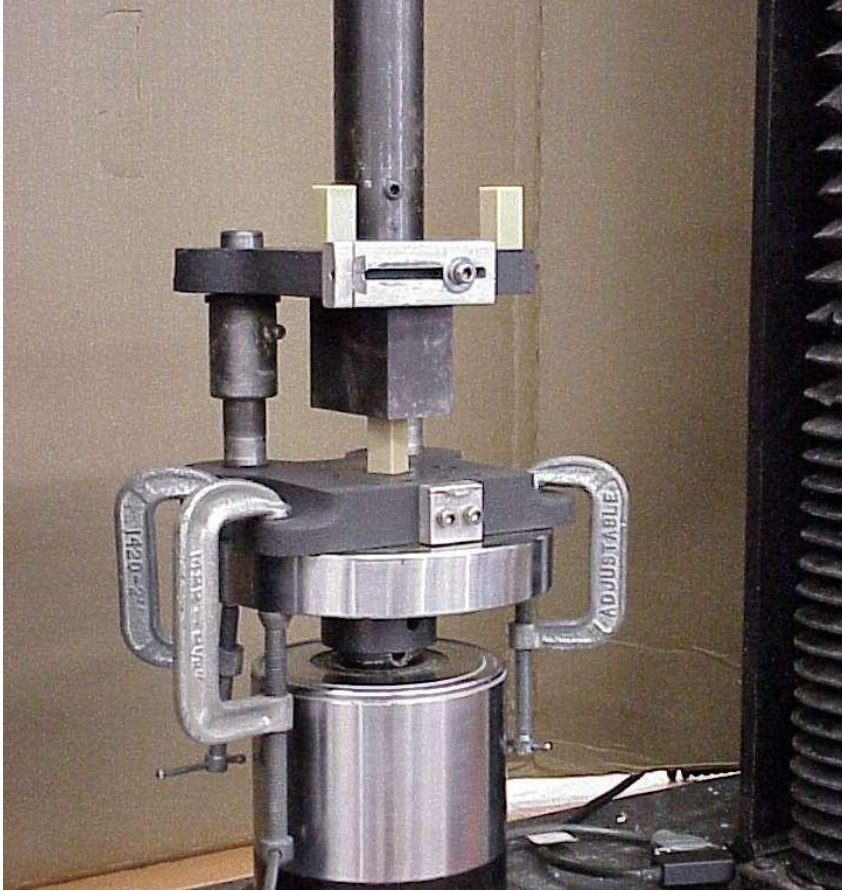
Πηγή: Ντερέκας Δ.κα 2005

Συσκευή ανάλυσης πολυμερούς/ τοποθέτηση δοκιμίου στη συσκευή

Προσδιορισμός της σύνθεσης του υλικού- πολυμερούς. Παράλληλα παρατηρείται η διάχυση θερμότητας μέσα στο υλικό με την οποία προσδιορίζεται ο βαθμός κρυστάλλωσης και τα χαρακτηριστικά τήξης του υλικού.



Έλεγχος θλίψης



Το δοκίμιο τοποθετείται ανάμεσα σε δύο πλάκες παράλληλες με την επιφάνεια.

Χρησιμοποιείται επιμηκυνσιόμετρο τοποθετημένο στο μπροστινό μέρος του οργάνου

Πηγή: Ντερέκας Δ.κα 2005



Έλεγχος πίπτοντος βάρους



Πηγή: Ντερέκας Δ.κα 2005

Χρησιμοποιείται για να προσδιοριστούν η σκληρότητα, τα διαγράμματα φορτίου-παραμόρφωσης και η ολική απορρόφηση ενέργειας κρούσης.

Το δοκίμιο στερεώνεται επάνω στην πλατφόρμα δοκιμής. Η κεφαλή κρούσης υψώνεται στο κατάλληλο ύψος και απελευθερώνεται έτσι ώστε να προσκρούει με μια καθορισμένη ταχύτητα.



Έλεγχος σκληρότητας

Η δοκιμή σκληρότητας γίνεται για να καθορισθεί η σκληρότητα των άκαμπτων πλαστικών σωλήνων.

Το δοκίμιο τοποθετείται κάτω από το μηχάνημα ελέγχου και μια ομοιόμορφη πίεση ασκείται στο δείγμα έως ότου ο δείκτης του οργάνου φτάσει στο μέγιστο.



Πηγή: Ντερέκας Δ.κα 2005



Προσδιορισμός σημείου μάλθωσης- Vicat



Το σημείο μάλθωσης είναι η θερμοκρασία κατά την οποία μια βελόνα με επίπεδο άκρο εισέρχεται στο δοκίμιο σε βάθος 1 mm κάτω από συγκεκριμένη φόρτιση.

Η θερμοκρασία αντανακλά το αναμενόμενο σημείο μαλακύνσεως όταν ένα υλικό χρησιμοποιείται σε εφαρμογές υψηλών θερμοκρασιών.

Πηγή: Ντερέκας Δ.κα 2005



Έλεγχος γήρανσης 1 από 2



Πηγή: Ντερέκας Δ.κα 2005

Μέχρι 20 δείγματα δοκιμής τοποθετούνται στο θάλαμο και υποβάλλονται σε έναν κύκλο έκθεσης σε έντονη υπεριώδη ακτινοβολία που ακολουθείται από έκθεση υγρασίας από συμπύκνωση.

Συχνά, δείγματα διαφορετικών χρόνων έκθεσης (500, 1000 και 2000 ώρες) μπορούν να συγκριθούν μεταξύ τους.



Έλεγχος γήρανσης 2 από 2



Η συσκευή γήρανσης προσομοιώνει τα καταστρεπτικά αποτελέσματα της μακροπρόθεσμης υπαίθριας έκθεσης των υλικών σε διάφορες δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.

Πηγή: Ντερέκας Δ.κα 2005



Υπολογισμός συντελεστή τριβής

Η δοκιμή καθορίζει το συντελεστή στατικής τριβής και τριβής ολίσθησης

Το δείγμα συνδέεται με έναν ολισθήρα συγκεκριμένου βάρους. Κατόπιν ολισθαίνει πάνω σε μια δεύτερη επιφάνεια με ταχύτητα 150 mm/minute. Μετριέται η δύναμη που απαιτείται για να ξεκινήσει η ολίσθηση (στατική τριβή) και η δύναμη που απαιτείται για να διατηρηθεί η κίνηση (τριβή ολίσθησης).

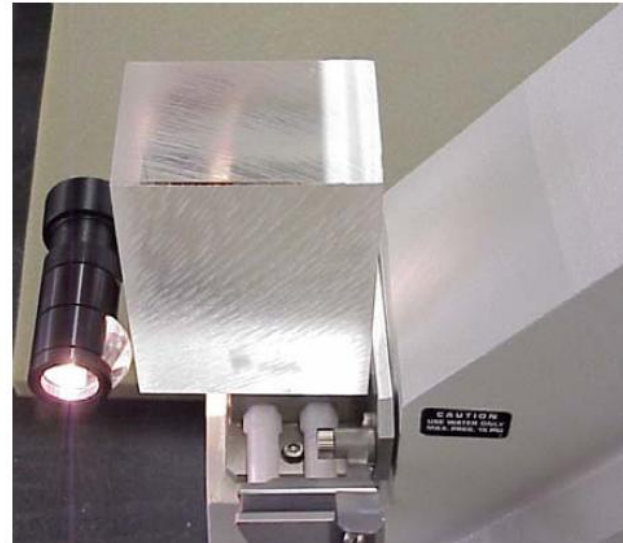


Πηγή: Ντερέκας Δ.κα 2005



Οπτικές ιδιότητες

Προσδιορισμός διαπερατότητας και αντανάκλασης του φωτός στο υλικό σε διάφορα μήκη κύματος του φωτεινού κύματος.

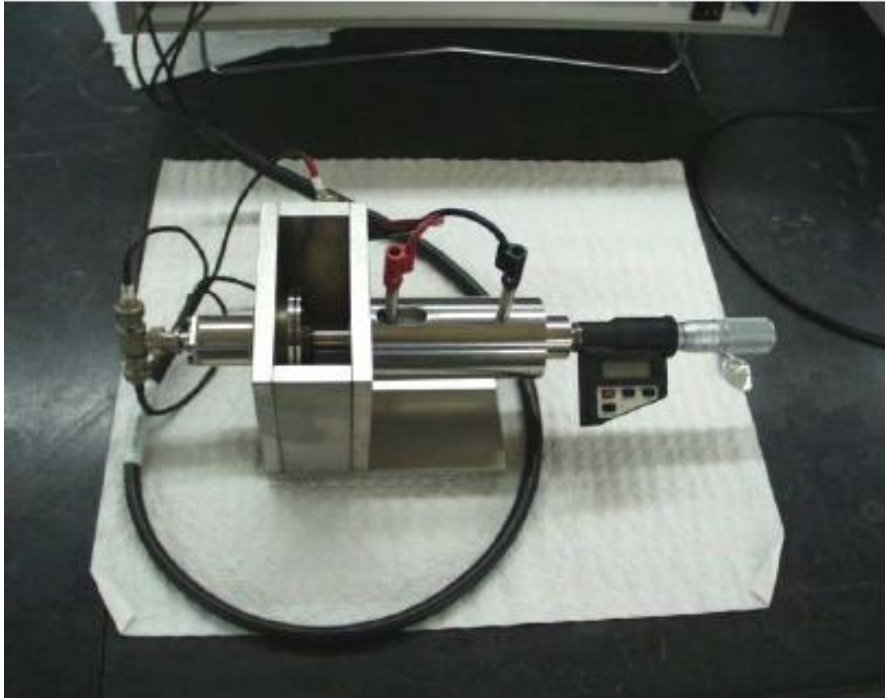


Πηγή: Ντερέκας Δ.κα 2005

Δοκιμή Gloss: προσδιορισμός της ικανότητας ενός παρατηρητή να διακρίνει κατοπτρικά ένα αντικείμενο στο υλικό- υπολογισμός ποσοστού ανακλώμενου φωτός που προσπίπτει στο αντικείμενο υπό συγκεκριμένη γωνία-εικόνα αριστερά-. Επίσης προσδιορισμός του δείκτη διάθλασης και του δείκτη διαπερατότητας του φωτός- εικόνα δεξιά-.



Ηλεκτρικές ιδιότητες



Πηγή: Ντερέκας Δ.κα 2005

Συσκευή για τον προσδιορισμό της διηλεκτρικής σταθεράς.

Γενικά, μπορούν να προσδιοριστούν η ηλεκτρική αντίσταση, ηλεκτρική αγωγιμότητα ή ηλεκτρικό φορτίο, το οποίο μπορεί να αποθηκευτεί στην επιφάνεια ή όγκο του πλαστικού υλικού.



Χρήσεις 1 από 2

- Προϊόντα πλαστικής ξυλείας (π.χ. παγκάκια, τραπέζια εξοχής, καταστρώματα, κτλ.).
- Διαχωριστικά αυτοκινητοδρόμων.
- Κώνοι ρύθμισης της κυκλοφορίας

- Ρητίνες βελτιώσεως κονιαμάτων και σκυροδεμάτων
- Κονιάματα και σκυροδέματα από ρητίνες 2 συστατικών
- Ελαφρό σκυρόδεμα από εποξειδική ρητίνη πολυστερίνης ή διογκωμένη πολυστερίνη, άμμο και υδραυλική κονία-> κατάλληλο για θερμομονωτικές επιστρώσεις

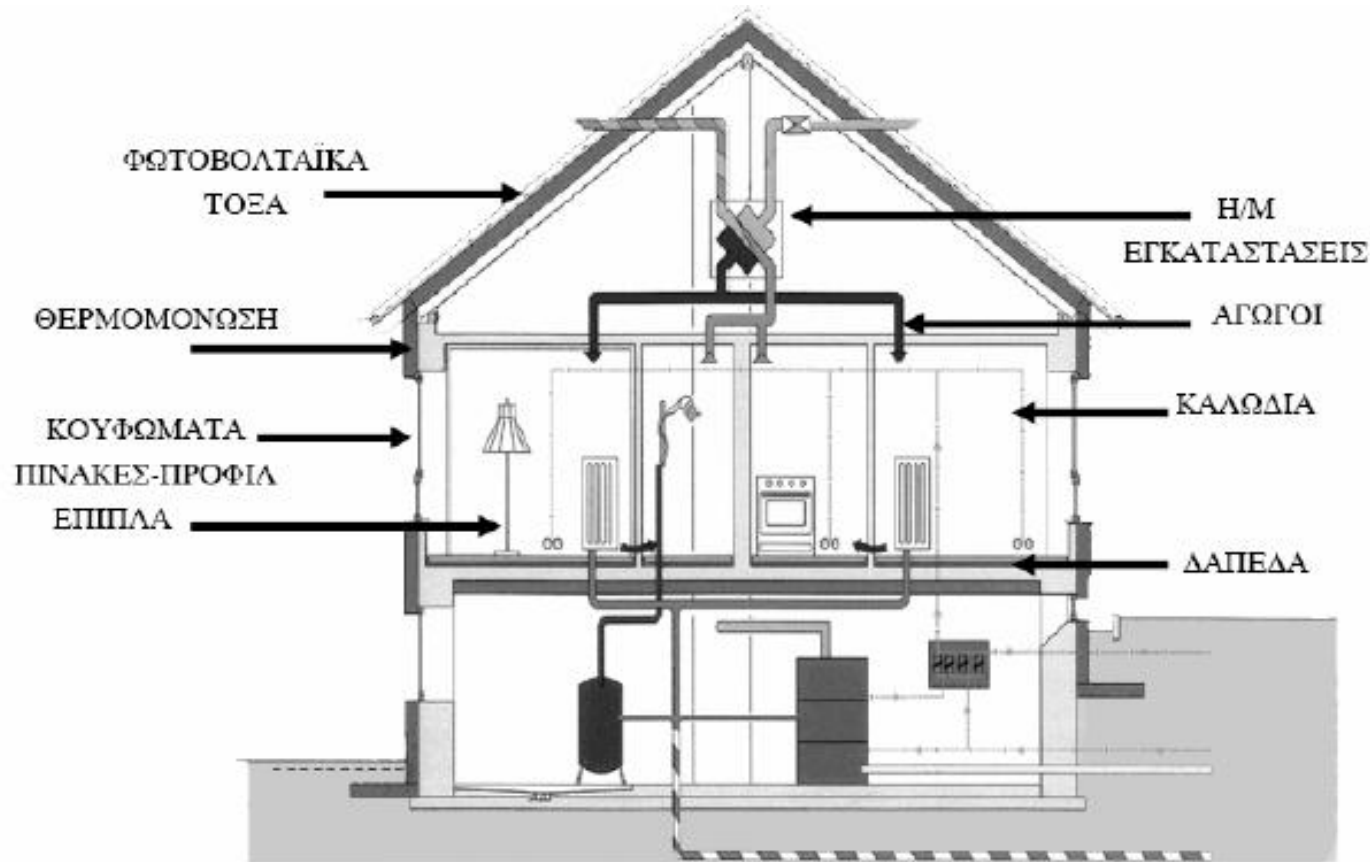


Χρήσεις 2 από 2

- Ρητίνες σιλικόνης για προστασία έναντι νερού.
- Κυματοειδείς πλάκες από χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) , ακρυλικό γυαλί (PMMA) και εποξειδικές ρητίνες-> για χωρίσματα εσωτερικών χώρων και για κάλυψη στεγών ελαφρών κατασκευών.
- Στοιχεία για απορροή νερών από στέγες-> χάλυβας με επικάλυψη PVC για προστασία από διάβρωση.
- Σωληνώσεις μεταφοράς υγρών και αερίων και εξαρτημάτων υδραυλικών εγκαταστάσεων.
- Μembrάνες πολυαιθυλενίου (PE) προστασίας πρανών τεχνικών έργων από τα επιφανειακά νερά.
- Υδατοστεγάνωση με λωρίδες χλωριούχου πολυβινυλίου.
- Για πρίζες, διακόπτες, ντουί.



Ενδεικτική χρήση πλαστικών σε σύγχρονη κατοικία



Επίσης πλαστικά χρησιμοποιούνται και για:
στεγές, στεγάνωση, υλικά θέρμανσης, αποχέτευσης.....



Αναφορές/πηγές για περαιτέρω μελέτη

1 από 2

Λεγάκις Α., (1992), Τεχνολογία Δομικών Υλικών, Τόμος Α, Ίδρυμα Ευγενίδου.

Κορωναίος Αιμ. και Σαργεντής Φ. (2005), Δομικά Υλικά και Οικολογία, Τόμος 4, ΕΜΠ, 2^η έκδοση, Αθήνα.

Feldman D., “Polymeric Building Materials”, 1989, Elsevier Applied Science, Canada.

Hornsby I.P.R., “Thermoplastics Structural Foams : Part I Technology of Production”, 1982, Materials in Engineering, V.3, No.3, 354-367.

Hornsby I.P.R., “Thermoplastics Structural Foams : Part II Properties and Applications”, 1982, Materials & Design, V.3, No.3, 443-455.



Αναφορές/πηγές για περαιτέρω μελέτη

2 από 2

Ντερέκας Δ., Σεραφειμίδης Κ., Τογρουζίδης Στ., (2005), «Έλεγχοι πλαστικών σωλήνων», Εργασία στα πλαίσια του μαθήματος επιλογής του 10ου εξαμήνου, Ειδικά Θέματα Δομικών Υλικών, του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών, ΑΠΘ.

ΠΕΤΕΠ, 08-06-03-00, Δίκτυα από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE).

Montella Ralph “Plastics in Architecture –A Guide to Acrylic and Polycarbonate,1985 Marcell Dekker Inc.,U.S.A. and Canada.

Morawetz Herbert , “Polymers : The Origins and Growth of a Science”,1985,John Wiley & Sons, New York.

Mossman S.T και Morris Peter J.T. , editors, “ The Development of Plastics”,1994, Royal Society of Chemistry, Cambridge.





Τέλος Ενότητας

Πλαστικά υλικά



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

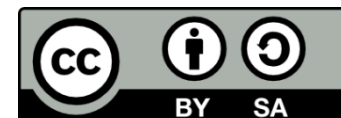


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Σοφία Μαυρίδου
Θεσσαλονίκη, Εαρινό Εξάμηνο 2012-2013



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

