

ΗΜΕΡΙΔΑ

ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥΣ

Η χρήση των γεωσυνθετικών υλικών στην στεγανοποίηση έργων πολιτικού μηχανικού είναι σήμερα απάντηση και σε πολλές περιπτώσεις κύριο στοιχείο της έντεχνης και σωστής κατασκευής του έργου.

Στη παρουσίαση που ακολουθεί γίνεται μία προσπάθεια να δοθεί σφαιρικά η εικόνα της Ελληνικής αγοράς όσον αφορά γεωσυνθετικά υλικά και εφαρμογές τους στη στεγανοποίηση διαφόρων κατηγοριών έργων.

ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΣΤΗ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ

Οι κατηγορίες των υλικών που χρησιμοποιούνται ομαδοποιούνται ως εξής :

- α) Γεωμεμβράνες (*geomembranes*) Στεγανοποίηση
- β) Μπετονίτης (*GCL*) Στεγανοποίηση
- γ) Γεωυφάσματα (*geotextiles*) Διαχωρισμός - προστασία - αποστράγγιση - οπλισμός
- δ) Γεωδίκτυα (*geonets*) Αποστράγγιση – προστασία
- ε) Γεωσύνθετα (*geocomposites*) Διάφοροι συνδυασμοί γεωσυνθετικών σε ένα υλικό

ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΑ

- Υφαντά, μη υφαντά, συνεχών ινών, μη συνεχών ινών
- Κύριο χαρακτηριστικό τους η διαπερατότητα τους (παράλληλα και κάθετα στο επίπεδο τους), η αντοχή τους σε εφελκυσμό και διάτρηση και η διαφορετική πορομερία τους.
- Διαστρώνονται ελεύθερα πάνω ή κάτω από τα υπόλοιπα γεωσυνθετικά για προστασία, διαχωρισμό, αποστράγγιση, οπλισμό. Μπορούν να συγκολληθούν στην επικάλυψη τους.
- Στην Ελληνική αγορά υπάρχουν όλα τα είδη γεωυφασμάτων. Είναι το πιο γνωστό και κοινό πια γεωσυνθετικό υλικό. Σημειώστε ότι πριν 20 χρόνια ήταν ελάχιστα γνωστά και η χρήση τους περιοριζόταν σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

ΓΕΩΔΙΚΤΥΑ

Ανοικτός φορέας, δισδιάστατος ή τρισδιάστατος,
κλειστός φορέας (αυγουλιέρα)
με προεξοχές στη μία ή και στις δύο πλευρές.

- *Κύριο χαρακτηριστικό τους η αποστράγγιση*
- *Διαστρώνονται ελεύθερα πάνω ή κάτω από τα γεωσυνθετικά*
- *Στην Ελληνική αγορά υπάρχουν όλα τα είδη των γεωδικτύων*

ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΑ

Όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί των γεωσυνθετικών π.χ.

*γεωυφάσματα με γεωδίκτυο
γεωμεμβράνη με γεωύφασμα
γεωμεμβράνη με μπετονίτη*

- *Ο τρόπος της τοποθέτησης τους εξαρτάται από το είδος του γεωσύνθετου. Συνήθως διαστρώνονται ελεύθερα γιατί και όταν ακόμα υπάρχει γεωμεμβράνη δεν χρησιμεύει για κύρια στεγάνωση.*
- *Στην Ελληνική αγορά χρησιμοποιούνται σπάνια*

ΜΠΕΤΟΝΙΤΗΣ (GCL)

- Πυρήνας μπετονίτη διαφόρων παχών ανάμεσα σε γεωφάσματα διαφόρων τύπων ή και σε γεωμεμβράνη ραμμένος ή και κολλημένος.
- Χρησιμοποιείται σαν αργιλικό υπόστρωμα κάτω από τη γεωμεμβράνη και σαν πρωτεύουσα στεγανοποίηση κυρίως στη κάλυψη χωματερών.
- Διαστρώνεται ελεύθερα με επικάλυψη φύλλων. Στην επικάλυψη συνήθως μεταξύ των φύλλων στρώνεται χύμα μπετονίτης για να επιτευχθεί στεγανότητα της διεπιφάνειας.
- Στην Ελληνική αγορά υπάρχουν όλα τα είδη GCL.
- Γεωσύνθετα ειδικού τύπου μπετονίτη χρησιμοποιούνται στη κατασκευή στεγανολεκανών

ΓΕΩΜΕΜΒΡΑΝΕΣ

Το κυρίως υλικό στεγανοποίησης για το οποίο θα γίνει μία αναλυτικότερη παρουσίαση.

Οι μεμβράνες χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες

- *Μεμβράνες κρυσταλλικές, κυρίως HDPE (υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο)*
- *Μεμβράνες πλαστικές, PVC*
- *Μεμβράνες πολυολεφίνης TPO κυρίως PP*

Μεμβράνες HDPE

Μεμβράνες από κρυσταλλικό πολυμερές (Υψηλής Πυκνότητα Πολυαιθυλένιο).

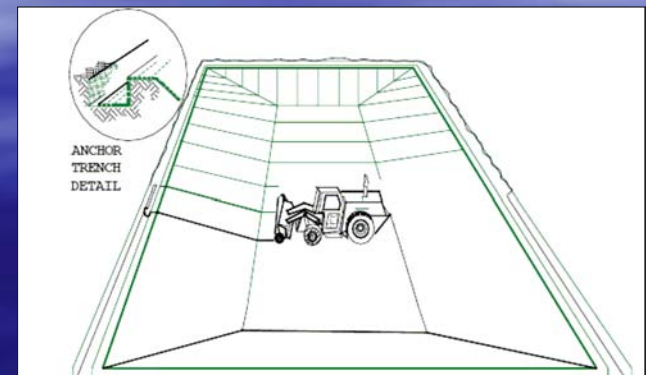
Οι μεμβράνες HDPE σχεδιάστηκαν για κάλυψη Χ.Υ.Τ.Α. εκμεταλλευόμενοι την άριστη αντοχή του υλικού σε χημικές επιθέσεις ,γι αυτό και οι συνήθεις διαστάσεις των ρολλών είναι από 5,80m έως και 9m .

Παρουσιάζουν μια σχετική ακαμψία συγκρινόμενες με τις άλλες κατηγορίες μεμβρανών που αναφέρθησαν.

X.Y.T.A.

Η διεύθυνση διάστρωσης ρολλών στα πρανή είναι από την κορυφή προς τον πυθμένα και στο επόμενο πρανές.

Τα φύλλα διαστρώνονται ελεύθερα και παραμένουν τουλάχιστον 20 min (relaxation time) για να προσαρμοστούν στη θερμοκρασία περιβάλλοντος.



X.Y.T.A.

Θερμοσυγκολλούνται με 2 τρόπους :

- Θερμοσυγκόλληση θερμού πυρήνα (hot wedge welding) με ή χωρίς υποβοήθηση θερμού αέρα. Τα προς ένωση φύλλα υπόκεινται σε σύντηξη πιεζόμενα σε θερμό ανοξειδωτο πυρήνα. Η μέθοδος αποδίδει με χρήση κατάλληλων αυτόματων μηχανημάτων μια διπλή ραφή με ενδιάμεσο κανάλι αέρα .Ο έλεγχος της πληρότητας της ραφής πραγματοποιείται με εισπίεση στο κανάλι ,αέρα υπό πίεση (air test) και παρατήρηση της διατήρησης της πίεσης με απώλειες όχι μεγαλύτερες του 10% της αρχικής.



X.Y.T.A.

- Θερμοσυγκόλληση με εξέλαση εν θερμώ (extrusion welding) .Τα προς ένωση φύλλα αφού ακινητοποιηθούν στην θέση τους δέχονται κατά μήκος της γραμμής επικάλυψής τήγμα κορδονιού πολυαιθυλενίου . Το μηχάνημα που χρησιμοποιείται (extruder) τροφοδοτείται με το κορδόνι αυτό και το προωθεί από την κάννη του υπό μορφή τήγματος ενώ παράλληλα διοχετεύει θερμό αέρα στις προς συγκόλληση επιφάνειες φέρνοντάς τες στην κατάσταση πλαστικοποίησης.



X.Y.T.A.

Ο έλεγχος των συγκολλήσεων με εξέλαση εν θερμώ γίνεται με διηλεκτρικό τέστ (spark test) ως εξής :

Στην περιοχή της συγκόλλησης προτοποθετείται αγωγίμο σύρμα χαλκού και μετά την συγκόλληση με τη βοήθεια ειδικού μηχανήματος με ακίδα διοχετεύεται ηλεκτρικό ρεύμα τάσεως περί τα 35 kV και μηδενικής εντάσεως έτσι ώστε την στιγμή που σαρώνουμε την περίμετρο κόλλησης να παρατηρήσουμε τον τυχόν σπινθηρισμό ο οποίος και θα υποδηλώνει σημειακή μη ικανοποιητική πλήρωση της κόλλησης



X.Y.T.A.

- Ο έλεγχος των συγκολλήσεων με εξέταση εν θερμώ γίνεται επίσης με vacuum test όπου με την βοήθεια ενός κώδωνα συνδεδεμένου με μια αντλία κενού εφαρμόζουμε υποπίεση 20 KPa στην προς εξέταση ραφή αφού πρώτα την έχουμε βρέξει με διάλυμα σαπουνιού. Ελέγχεται για 5 με 10 δευτερόλεπτα η επιφάνεια της μεμβράνης από το παράθυρο της συσκευής για τυχόν δημιουργία φυσαλίδων η οποία υποδηλώνει ασυνέχεια της ραφής.



X.Y.T.A.

- Δείγματα ραφής μεμβράνης υπόκεινται σε καταστροφικούς ελέγχους εφελκυσμού και διάτμησης με την βοήθεια επιμηκυνσιόμετρου. Ο γενικός κανόνας είναι η αστοχία εκτός ραφής και η τιμές που θα προκύψουν στην θραύση να είναι το 90% των αρχικών ιδιοτήτων του υλικού (welding factor).



Μεμβράνες PVC

Μεμβράνες από άμορφο πολυμερές (πολυβινυλοχλωρίδιο) με προσθήκη πλαστικοποιητών για να αποκτήσουν ευκαμψία.

Συνδυάζουν την ελαστικότητα με την εύκολη θερμοσυγκόλληση (weldability) ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζουν ικανοποιητική αντοχή έναντι χημικών προσβολών.

Λόγω της απaráμιλλης ευκαμψίας τους έχουν κυριαρχήσει σε εφαρμογές όπου απαιτείται πιστή εφαρμογή της μεμβράνης στο ανάγλυφο του υποστρώματος, διαμόρφωση λεπτομερειών όπως γωνίες και γενικότερα απότομες αλλαγές διεύθυνσης .

Τέτοιες εφαρμογές είναι στεγανολεκάνες, σήραγγες.

ΣΤΕΓΑΝΟΛΕΚΑΝΕΣ

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

- Αποστραγγιστικό γεωσύνθετο
- Μεμβράνη PVC 2mm
- Φύλλα hardboard

ΟΡΙΖΟΝΤΙΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

- Γεώφασμα
- Μεμβράνη PVC 2mm
- Γεώφασμα



στεγανολεκάνες



στεγανολεκάνες

Οι επιφάνειες στεγάνωσης ,δύνатаι να χωριστούν σε “διαμερίσματα” μέσης επιφάνειας 250 m² με χρήση προκατασκευασμένων υδροφραγών-**waterstop** από PVC, πλάτους 18 ή 24cm. Τα waterstop θερμοσυγκολλούνται στην μεμβράνη ενώ η διαμόρφωση αγκυρίων που παρουσιάζουν εξασφαλίζει την αγκύρωσή τους σε κάθε λεπτόκκοκο και καλοδομημένο σκυρόδεμα.Με την κατασκευή ειδικών τεμαχίων(σταυροί,ταυ,γωνίες) κατασκευάζουμε “κλειστά” διαμερίσματα με σκοπό σε περίπτωση όποιας διαρροής αυτή να περιοριστεί στο συγκεκριμένο διαμέρισμα.



σήραγγες

- Μεμβράνη PVC 2mm
- Γεώφασμα



σήραγγες



Μεμβράνες Πολυολεφίνης

Σχετικά νέα εξέλιξη με προοπτική να αντικαταστήσουν μέρος των μεμβρανών PVC. Μέχρι τώρα η διείσδυση τους είναι μόνο στη χρήση τους στις στεγανολεκάνες κυρίως λόγω υψηλότερου κόστους από τις υπόλοιπες μεμβράνες.

Αποτελούν μίγμα ελαστομερούς υλικού (αιθυλένιο-προπυλένιο) και πολυμερούς (πολυπροπυλένιο ή πολυαιθυλένιο) συνδυάζοντας τα προτερήματα των 2 συνιστωσών: ελαστικότητα και αντοχή σε χημικές προσβολές.

Δεν περιέχουν χλώριο άρα οικολογικές ούτε πτητικά(πλαστικοποιητές) άρα αδρανείς.