

ΜΕΤΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ή ΑΓΩΓΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (CURING)

Επιμέλεια:
Παν. Αναγνωστόπουλος
Πολ. Μηχ., συνεργάτης ΙΟΚ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μετεπεξεργασία ή αγωγή (Nachbehandlung, curing) είναι η διαδικασία με την οποία ελέγχεται η απώλεια υγρασίας του σκυροδέματος, είτε μετά την χύτευση επί τόπου είτε κατά την βιομηχανική παραγωγή προϊόντων από σκυρόδεμα, προκειμένου να εξασφαλισθεί επαρκής χρόνος για την ενυδάτωση του τσιμέντου.

Λόγω του ότι η ενυδάτωση του τσιμέντου απαιτεί χρόνο – ημέρες, ίσως και εβδομάδες, αλλά όχι ώρες – η μετεπεξεργασία πρέπει να γίνεται επί εύλογο χρονικό διάστημα προκειμένου το σκυρόδεμα να αποκτήσει την μέγιστη αντοχή και ανθεκτικότητα. Στην μετεπεξεργασία μπορεί επίσης να ενταχθεί και ο έλεγχος της θερμοκρασίας, δεδομένου ότι επηρεάζει τον ρυθμό ενυδάτωσης.

Η περίοδος εφαρμογής εξαρτάται από τις απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος, τις λειτουργικές απαιτήσεις της κατασκευής και τις περιβαλλοντικές συνθήκες, δηλ. την θερμοκρασία και την σχετική υγρασία του αέρα.

Λόγω του ότι η μετεπεξεργασία (συντήρηση) αποσκοπεί κατά κύριο λόγο στην διατήρηση του σκυροδέματος υγρού μέσω παρεμπόδισης της απώλειας υγρασίας κατά την περίοδο ανάπτυξης της αντοχής του, εφαρμόζονται οι ακόλουθες μεθοδολογίες:

- Παρεμπόδιση της υπερβολικής απώλειας υγρασίας με διατήρηση του ξυλοτύπου σε επαφή με το σκυρόδεμα, επικάλυψη του σκυροδέματος με αδιαπέρατη μεμβράνη, μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων, ή συνδυασμός των δύο.
- Συνεχής ύγρανση (διαβροχή) των εκτεθειμένων επιφανειών για την αποφυγή απώλειας υγρασίας, με κατάκλυση ή ψεκασμό νερού.

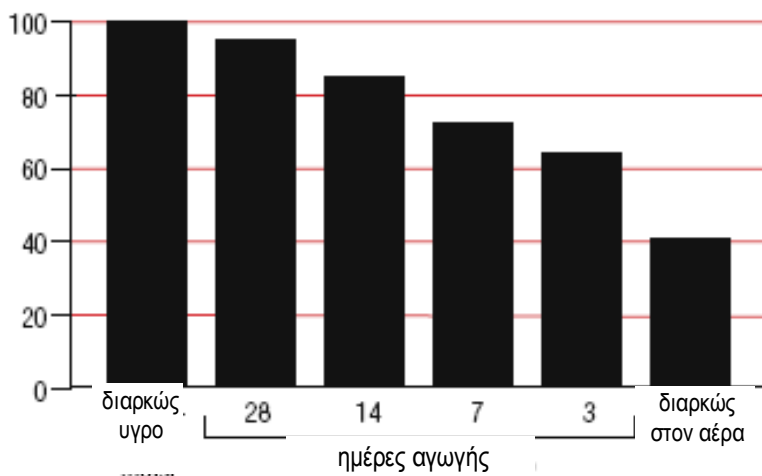
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΤΗΣ ΜΕΤΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΙΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Η αντοχή του σκυροδέματος επηρεάζεται από σειρά παραγόντων, μεταξύ των οποίων η χρονική διάρκεια κατά την οποία το σκυρόδεμα διατηρείται υγρό. Στο ακόλουθο πίνακα απεικονίζεται η αντοχή σε θλίψη στις 180 ημέρες συναρτήσει της διάρκειας της μετεπεξεργασίας.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σκυρόδεμα που επαφίεται να ξηρανθεί άμεσα αναπτύσσει μόνον το 40% της αντοχής ομοίου σκυροδέματος που έχει διατηρηθεί υγρό καθ' όλη την διάρκεια της περιόδου ελέγχου των 180 ημερών. Έστω και τρεις ημέρες διατήρησης του σκυροδέματος υγρού αυξάνει το ως άνω ποσοστό στο 60%, ενώ για συντήρηση 28 ημερών το ποσοστό εκτινάσσεται το 95%.

Ως εκ τούτου η διατήρηση του σκυροδέματος υγρού είναι η πλέον αποτελεσματική μέθοδος για την αύξηση της τελικής του αντοχής.

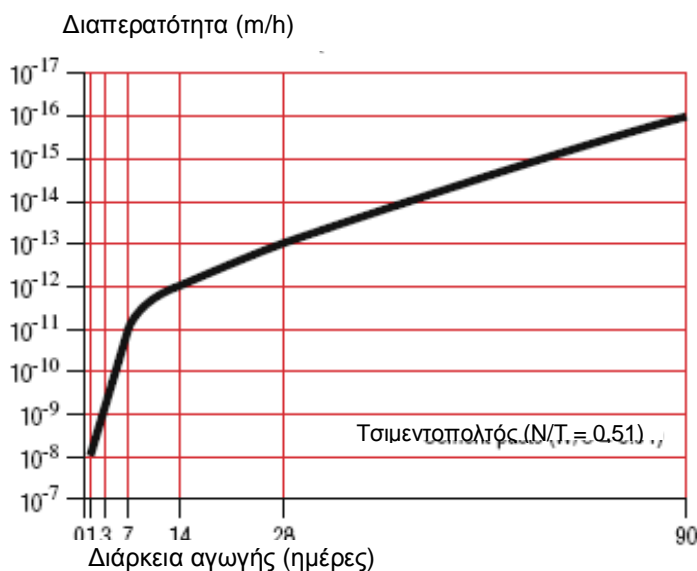
Θλιπτική αντοχή στις 180 ημέρες ως ποσοστό %
της αντοχής δοκιμίου που διατηρείται δυνεχώς υγρο



Η ανθεκτικότητα του σκυροδέματος επηρεάζεται από σειρά παραγόντων, μεταξύ των οποίων η διαπερατότητα και η απορροφητικότητα αυτού. Σε γενικές γραμμές εξαρτάται από το πορώδες του σκυροδέματος και από το εάν οι πόροι και τα τριχοειδή είναι ασυνεχή ή αλληλεπικοινωνούν. Παρά το γεγονός ότι ο αριθμός και το μέγεθος των πόρων και των τριχοειδών στο τσιμεντοπολτό εξαρτώνται άμεσα από τον λόγο νερού /τσιμέντου, έμμεσα συσχετίζεται και με την διάρκεια της υγρής συντήρησης.

Με την πάροδο του χρόνου η υγρή συντήρηση έχει ως αποτέλεσμα τα προϊόντα της ενυδάτωσης του τσιμέντου να γεμίζουν, είτε πλήρως είτε εν μέρει, τους πόρους και τα τριχοειδή που υπάρχουν και ως εκ τούτου επιτυγχάνεται η μείωση του πορώδους.

Το σχήμα 2 απεικονίζει την επιρροή του χρόνου υγρής συντήρησης στην διαπερατότητα του τσιμεντοπολτού.



ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΓΩΓΗΣ (μετεπεξεργασίας, συντήρησης, curing)

Οι μέθοδοι αγωγής του σκυροδέματος διακρίνονται γενικώς σε τρεις κατηγορίες:

- Εκείνες που ελαχιστοποιούν την απώλεια υγρασίας από το σκυρόδεμα με επικάλυψη του με σχετικώς αδιαπέρατη μεμβράνη.
- Εκείνες που παρεμποδίζουν την απώλεια υγρασίας με διαρκή ύγρανση της εκτεθειμένης επιφάνειας του σκυροδέματος.
- Εκείνες που διατηρούν την επιφάνεια υγρή και, συγχρόνως, ανυψώνουν την θερμοκρασία του σκυροδέματος για την αύξηση του ρυθμού απόκτησης αντοχής.

Αγωγή με αδιαπέρατες μεμβράνες (impermeable membrane curing)

Ξυλοτύπος

Η διατήρηση του ξυλοτύπου είναι συχνά αποδοτική και οικονομική μέθοδος αγωγής του σκυροδέματος, ιδιαίτερα κατά την νεαρή του ηλικία. Όταν ο καιρός είναι πολύ θερμός και ξηρός, συνιστάται η ύγρανση του ξυλοτύπου για την αποφυγή της ξήρανσής του κατά την περίοδο της διατήρησής του για την επιμήκυνση του χρόνου προστασίας του παρέχει στο σκυρόδεμα. Σημειώνεται ότι όταν οι κατακόρυφοι ξύλοτυποι αποκολληθούν από την επιφάνεια του σκυροδέματος η αποτελεσματικότητά τους ως μέσον αγωγής μειώνεται κατά πολύ.

Επικάλυψη με πλαστικά φύλλα

Πλαστικά φύλλα ή παρεμφερή υλικά δημιουργούν έναν αποτελεσματικό φραγμό στην απώλεια νερού, με την προϋπόθεση ότι διατηρούνται στην θέση τους και προστατεύονται. Η αποτελεσματικότητά τους μειώνεται κατά πολύ όταν δεν παραμένουν στην θέση τους. Πρέπει να τοποθετούνται στις εκτεθειμένες επιφάνειες του σκυροδέματος το δυνατόν γρηγορότερα, αφού βέβαια διασφαλισθεί η διατήρηση της τελικής επεξεργασίας της επιφάνειας του σκυροδέματος (φινίρισμα).

Σε επίπεδες επιφάνειες, όπως πλάκες επί εδάφους, η επικάλυψη πρέπει να επεκτείνεται και πέραν των άκρων (ακμών), τουλάχιστον κατά το διπλάσιο του πάχους της πλάκας και να σφραγίζεται με κάποια επιφόρτιση.

Στα επίπεδα στοιχεία οι προστατευτικές επιστρώσεις (καλύμματα) πρέπει να τοποθετούνται στην επιφάνεια του σκυροδέματος και, κατά το δυνατόν, οι πτυχώσεις τους να εξομαλύνονται για την αποφυγή στιγματισμού της επιφανείας του σκυροδέματος λόγω ανομοιόμορφης αγωγής. Η κατάκλυση της επιφανείας του σκυροδέματος με νερό, κάτω από το σκέπασμα, βοηθά στην αποφυγή των κηλιδώσεων.

Κατά μήκος των άκρων και των ενώσεων του σκεπάσματος πρέπει να τοποθετούνται τάβλες ή σειράδια άμμου για την προστασία έναντι ανέμου αλλά και την δημιουργία φραγμού έναντι διαφυγής υδρατμών.

Τα κατακόρυφα στοιχεία περιτυλίσσονται με το προστατευτικό φύλλο, το οποίο σφραγίζεται ή συρράπτεται για την μείωση των διαφυγών υγρασίας. Όταν υπάρχουν απαιτήσεις εξασφάλισης ομοιόμορφης απόχρωσης της επιφανείας του σκυροδέματος το προστατευτικό φύλλο πρέπει να διατηρείται σε απόσταση από την επιφάνεια για την αποφυγή κηλίδων λόγω εξέλιξης της ενυδάτωσης. Προς τούτο μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξύλινοι αποστατήρες ή ξυλεία ξυλοτύπων, με την προϋπόθεση ότι θα εξασφαλισθεί επαρκής στεγανότητα.

Προσοχή επίσης απαιτείται για την αποφυγή σχισμάτων και φύλλων. Τα φύλλα πρέπει να έχουν ελάχιστο πάχος 0,10 mm και επαρκή αντοχή για να μην σχετίζονται εύκολα (σχετ. πρότυπο ASTM C171: Sheet materials for curing: φύλλα από διάφορα υλικά για την αγωγή του σκυροδέματος). Το σχ.3 απεικονίζει την μείωση αποτελεσματικότητας επικάλυψης με πλαστικά φύλλα τα οποία φέρουν οπές που αντιστοιχούν στο 1,7% της συνολικής επιφανείας τους.



Σχήμα 3: Αποτελεσματικότητα επικάλυψης με πλαστικά φύλλα έναντι υγρής αγωγής

Πλαστικά φύλλα λευκά ή ανοικτών αποχρώσεων ανακλούν καλύτερα την ηλιακή ακτινοβολία και βοηθούν στην εξασφάλιση χαμηλότερης θερμοκρασίας σκυροδέματος κατά τις ζεστές ημέρες. Η χρήση μαύρων φύλλων είναι επωφελής κατά τις κρύες ημέρες, καθώς επιταχύνει την ανάπτυξη των αντοχών του σκυροδέματος.

Τα διαφανή φύλλα είναι ουδέτερα στις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και κατά τις ζεστές ημέρες δεν παρέχουν σκίαση στο σκυρόδεμα. Είναι μικρότερης ανθεκτικότητας, πράγμα που καθιστά αμφίβολη την δυνατότητα επαναχρησιμοποίησής τους.

Μετεπεξεργασία με νερό

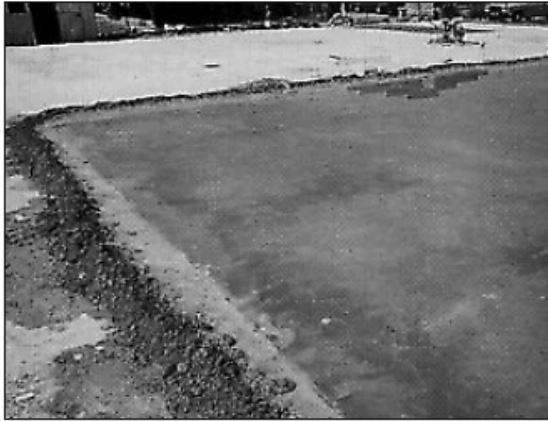
Η μέθοδος έγκειται στην διοχέτευση νερού στην επιφάνεια του σκυροδέματος, ούτως ώστε να παραμένει διαρκώς υγρή.

Η θερμοκρασία του νερού δεν πρέπει να υπολείπεται πάνω από 5°C της θερμοκρασίας της επιφάνειας του σκυροδέματος. Ο ψεκασμός θερμού σκυροδέματος με ψυχρό νερό μπορεί να οδηγήσει σε ρηγματώση ή να την επιτείνει

Επίσης, πρέπει να αποφεύγεται η εναλλαγή ύγρανσης και ξήρανσης του σκυροδέματος γιατί οδηγεί σε διαφοροποιήσεις όγκων που συντελούν στο ράγισμα και την ρηγματώση της επιφάνειας.

Κατάκλυση

Επίπεδες ή σχεδόν επίπεδες επιφάνειες, όπως πλάκες επί εδάφους, οδοστρώματα ή πλάκες οροφών μπορούν να μετεπεξεργασθούν με κατάκλυση. Ένα «πρόφραγμα» διαμορφώνεται στην περίμετρο της πλάκας και στην συνέχεια διοχετεύεται νερό μέχρι να καλύψει ολόκληρη την επιφάνεια και να λιμνάσει σε μικρό βάθος.



Η κατάκλυση αποτελεί γρήγορη, φθηνή και αποδοτική μέθοδο, όταν υπάρχει το κατάλληλο αδιαπέρατο υλικό «προφράγματος» (π.χ. αργιλώδες χώμα), επάρκεια νερού και όταν τα λιμνάζοντα νερά δεν δημιουργούν πρόβλημα στις λοιπές δραστηριότητες του εργοταξίου. Πρόσθετο πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι συνεισφέρει στην διατήρηση ομοιόμορφης θερμοκρασίας στην επιφάνεια της πλάκας.

Ψεκασμός ή αγωγή με νέφωση (fog curing)

Ο ψεκασμός με λεπτότατα σταγονίδια νερού (νέφωση) αποτελεί μια αποτελεσματική μέθοδο εξασφάλισης της απαιτούμενης υγρασίας για την μετεπεξεργασία. Όταν ο καιρός είναι ζεστός, η μέθοδος συντελεί και στην μείωση της θερμοκρασίας του σκυροδέματος.

Βασικής σημασίας, όπως και στην περίπτωση των λοιπών μεθόδων μετεπεξεργασίας, είναι η διατήρηση της επιφανείας του σκυροδέματος μονίμως υγρής. Οι εκτοξευτές (sprinklers) δεν είναι απαραίτητο να είναι μονίμως ανοικτοί. Μπορούν να ενεργοποιούνται με κατάλληλα ρυθμιζόμενο χρονοδιακόπτη.

Οι εκτοξευτές απαιτούν σημαντική ποσότητα νερού, ενώ πρέπει να ληφθούν και μέτρα αποστράγγισης του πλεονάζοντος νερού. Εναλλακτικά, μπορεί να εφαρμοσθεί και σύστημα ανακύκλωσης του απορρέοντος νερού (κλειστό σύστημα).

Τα συστήματα ψεκασμού επηρεάζονται από τον άνεμο και πρέπει να παρακολουθούνται για να επιβεβαιώνεται ότι όλες οι επιφάνειες της κατασκευής διατηρούνται υγρές και ότι δεν υπάρχουν τμήματα της κατασκευής που εκτίθενται σε κύκλους ύγρυνσης /ξήρανσης. Αυτό δεν είναι πάντοτε εύκολο να επιτευχθεί.

Υγρές επικαλύψεις

Υφάσματα όπως οι λινάσες και υλικά όπως η άμμος μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως επιστρώσεις για την διατήρηση της υγρασίας στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

Στις επίπεδες επιφάνειες τα υφάσματα πρέπει να επιφορτίζονται περιμετρικά για να διατηρούνται στην θέση τους. Είναι σημαντικό να καλύπτεται ολόκληρη η επιφάνεια του σκυροδέματος.

Οι υγρές επιστρώσεις πρέπει να εφαρμόζονται αμέσως αφού το σκυρόδεμα έχει σκληρυνθεί τόσο ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος επιφανειακών βλαβών.

Τα υφαντά υλικά (λινάτσες κλπ) ευρίσκουν ιδιαίτερη εφαρμογή στις κατακόρυφες επιφάνειες δοθέντος ότι εξασφαλίζουν την ομοιόμορφη κατανομή της υγρασίας και μειώνουν τον ρυθμό της επιφανειακής εξάτμισης, ακόμη και όταν δεν βρίσκονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

Γενικώς συνιστάται η προσοχή για την αποφυγή κηλίδωσης της επιφανείας του σκυροδέματος από ρύπους που περιέχονται στο νερό εμποτισμού ή στην επιφάνεια των υλικών επικάλυψης.

Χημικά μετεπεξεργασίας (curing compounds)

Τα χημικά αγωγής (curing compounds) είναι υγρά τα οποία συνήθως ψεκάζονται απ' ευθείας στην επιφάνεια του σκυροδέματος και όταν ξηρανθούν σχηματίζουν μια σχετικώς αδιαπέρατη μεμβράνη που επιβραδύνει την απώλεια υγρασίας από το σκυρόδεμα. Συνιστάνται συνήθως από γαλακτώματα κηρού, χλωριωμένο καουτσούκ, φυσικές και συνθετικές ρητίνες και γαλακτώματα PVA (poly-vinyl-acetate).

Αποτελούν αποτελεσματικά και αποδεκτού κόστους μέσα αγωγής του σκυροδέματος, τόσο εξ αρχής εφαρμοζόμενα (μετά την πήξη του σκυροδέματος) όσο και μετά την εφαρμογή άλλων μεθόδων αρχικής μετεπεξεργασίας.

Η αποτελεσματικότητά τους ποικίλει και εξαρτάται τόσο από το υλικό όσο και την ισχύ του διαλύματος (δείκτης περιεκτικότητας).

Ο χρόνος εφαρμογής είναι κρίσιμος στην περίπτωση μετεπεξεργασίας νωπού σκυροδέματος. Πρέπει να εφαρμόζονται μετά την ολοκλήρωση των επιφανειακών τελειωμάτων του σκυροδέματος, αμέσως μετά την εξάτμιση του ελεύθερου νερού στην επιφάνεια (να έχει φύγει η χαρακτηριστική γυαλάδα της επιφανείας του σκυροδέματος). Η πρώιμη εφαρμογή του υλικού οδηγεί στην διάλυσή του στον επιφανειακό υμένα του νερού, ενώ η καθυστερημένη εφαρμογή οδηγεί στην απορρόφηση του ψεκαζομένου υλικού από το σκυρόδεμα, οπότε δεν είναι δυνατόν να σχηματισθεί η προστατευτική μεμβράνη.

Χημικά αγωγής μπορούν ακόμη να εφαρμοσθούν για την μείωση της απώλειας υγρασίας και μετά την αρχική υγρά αγωγή ή την αφαίρεση των ξυλοτύπων, αφού προηγουμένως διαβραχεί (υγρανθεί) η επιφάνεια για την αποφυγή της εισρόφησής τους στην μάζα του σκυροδέματος.

Η εφαρμογή τους μπορεί να γίνει με ψεκαστήρα χειρός, ψεκαστήρα πεπιεσμένου αέρα, βούρτσα ή ρολό. Γενικώς η εφαρμογή των υλικών και η ανάλωσή τους (ποσότητα ανά μονάδα επιφανείας) πρέπει να ακολουθούν τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους.

Η ανάλωση πρέπει να είναι ομοιόμορφη σε ολόκληρη την επιφάνεια και συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 0,20 και 0,25 lt/m². Όταν είναι εφικτό συνιστάται η εφαρμογή δύο επαλείψεων κατά κάθετες, η μία ως προς την άλλη, στρώσεις για την εξασφάλιση της πλήρους κάλυψης της επιφανείας του σκυροδέματος.

Συνθέσεις περιέχουσες χρωστικές ουσίες (pigments) εξασφαλίζουν καλύτερη κάλυψη και συντελούν στην αύξηση της ανακλαστικότητας της επιφανείας και την μείωση απορρόφησης θερμότητας.

Σημειώνεται ότι αρκετές συνθέσεις βασίζονται σε διαλύτες (solvent-based), και ως εκ τούτου στους κλειστούς χώρους πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής αερισμός και να τηρούνται τα μέτρα ασφαλείας που συνιστά ο παραγωγός των υλικών.

Τα χημικά αγωγής μπορούν να έχουν επιπτώσεις στην πρόσφυση μεταξύ του σκυροδέματος και των προβλεπομένων επικειμένων στρώσεων. Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να εξετάζεται η συμβατότητα μεταξύ χημικού μετεπεξεργασίας και υλικών επικειμένων στρώσεων (πχ κόλλες πλακιδίων, primers ασφαλιστικών μεμβρανών κλπ).

Σχετικά πρότυπα:

prEN 14754-1:2007
DD CEN/TS

Curing compounds. Test methods. Determination of water retention efficiency of common curing compounds – Χημικά αγωγής. Μέθοδοι δοκιμών. Προσδιορισμός ικανότητας παρακρατήσεως ύδατος συνήθων χημικών αγωγής σκυροδέματος

ASTM C156

Standard Test Method for Water Retention by Concrete Curing Materials – Πρότυπη δοκιμή παρακράτησης νερού από τα υπικά αγωγής σκυροδέματος

ASTM C309

Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete – Προδιαγραφή χημικών σχηματισμού υγράς μεμβράνης για την αγωγή του σκυροδέματος

ASTM C1315

Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds Having Special Properties for Curing and Sealing Concrete -- Προδιαγραφή χημικών σχηματισμού υγράς μεμβράνης με εξειδικευμένα χαρακτηριστικά βυ σκυροδέματος.

Η παρακράτηση του νερού αποτελεί το βασικό κριτήριο της επιδόσεως των χημικών αγωγής του σκυροδέματος. Σύμφωνα με το πρότυπο prEN 14754-1 μετράται η απώλεια νερού μετά από έκθεση υπό τυποποιημένες συνθήκες ξήρανσης επί συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (συνήθως 72 ώρες)

Κριτήρια επιλογής μεθόδου μετεπεξεργασίας (curing)

Γενικά	Είδος στοιχείου	<ul style="list-style-type: none">Είναι το στοιχείο κατακόρυφο ή οριζόντιο; Ορισμένες μέθοδοι εξαρτώνται ή αποκλείονται κατά περίπτωση, όπως π.χ. η κατάκλυση με νερό.Είναι το μέλος λεπτό ή παχύ; Οι παχιές διατομές, όπως τα μεγάλα υποστρώματα ή οι ογκώδεις κατασκευές είναι συνήθως «αυτοσυντηρούμενες», υπό την προϋπόθεση περιορισμένης κλιμάκωσης της θερμοκρασιακής μεταβολής στις εξωτερικές στοιβάδες.Πρόκειται για στοιχείο χυτό επί τόπου ή προκατασκευασμένο; Στα προκατασκευασμένα στοιχεία συνιστάται η εφαρμογή μετεπεξεργασίας με ατμό υπό χαμηλή πίεση ενώ στα προκατασκευασμένα προϊόντα (μικρών διαστάσεων) μπορούν να εφαρμοσθούν και μέθοδοι εγκλεισμού (autoclaving).
	Περιβάλλον	<ul style="list-style-type: none">Υπάρχουν προβλήματα διαθεσιμότητας ή κόστους ορισμένων υλικών μετεπεξεργασίας λόγω της θέσεως του έργου; Π.χ. νερό σε άνυδρες περιοχές.Τι πιθανότητες υπάρχουν για θερμές ή ψυχρές καιρικές συνθήκες; Για θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 30°C ή μικρότερες των 10°C απαιτείται η λήψη ειδικών μέτρων.Είναι το έργο εκτεθειμένο σε ανέμους; Εάν ναι, απαιτείται η λήψη ειδικών μέτρων για τον περιορισμό της πλαστικής συστολής ξηράνσεως. Οι διαδικασίες ψεκασμού επίσης επηρεάζονται, απαιτείται δε η λήψη ειδικών μέτρων όταν εφαρμόζεται επικάλυψη με πλαστικά φύλλα.
Αγωγή με αδιαπέρατη μεμβράνη	Διατήρηση του ξυλοτύπου	<ul style="list-style-type: none">Ποιες είναι οι επιπτώσεις στην λειτουργία του εργοταξίου και το χρονοδιάγραμμα του έργου;Υπάρχει πιθανότητα ψυχρού καιρού; Η μέθοδος αυτή επιτρέπει ευχερή προσαρμογή μονώσεως.Έχει προδιαγραφεί χρωματική ομοιομορφία του σκυροδέματος; Στην περίπτωση αυτή ο χρόνος αφαίρεσης των ξυλοτύπων πρέπει να διατηρείται σταθερός για την αποφυγή χρωματικών αλλοιώσεων οφειλομένων στην μη ομοιόμορφη εξέλιξη της ενυδάτωση.
	Επικάλυψη με πλαστικές μεμβράνες	<ul style="list-style-type: none">Υπάρχουν επιπτώσεις στην προσπέλαση και τις λοιπές λειτουργίες του εργοταξίου;Τίθενται θέματα ασφαλούς διακίνησης; Οι πλαστικές μεμβράνες είναι ενίοτε ολισθηρές και ως εκ τούτου επικίνδυνες για τις εργασίες που εκτελούνται επ'αυτών.Υπάρχει ενδεχόμενο θερμού ή ψυχρού καιρού; Πρέπει κατά περίπτωση να επιλεγθεί κατάλληλο χρώμα μεμβράνης.

		<ul style="list-style-type: none"> • Επιτρέπουν οι επί τόπου συνθήκες την διατήρηση της μεμβράνης στην θέση της; (άνεμος, εσωτερική πίεση υδρατμών) • Προδιαγράφεται ομοιόμορφη απόχρωση του σκυροδέματος; Εάν ναι η μεμβράνη πρέπει να διατηρείται σε απόσταση από την επιφάνεια του σκυροδέματος για την αποφυγή κηλίδων λόγω ενυδάτωσης.
	Χημικά αγωγής (curing compounds)	<ul style="list-style-type: none"> • Τι συνιστά το εργοστάσιο παραγωγής; Η δοσολογία και ο χρόνος εφαρμογής αποτελούν κρίσιμους παράγοντες. • Ποια είναι η υφή της επιφανείας του σκυροδέματος; Οι αδρές επιφάνειες απαιτούν υψηλότερη δοσολογία. • Είναι εφικτή η εφαρμογή ομοιόμορφης δοσολογίας χημικού υπό τις συγκεκριμένες συνθήκες του έργου; Η διπλή εφαρμογή υπό ορθή γωνία ριπών εκτόξευσης βοηθά αρκετές φορές. Ο άνεμος εν γένει δημιουργεί προβλήματα. • Προβλέπεται επίστρωση της επιφανείας (επιχρίσματα, πλακίδια κλπ); Τα χημικά μετεπεξεργασίας είναι ενδεχόμενο να δημιουργήσουν προβλήματα πρόσφυσης. • Αναμένεται θερμός ή ψυχρός καιρός; Υπάρχει η δυνατότητα προμήθειας χημικού με κατάλληλα πρόσθετα. • Τίθενται θέματα υγείας; Τα χημικά μετεπεξεργασίας μπορεί να είναι τοξικά και ως εκ τούτου η χρήση τους σε κλειστούς χώρους επικίνδυνη.
Αγωγή με νερό	Κατάκλιση	<ul style="list-style-type: none"> • Ποιες είναι οι επιπτώσεις στην διακίνηση και τις λοιπές λειτουργίες του εργοταξίου; • Υπάρχει διαθέσιμο υλικό δημιουργίας «φράγματος» στο όριο της πλάκας; Το αργιλικό χώμα προσφέρεται προς τούτο. • Υπάρχει πιθανότητα ζεστού καιρού; Η κατάκλιση είναι αποτελεσματική στην διατήρηση ομοιόμορφης θερμοκρασίας στις πλάκες. • Υπάρχουν απαιτήσεις εξασφάλισης ομοιοχρωμίας του σκυροδέματος; Τα υλικά «φράγματος» και ιδιαίτερα η άργιλος έχουν την τάση να δημιουργούν κηλίδες.
	Ψεκασμός	<ul style="list-style-type: none"> • Ποιες είναι οι επιπτώσεις στην λειτουργία του εργοταξίου; • Διατίθεται επαρκής παροχή νερού; • Ποιες είναι οι επιπτώσεις της απορροής; Συνήθως απαιτείται κάποιο σύστημα αποστράγγισης. • Μπορεί να εξασφαλισθεί ότι η δοσολογία και ο χρόνος εφαρμογής δεν θα έχουν βλαπτικές επιπτώσεις στην επιφάνεια του σκυροδέματος;

- Μπορεί να εξασφαλισθεί η συνεχής εφαρμογή; Η διαδοχική ύγρανση/ ξήρανση μπορεί να αποβεί επιζήμια.
- Είναι η κατασκευή εκτεθειμένη σε ανέμους; Υπό τις συνθήκες αυτές η συνεχής εφαρμογή του ψεκασμού είναι δυσχερής.

Υγρές επικαλύψεις (λινάτσες, στρώμα άμμου)

- Ποιες είναι οι επιπτώσεις στην λειτουργία του εργοταξίου;
 - Είναι δυνατή η επικάλυψη όλων των επιφανειών;
 - Είναι εκτεθειμένο το εργοτάξιο στους ανέμους; Τα υγρά καλύμματα είναι πιο εύκολο να διατηρηθούν στην θέση τους από τα πλαστικά φύλλα.
 - Υπάρχει θέμα χρωματισμού και εμφάνισης του σκυροδέματος; Στην περίπτωση αυτή η άμμος πρέπει να είναι καθαρή (με μικρή περιεκτικότητα αργίλου) ενώ οι λινάτσες και το νερό διαβροχής δεν πρέπει να περιέχουν ρύπους.
 - Υπάρχει πρόβλημα προμήθειας ή απομάκρυνσης άμμου;
 - Μπορούν οι επιστρώσεις να διατηρούνται συνεχώς υγρές; Η διαδοχική ύγρανση/ ξήρανση μπορεί να έχει δυσμενείς συνέπειες.
-

Βιβλιογραφικές αναφορές

- § NRMCA – CIP 11: Curing In-Place Concrete
- § Curing of Concrete – Cement Concrete and Aggregates, Australia
- § American Concrete Institute (ACI). ACI 308 R. "Guide for Curing Concrete." *ACI Manual of Concrete Practice*. Farmington Hills, MI.
- § FHWA; Guide for curing of Portland cement concrete pavements