

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΦΘΟΡΑΣ ΚΑΙ ΜΟΡΦΕΣ ΑΛΛΟΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΛΟΓΩ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΤΗΣ



Εργαστηριακό Κέντρο Λιβαδειάς

Τομέας: Δομικών Έργων, Περιβάλλοντος και Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού

Άρθρο του καθηγητή Κρομμύδα Χαράλαμπου ΠΕ81 του 1ου ΕΠΑΛ Λιβαδειάς

ΜΕΡΟΣ Α΄

Οι κοινωνίες, τα οικοσυστήματα και το περιβάλλον εκτίθενται μόνιμα σε πολλούς φυσικούς και ανθρωπογενείς κινδύνους (σεισμούς, καταιγίδες, πλημμύρες, ερημοποίηση, πυρκαγιές, βιομηχανικούς κινδύνους και πρόσφατες πανδημίες). Σ' αυτές τις συνθήκες τόσο οι πολύπλοκες κοινωνίες μας, όσο και το δομημένο και φυσικό μας περιβάλλον, παρά την τεχνολογική πρόοδο που σημειώθηκε τον περασμένο αιώνα, γίνονται πολύ εύθραυστα και ευάλωτα.

Η γήρανση και η φθορά των υλικών είναι βασικές διαδικασίες στη διαρκή μετατροπή της ύλης. Όσον αφορά στα ανόργανα υλικά, οι καιρικές συνθήκες είναι η κυρίαρχη φυσική διαδικασία γήρανσης. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει μετασχηματισμό χημικών ενώσεων και προκαλείται από αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες. Η γήρανση των υλικών συνεπάγεται αλλαγές της αρχικής κατάστασης, αλλά δεν περιλαμβάνει απαραίτητα μόνο φθορά ή υποβάθμιση. Η γήρανση (ωρίμανση) μπορεί επίσης να σημαίνει σχηματισμό νέων ουσιών και σταθεροποίηση. Σε ορισμένες περιπτώσεις αυτό το αποτέλεσμα είναι επιθυμητό. Η γήρανση του ασβέστη για παράδειγμα οδηγεί σε ενανθράκωση, μηχανισμό που προσδίδει θετικές ιδιότητες στα υλικά.

Οι κύκλοι διάβρωσης, οι οποίοι αποτυπώθηκαν στα υλικά των μνημείων και των ιστορικών κτιρίων που μελετήθηκαν συστηματικά, τώρα είναι πιο συχνόι και πιο βίαιοι. Τα “μαλακά” παραδοσιακά υλικά αυτών των κατασκευών αλλά και τα σύγχρονα υλικά των νέων κατασκευών καλούνται να λειτουργήσουν σε ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον. Αυτή την παράμετρο δεν την λάμβαναν υπόψη οι μέχρι τώρα σχεδιασμοί. Ανάμεσα στα άλλα, λοιπόν, το βίαιο περιβάλλον, που ανθρωπογενείς παράγοντες διαμόρφωσαν, επιδρά άμεσα στα υλικά και αλλάζει το ρυθμό γήρανσης, μιας και οι κύκλοι διάβρωσης πολλαπλασιάζονται στο χρονικό διάστημα, κατά το οποίο καλούνται να λειτουργήσουν οι κατασκευές.

Πορεία της φθοράς στον χρόνο

Όλα τα δομικά υλικά είναι επιρρεπή στην αποσάθρωση, όμως το καθένα σε διαφορετικό βαθμό. Οι διαδικασίες αποσάθρωσης ασκούν πιέσεις στα υλικά (φυσικές, χημικές, μηχανικές), οι οποίες υπό ορισμένους όρους ή μετά από ορισμένο χρόνο οδηγούν στη φθορά. Η φθορά είναι συνάρτηση του χρόνου και των συνθηκών. Τα παραδείγματα είναι πλέον πολλά: αρχαιολογικοί χώροι έχουν ήδη υποβληθεί σε θαλάσσιες παλινδρομήσεις, που τροποποίησαν εν μέρει το τοπίο και οδήγησαν σε μηχανική αποσύνθεση και χημική αλλοίωση των δομικών υλικών. Γι' αυτόν τον λόγο, αν και πολλές από αυτές τις δομές έχουν επιβιώσει στο πέρασμα των αιώνων, ο αυξημένος βαθμός ευάλωσης έχει οδηγήσει σε αυξανόμενη ανησυχία για τη διατήρησή τους. Είναι γνωστό ότι μόνο στην Ευρώπη ο κτιριακός τομέας ευθύνεται για το 40% της κατανάλωσης ενέργειας και για το 36% των εκπομπών του φαινομένου του θερμοκηπίου. Γι' αυτόν τον λόγο, αρκετές οδηγίες έχουν εγκριθεί για την υποστήριξη πολιτικών που στοχεύουν στην προώθηση της βιωσιμότητας στις κατασκευές. Σ' αυτόν τον όρο εμπεριέχονται οι έννοιες σε όλο τον κύκλο ζωής των υλικών και των κατασκευών (από την επιλογή των πρώτων υλών και τον τρόπο μεταφοράς τους μέχρι την ενεργειακή απόδοση και το τέλος της ζωής των κατασκευών).

Περιβάλλον και κλιματικές συνθήκες ως παράγοντες φθοράς

Οι κλιματικές καταπονήσεις, στις οποίες υπόκεινται τα κτίρια, μπορούν να χωριστούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

Ηλιακή ακτινοβολία (π.χ. υπεριώδης (UV), ορατή (VIS) και κοντά στο υπέρυθρο (NIR)), υπέρυθρη θερμική ακτινοβολία περιβάλλοντος (IR). **Η αυξημένη θερμοκρασία** που προκύπτει από αυτήν την ακτινοβολία και που αυξάνει τον ρυθμό των αντιδράσεων της χημικής αποδόμησης, καθώς και τον ρυθμό της σήψης από βιολογικά αίτια, **οι υψηλές και οι χαμηλές θερμοκρασίες**, οι μεταβολές / κύκλοι θερμοκρασίας, **το νερό** (π.χ. υγρασία, σχετική υγρασία αέρα, βροχή), **οι φυσικές καταπονήσεις** (π.χ. φορτία χιονιού, πλημμύρες, σεισμοί), **ο άνεμος, η ρύπανση** (π.χ. αέρια και σωματίδια στον αέρα), **οι μικροοργανισμοί, το οξυγόνο και ο χρόνος** (καθορίζουν την επίδραση για να λειτουργήσουν όλοι οι παραπάνω παράγοντες) είναι μερικές ακόμη κατηγορίες.

Τα υλικά και οι κατασκευές που εκτίθενται σε κλιματικές συνθήκες θα κληθούν να λειτουργήσουν σε ποικίλους συνδυασμούς των παραπάνω παραγόντων έκθεσης. Στις πραγματικές συνθήκες έκθεσης η κλιματική επίδραση μπορεί να είναι σημαντικά μεγαλύτερη από το προστιθέμενο άθροισμα των μεμονωμένων παραγόντων έκθεσης. Από μελέτες σε υλικά και κατασκευές που λειτούργησαν σε διαφορετικά κλίματα προκύπτει ότι αυτό που καταγράφεται ως αποτέλεσμα είναι ο συνδυασμός του κλίματος και των κτιρίων ή των υλικών.

Τα τελευταία χρόνια καταβάλλονται προσπάθειες για την πρόληψη ή την επιβράδυνση της φυσικής γήρανσης και της αποδόμησης των υλικών, ώστε να διατηρείται σταθερή η ποιότητα τους με λήψη κατάλληλων μέτρων. Η ανθεκτικότητα των υλικών έναντι των κλιματικών συνθηκών έχει άμεση επίδραση τόσο στην οικονομία, όσο και στην ασφάλεια καθ' όλη τη διάρκεια ζωής ενός κτιρίου ή μιας κατασκευής. Η ανθεκτικότητα όμως ισορροπεί με τη βιωσιμότητά τους και την προστασία του περιβάλλοντος. Υπάρχουν και εφαρμόζονται διάφορες στρατηγικές για την προστασία των υλικών από την υποβάθμιση, π.χ. με χρήση ειδικών χρωμάτων, με επιφανειακές επεξεργασίες, με εμποτισμούς, με σταθεροποιητές υπεριώδους ακτινοβολίας κτλ. Από την άλλη πλευρά, υπάρχει μια στρατηγική για ανθεκτικά υλικά με χρήση φιλικών προς το περιβάλλον και το χρήστη πρακτικών. Οι συνηθέστερες μορφές με τις οποίες αποτυπώνεται η φθορά στα υλικά είναι:

- αλλοίωση του χρώματος,
- βιολογικές αποθέσεις στην επιφάνεια και μαύρη κρούστα,
- απότριψη της δομής,
- ρηγματώσεις,
- απώλεια συνοχής,
- απώλεια υλικού,
- καταρρεύσεις.

Ιστορικά, μεγάλη συζήτηση για την επίπτωση του περιβάλλοντος στις κατασκευές και στα υλικά έγινε –σε τοπικό όμως επίπεδο– σε πόλεις, οι οποίες μετά τη βιομηχανική επανάσταση και στα μέσα περίπου του 2ου αιώνα είχαν καταγράψει αλλοιώσεις σε προσόψεις κτιρίων, κυρίως λίθινων. Για μια τέτοια μελέτη πρέπει να ληφθούν υπόψη τα εξής:

- Δεδομένα κλιματικής αλλαγής και ατμοσφαιρικής ρύπανσης (π.χ. συγκέντρωση CO₂ στην ατμόσφαιρα, περιεκτικότητα σε μεθάνιο και υδρατμούς).
- Ανάλυση της σύστασης των υλικών που είναι εκτεθειμένα σ' αυτό το περιβάλλον, ώστε να γίνουν κατανοητοί οι μηχανισμοί φθοράς.
- Σύγκριση με υφιστάμενα δεδομένα από βάσεις μελέτης υλικών.
- Πρόταση δέσμης άμεσων και έμμεσων μέτρων προστασίας

Ανθεκτικότητα υλικών και διαχείριση υφιστάμενης κατάστασης

Πηγή: ktirio .gr