

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Γεώργιος Δ. Βλάχος
Δρ Αρχιτέκτων Μηχανικός
Συνεργάτης του ΙΟΚ

Μέχρι πρόσφατα, οι τεχνικές κατασκευής των κτιριακών έργων και οι αντίστοιχοι κανόνες, βασιζόνταν κυρίως στον εμπειρισμό, 'τους κανόνες της τέχνης'.

Το σκηνικό αυτό άρχισε να αλλάζει μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, λόγω των ραγδαίων εξελίξεων στις τεχνικές της κατασκευής που έφεραν οι επιτακτικές ανάγκες κάλυψης των μεγάλων στεγαστικών αναγκών που ανέκυψαν, που ήταν αδύνατον να αντιμετωπισθούν με τα συνήθη υλικά και τις κλασικές τεχνικές εφαρμογής τους.

Η βιομηχανία άρχισε να εφοδιάζει την αγορά με νέα υλικά και σύνθετα προϊόντα πολλά υποσχόμενα ως προς τις ιδιότητές τους, την ευκολία εφαρμογής και το κόστος, ενώ, παράλληλα, οι Αρμόδιες Κρατικές Αρχές εθέσπισαν σταδιακά σειρά νομοθετικών διατάξεων και κανονισμών για τον καθορισμό της αποδεκτής ποιότητας των κατασκευών, της οποίας η στάθμη διαρκώς ανέβαινε.

Στο πλαίσιο αυτό του συνεχούς εκσυγχρονισμού άρχισε να γίνεται αντιληπτή η ανάγκη αξιολόγησης των νέων υλικών, προϊόντων και τεχνικών, ευρείας διάδοσης τόσο στα Ιδιωτικά, όσο και στα Δημόσια Έργα, προκειμένου να καταστεί δυνατή η αποφυγή στην πράξη των αδοκίμων και μη επαρκώς τεκμηριωμένων καινοτομιών.

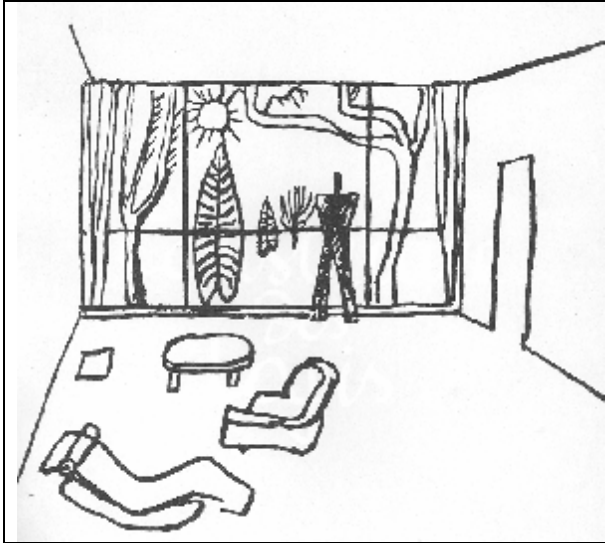
Για να είναι όμως αυτές οι αξιολογήσεις αξιόπιστες, έπρεπε να προσδιορισθούν τόσο τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των προϊόντων και υλικών, όσο και η αναμενόμενη συμπεριφορά των δομικών έργων στα οποία ενσωματώνονται (ως δομικά έργα νοούνται όχι μόνον τα κτίρια, αλλά και τα άλλα έργα τομέα Πολιτικού Μηχανικού, όπως οι γέφυρες, τα φράγματα, οι αποβάθρες κλπ).

Με αφετηρία τις ανάγκες μιας τέτοιας αξιολόγησης εξελίχθηκε σταδιακά, κατ' αρχήν στην Γαλλία, μεθοδολογία βασιζόμενη στις **απαιτήσεις** και τις **επιδόσεις των κατασκευών**, η οποία προσεγγίζει την αξιολόγηση σε δύο άξονες:

- § την κωδικοποίηση των κλασικών τεχνικών της κατασκευής, και
- § την επιστημονική ανάλυση της συμπεριφοράς των κατασκευών

Η θεώρηση των κατασκευών με βάσει τις απαιτήσεις και επιδόσεις (θεωρία της σύνοψης) οδηγεί στον προσδιορισμό των αναμενομένων (ή επιθυμητών) ιδιοτήτων της κατασκευής (λ.χ. ενός κτιρίου) και των χαρακτηριστικών των επιμέρους στοιχείων της κατά την λειτουργίας της. Η μεθοδολογία αυτή συνιστά επιστημονική και ορθολογιστική προσέγγιση στον σχεδιασμό της κατασκευής, δεδομένου ότι βασίζεται στο σύνολο των φυσικών, χημικών, μηχανικών και γεωμετρικών χαρακτηριστικών της.

Όσον αφορά τα κτίρια, η λογική αυτή εντάσσεται στις αρχές του μοντέρνου κινήματος της αρχιτεκτονικής που ξεκίνησε στις αρχές του 20^{ου} αιώνα από τον Le Corbusier και αποτελεί την συνέχεια αυτών σε επίπεδο εφαρμογής, δίνοντας έμφαση στον λειτουργικό σχεδιασμό που βασίζεται στην ανάλυση των απαιτήσεων των χρηστών.



Ο Le Corbusier θεωρούσε το κτίριο, και ειδικά την κατοικία, ως "μηχανή του κατοικείν" και ασχολήθηκε συστηματικά με την ανάλυση των λειτουργικών απαιτήσεων του ανθρώπου για τον χώρο που κατοικεί και το κέλυφος που τον περιβάλλει.

Με βάση την **μεθοδολογία των απαιτήσεων και επιδόσεων**, το κτίριο εξετάζεται ως σύστημα, αποτελούμενο από επί μέρους τμήματα (συστημική μέθοδος) που καλούνται να καλύψουν τις λειτουργίες που υπαγορεύονται από τις απαιτήσεις των χρηστών.

Προς τούτο αναλύονται όλα τα δεδομένα του κτιρίου κατά τρόπο ολοκληρωμένο, τόσο από Αρχιτεκτονικής πλευράς, όσο και από πλευράς Στατικής, Ηλεκτρομηχανολογικής κλπ. Μηχανικοί όλων των ειδικοτήτων καλούνται να συνεισφέρουν με τις γνώσεις τους.

Γίνεται δηλαδή λεπτομερής ανάλυση και αξιολόγηση των αναγκών των χρηστών, εντοπίζονται οι παράγοντες που επιδρούν αρνητικά ή θετικά στο έργο (φυσικοί, χημικοί, μηχανικοί, γεωμετρικοί κλπ) και εξετάζεται η συμπεριφορά και οι επιδόσεις των υλικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή.

Κατ' ουσίαν εφαρμόζονται οι μεθοδολογίες και τα πορίσματα όλων των Επιστημών του Κτιρίου και αξιολογούνται και κωδικοποιούνται οι πρόσφορες τεχνικές της κατασκευής κατ' αντικείμενο.

Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται και διασφαλίζεται η αξιοποίηση των αποτελεσμάτων των ερευνών στην κατασκευή, η αρτιότερη οργάνωση της κατασκευαστικής διαδικασίας και, ακόμη, η βιομηχανοποίηση της κατασκευής (ιδίως των κτιρίων) με τον καθορισμό καταλλήλων κριτηρίων αποδοχής των παραγομένων δομικών στοιχείων ή υλικών. .

Τρεις είναι οι βασικές έννοιες του όλου σκεπτικού:

- § οι απαιτήσεις του χρήστη
- § οι παράγοντες που επηρεάζουν το κτίριο και
- § οι επιδόσεις.

Επισημαίνεται εν προκειμένω ότι η εξαιρετικά σημαντική για την Ενιαία Εσωτερική Αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης Κοινοτική Οδηγία 89/106 περί δομικών υλικών (Ο.Δ.Υ.), βασίζεται εν πολλοίς στην ως άνω θεώρηση των *απαιτήσεων και επιδόσεων* .

Με βάση την Ο.Δ.Υ., τα δομικά υλικά που διακινούνται και χρησιμοποιούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση οφείλουν να καλύπτουν τις απαιτήσεις για τις οποίες προορίζονται, να

είναι ασφαλή και να εξασφαλίζουν μια οικονομικά αποδεκτή διάρκεια ζωής. Προς τούτο τα υπαγόμενα στην Ο.Δ.Υ. υλικά οφείλουν να καλύπτουν έξι (6) βασικές απαιτήσεις:

- § μηχανική αντοχή και ευστάθεια
- § πυρασφάλεια
- § υγιεινή, ασφάλεια και φιλικότητα προς το περιβάλλον,
- § προστασία κατά του θορύβου
- § εξοικονόμηση ενέργειας
- § θερμική μόνωση.

Στην οδηγία αυτή λαμβάνονται υπόψη οι διαφορετικές συνθήκες που επικρατούν στα κράτη μέλη και επιτρέπεται η θέσπιση διαφορετικών επιπέδων βασικών απαιτήσεων, μέσω των Εθνικών Προσαρτημάτων των Ευρωπαϊκών Προτύπων.

Όσον αφορά τα κτίρια, οι βασικοί παράγοντες που τα επιρρεάζουν σχετίζονται με το κλίμα, τον χώρο κατασκευής, τον τρόπο χρήσης και τον σχεδιασμό τους. Οι παράγοντες αυτοί αφορούν το εσωτερικό ή το εξωτερικό του κτιρίου και διακρίνονται σε πέντε (5) κατηγορίες:

- § Μηχανικοί
- § Ηλεκτρομαγνητικοί
- § Θερμικοί
- § Χημικοί
- § Βιολογικοί.

Ως *επιδόσεις* ορίζονται οι φυσικές ή/και γεωμετρικές ιδιότητες του προϊόντος (μπορεί να είναι ένα κτίριο ή στοιχείο του) που του επιτρέπουν να εκπληρώσει τον σκοπό για τον προορίζεται, δηλαδή για την ικανοποίηση συγκεκριμένων απαιτήσεων του χρήστη.

Ως *μέθοδοι καθορισμού των επιδόσεων* των χώρων ή των δομικών στοιχείων που τους περιβάλλουν θεωρούνται οι υπολογισμοί και οι εργαστηριακές δοκιμές. Ο εμπειρισμός και η κρίση του Μηχανικού, μπορούν να συμπληρώσουν τις μεθόδους αυτές ή να τις υποκαταστήσουν όταν δεν μπορούν να εφαρμοσθούν.

Απαραίτητη προϋπόθεση για τις *υπολογιστικές διαδικασίες* είναι η ύπαρξη καθιερωμένων και ευρέως αποδεκτών (τυποποιημένων) θεωρητικών προσομοιωμάτων (μοντέλλων) της συμπεριφοράς του προς ανάλυση φαινομένου.

Οι *εργαστηριακοί έλεγχοι και δοκιμές* μπορούν να αποτελέσουν την βάση για τον καθορισμό των επιδόσεων ενός απλού δομικού στοιχείου ή τμήματος αυτού, ενός συνθέτου στοιχείου (π.χ. ενός πετάσματος πλαγιοκάλυψης, ενός εσωτερικού διαχωριστικού στοιχείου κλπ), με την προϋπόθεση ότι οι πραγματικές συνθήκες λειτουργίας αναπαράγονται ρεαλιστικά και ότι οι εργαστηριακές διαδικασίες είναι τυποποιημένες και επαναλήψιμες.

Η ορθή τεχνική κρίση αποτελεί μονόδρομο για την εκτίμηση των επιδόσεων *υποκειμενικού χαρακτήρα* όπως είναι οι αισθητικές επιδόσεις της κατασκευής.

Όταν ο καθορισμός της επίδοσης δεν είναι εφικτός στο εργαστήριο ή με υπολογισμούς (λ.χ. επιδόσεις που αναφέρονται στην ανθεκτικότητα της κατασκευής), τότε είναι επιτρεπτή η αξιοποίηση στοιχείων εμπειρίας ή η προσφυγή στην ορθή τεχνική κρίση.

Τα **στοιχεία εμπειρίας** με την πάροδο του χρόνου έχουν κωδικοποιηθεί και τυποποιηθεί σε αρκετές χώρες και διατίθενται υπό την μορφή Οδηγίων Ορθής Πρακτικής, Κατευθυντηρίων Οδηγίων, Τεχνικών Οδηγίων (Γαλλικά DTU : Document Technique Unifié, ένα εκτενέστατο έργο που καλύπτει όλες τις πτυχές της κατασκευής). Στην ίδια κατηγορία εντάσσονται και αρκετά από τα Πρότυπα (EN, ISO, DIN, NF, BS κλπ) που δεν περιορίζονται στις απαιτήσεις παραγωγής και ελέγχων των υλικών, αλλά προδιαγράφουν μεθόδους κατασκευής, διαστασιολόγησης, διαμόρφωσης κλπ.

Πέραν αυτών, πολλοί φορείς κατασκευής έργων έχουν επεξεργασθεί Πρότυπα Σχέδια, Σχέδια Λεπτομερειών, Τυπικές Διατομές, Προδιαγραφές Ελαχίστων Απαιτήσεων κλπ κανονιστικά κείμενα, των οποίων απαιτούν την εφαρμογή στα έργα αρμοδιότητάς τους.

Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, διαπιστευμένοι φορείς χορηγούν τις Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις (Agréments Techniques Euroréens) για σύνθετα δομικά προϊόντα και συστήματα δόμησης καθώς και νέα προϊόντα που δεν καλύπτονται από τα υπάρχοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

Όλα τα ανωτέρω συνιστούν τυποποίηση και συστηματοποίηση μακράς τεχνικής εμπειρίας και αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την προσέγγιση των κατασκευών (και όχι μόνον των κτιριακών) με όρους **απαιτήσεων και επιδόσεων**.

Για την προώθηση και εφαρμογή στην Χώρα μας (στην οποία ο προβληματισμός για τις επιδόσεις είναι πρόσφατος) της μεθοδολογίας των **απαιτήσεων και επιδόσεων** των κατασκευών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία, αφού εκσυγχρονισθούν και προσαρμοσθούν προς τα διεθνώς ισχύοντα, τα ακόλουθα:

1. Οι ισχύοντες κανονισμοί

Ο ΓΟΚ, ο Κτιριοδομικός Κανονισμός αλλά και άλλοι ισχύοντες κανονισμοί που εμπεριέχουν, χωρίς να εστιάζουν και να εξειδικεύουν ιδιαίτερας, έννοιες επιδόσεων.

2. Τα Ευρωπαϊκά και Διεθνή Πρότυπα και οι Κώδικες Ορθής Πρακτικής

Τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN και ΕΛΟΤ EN ISO, τουλάχιστον όσα αφορούν τα βασικά δομικά υλικά και οπωσδήποτε όσα είναι Εναρμονισμένα, πρέπει το ταχύτερο να διατεθούν στην Ελληνική Γλώσσα, με τεχνικώς ορθές μεταφράσεις.

Οι Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ), που έχουν συνταχθεί υπό την εποπτεία και έλεγχο του ΙΟΚ, συνιστούν Κώδικες Ορθής Πρακτικής και καλύπτουν ευρύ φάσμα εργασιών, αλλά, τουλάχιστον όσον αφορά τις Οικοδομικές Εργασίες, αποτελούν μικρό υποσύνολο των Γαλλικών DTU. Οι ΠΕΤΕΠ αιτούν συνεχή επικαιροποίηση και συμπλήρωση, αλλά και άμεση θεσμοθέτηση.

3. Οι Τεχνικές Εκτιμήσεις (Avis Techniques, Technical Assessments)

Αφορούν δομικά υλικά και προϊόντα και εκδίδονται από αναγνωρισμένους φορείς της χώρας παραγωγής (Γαλλία: CSTB, Μ. Βρετανία: BRE, ΗΠΑ: Underwriters Laboratories κ.ο.κ.). Είναι προαιρετικής φύσεως, αλλά τα περισσότερα δόκιμα προϊόντα στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ συνοδεύονται από φύλλα Τεχνικών Εκτιμήσεων, στα οποία αναλύονται πλήρως οι **επιδόσεις** τους. Στην Ελλάδα ο θεσμός αυτός παραμένει κατ' ουσίαν άγνωστος.

4. Η κατηγοριοποίηση των δομικών υλικών και στοιχείων ως προς ορισμένες επιδόσεις τους

Βασίζεται σε τυποποιημένες εργαστηριακές διαδικασίες δοκιμών και ελέγχων, σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα, σε Αναγνωρισμένα από την Ευρωπαϊκή Ένωση Εργαστήρια, για την πιστοποίηση των βασικών και χαρακτηριστικών επιδόσεων των δομικών υλικών και στοιχείων (λ.χ. κατηγοριοποίηση των παραθύρων ανάλογα με την στεγανότητά στον αέρα ,στο νερό και στην ανεμοπίεση). .

Σε αρκετές περιπτώσεις η κατηγοριοποίηση αυτή καθορίζεται από τα σχετικά Ευρωπαϊκά Πρότυπα και τις αντίστοιχες διατάξεις περί σήμανσης CE

Στην Ελλάδα έχουν γίνει τα πρώτα βήματα (ιδιαίτερα όσον αφορά τα προϊόντα μεγάλων διεθνών εταιρειών που δραστηριοποιούνται και εδώ), αλλά απομένει πολύς δρόμος για να φθάσει η Χώρα το επίπεδο των λοιπών Κρατών-Μελών της Ε.Ε..

Η σύντομη αυτή εισαγωγή κλείνει με την ακόλουθη επισήμανση:

Η υιοθέτηση της προσέγγισης των **απαιτήσεων και επιδόσεων** των κατασκευών στην Χώρα και η ένταξή της στην εκπαιδευτική διαδικασία των Μηχανικών, όπως έχουν κάνει οι περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες (με χαρακτηριστικό παράδειγμα την Γαλλία και το περίφημο Κέντρο Ερευνών Κτιρίου CSTB που διαθέτει), θα οδηγήσει, αναμφισβήτητα, στην συστηματοποίηση της γνώσης και τον καθορισμό σαφών και ορθολογικών κριτηρίων σχεδιασμού των κτιρίων και των λοιπών έργων.

Η μεθοδολογία των **απαιτήσεων και επιδόσεων** θα αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο, που θα συμβάλει σημαντικά στην βελτίωση της ποιότητας των κατασκευών αλλά και της Αρχιτεκτονικής καθαυτής στον τόπο μας.