

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΣΥΝΘΕΣΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΙΧΜΗΣ
ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ

ΘΕΜΑΤΑ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ

Ν. ΚΑΛΟΓΕΡΑΣ
Χ. ΚΙΡΠΟΤΙΝ
Γ. ΜΑΚΡΗΣ
Ι. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ
Σ. ΡΑΥΤΟΠΟΥΛΟΣ
Μ. ΤΖΙΤΖΑΣ
Π. ΤΟΥΛΙΑΤΟΣ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ
ΑΘΗΝΑ 1986

- από τις τεχνικές δυνατότητες της εποχής
- από αιτίες κοινωνικές και περιβαλλοντικές.

0.1.3. Με βάση τις τεχνικές δυνατότητες της εποχής θα μπορούσε να διαπιστώσει κανείς ότι τα κτίρια αυτά ικανοποιούσαν σε μεγάλο βαθμό τις ανάγκες που γι' αυτές προορίζονταν.

Αιτίες της επιτυχίας των κτιρίων αυτών ήταν:

- η δοκιμασμένη στον χρόνο (παραδοσιακή) τεχνολογία που χρησιμοποιούσαν
- και, κυρίως, η βαθειά γνώση που είχαν οι αρχιμάστοροι της εποχής για τα υλικά και τις τεχνικές που εφαρμόζαν.

0.1.4. Η Βιομηχανική Επανάσταση των μέσων του 18ου αιώνα προκαλεί όχι μόνον μεγάλες αλλαγές στην κοινωνία και στην ανθρώπινη σκέψη αλλά δημιουργεί νέες τεχνολογίες και νέο τρόπο ζωής (αστυφιλία). Όλα αυτά κάποια στιγμή μεταφράζονται σε μία νέα αρχιτεκτονική έκφραση πολύ διαφορετική από την προηγούμενη με την δημιουργία:

- νέων τύπων κτιρίων
- νέων δομικών υλικών και στοιχείων
- νέων τρόπων δόμησης

0.1.5. Τα κτιριακά έργα για να ικανοποιήσουν τις νέες απαιτήσεις γίνονται πιο σύνθετα ενώ συγχρόνως οι γνώσεις για την κατασκευή τους θεμελιώνονται θεωρητικά και εξειδικεύονται.

Έτσι οι ποικίλλες γνώσεις που χρησιμεύουν σήμερα και στην Οικοδομική διδάσκονται σε διάφορους κλάδους:

- Στα Δομικά Υλικά: όπου αναπτύσσονται οι ιδιότητες των υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή ενός κτιριακού έργου.
- Στις Εγκαταστάσεις: όπου εξετάζονται οι εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν ένα κτίριο και η ένταξή τους σ' αυτό.
- Στις Θεμελιώσεις: όπου αναλύεται ο τρόπος κατασκευής και οι μορφές των τμημάτων του κτιρίου που μεταβιβάζουν τα φορτία της κατασκευής στο έδαφος.
- Στη Στατική και τη Δομική Μηχανική: όπου διδάσκεται ο σχεδιασμός και υπολογισμός του φέροντα οργανισμού του κτιρίου.
- Στην Κτιριολογία: όπου διδάσκονται οι ανάγκες της κατασκευής για να εξυπηρετηθεί η λειτουργία χρήσης των διαφόρων χώρων μιας οικοδομής και η σχέση μορφής και υλικού με την κατασκευαστική μέθοδο.

0. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

0.1. ΓΕΝΙΚΑ

0.1.1. Οικοδομική είναι η τέχνη της επιλογής της διάπλασης ή της διαμόρφωσης των δομικών υλικών και των δομικών στοιχείων, και της συναρμολόγησής τους ώστε να πραγματοποιηθεί η κατασκευή ενός κτιριακού έργου.

0.1.2. Η Οικοδομική άλλοτε ήταν ενιαία και βασιζόταν στη κατασκευαστική διαίσθηση και στις εμπειρικές γνώσεις. Οι εμπειρίες όμως και η διαίσθηση μόνον δεν διαμορφώνουν ένα επιστημονικό πλαίσιο που να παρέχει ορθολογικές και αναλυτικές εξηγήσεις των φαινομένων, ούτε είναι εύκαλη η μετάδοσή τους. Έτσι η μεταφορά τους από γενιά σε γενιά γινόταν με τους λεγόμενους «Κανόνες της Τέχνης», περιγραφικές, δηλαδή, οδηγίες για το τι πρέπει να κάνει κανείς και το τι δεν πρέπει, ώστε το τελικό αποτέλεσμα (κτίριο) να είναι σωστό.

Τα σημαντικά κτίρια των άλλων εποχών κτίζονταν όλα με όμοια τεχνολογία που είχε κυρίως προκύψει:

- Στην Οργάνωση Εργοταξίου: όπου διδάσκεται η επιστημονική οργάνωση του εργοταξίου, το κόστος εξοπλισμού του, η χρήση δομικών μηχανών ανάλογα με την κλίμακα του έργου, και ο χρονικός προγραμματισμός και παρακολούθηση των σταδίων των οικοδομικών εργασιών.

0.2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ

0.2.1. Αντικείμενο του μαθήματος της Οικοδομικής είναι τα προβλήματα της επιλογής της κατασκευής και της συναρμογής συγκεκριμένων δομικών υλικών, δομικών στοιχείων ή ολοκληρωμένων τμημάτων ενός κτιριακού έργου όπως είναι: το εξωτερικό περίβλημα, το περίβλημα των εσωτερικών χώρων, οι κατασκευές του περιβάλλοντα άμεσα το έργο χώρου καθώς και η επιλογή του υλικού και η προκαταρκτική αντιμετώπιση της στατικής λειτουργίας, δηλαδή σύνθεσης, της φέρουσας κατασκευής του κτιρίου (Φέρων Οργανισμός = Φ.Ο.).

0.2.2. Η Οικοδομική Τέχνη, όπως συνηθίζεται πολλές φορές να ονομάζεται η Οικοδομική, έπαιξε σε παλιότερες εποχές καθοριστικό ρόλο στην διαμόρφωση του αισθητικού χαρακτήρα του κτιρίου. Έτσι:

- στην Κλασική εποχή έχουμε βασικό υλικό δόμησης το μάρμαρο. Αντίστοιχα οι μορφές ήταν αυστηρά καθορισμένες και τα σχήματα γεωμετρικά
- στην Βυζαντινή εποχή το κύριο υλικό δόμησης ήταν οι πλίνθοι και οι πέτρες, οπότε και οι μορφές είχαν πολυσύνθετο χαρακτήρα με ποικιλία σχημάτων, χρώματος και υφής.

0.2.3. Ενώ όμως άλλοτε ο αρχιτέκτονας συνέθετε ένα κτίριο με βάση τους καθιερωμένους μορφολογικούς κανόνες και ρυθμολογικές επιταγές, σήμερα η αρχιτεκτονική μορφή εκφράζει τόσο αισθητικά πιστεύω όσο και λειτουργικές απαιτήσεις, δηλαδή περιβαλλοντικές απαιτήσεις που έχουν οι άνθρωποι ώστε η διεξαγωγή των διαφόρων δραστηριοτήτων για τις οποίες προορίζεται το κτίριο, να γίνεται ομαλά χωρίς εμπόδια και με τις καλύτερες δυνατές συνθήκες. Από την άλλη πλευρά, όμως, το κτίριο δεν κατασκευάζεται σ' ένα οικονομικό ή τεχνολογικό κενό, αλλά σ' ένα κοινωνικό περιβάλλον που η δομή του προσδιορίζει **περιορισμούς** και **όρια** στις προθέσεις τόσο εκείνων που θα χρησιμοποιήσουν το κτίριο όσο κι εκείνων που θα το σχεδιάσουν και θα το πραγματοποιήσουν. Σκοπός του μαθήματος της Οικοδομικής δεν είναι η παροχή τυποποιημένων γνώσεων

για τις σωστές και τρέχουσες κατασκευαστικές λεπτομέρειες, αλλά:

- η μελέτη των γενικών αρχών σχεδίασης ενός κτιρίου
- η μελέτη και αξιολόγηση των κριτηρίων που με βάση αυτά διαμορφώνεται
- ο μετασχηματισμός και η προσαρμογή τους ανάλογα με τις απαιτήσεις των υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του.

0.2.4. Οι κατασκευαστικές γνώσεις χρησιμοποιούνται τόσο στο στάδιο της αρχικής σύλληψης της μορφής του κτιριακού έργου όσο και στα στάδια της λεπτομερούς σχεδίασης και πραγματοποίησής του και επηρεάζουν άμεσα τη διάρκεια ζωής και τον τρόπο και κόστος της συντήρησής του. Γι' αυτό, το μάθημα της Οικοδομικής ασχολείται και με την συμπεριφορά-παθολογία των δομικών στοιχείων και τα προβλήματα που μπορεί να παρουσιάσουν οι κατασκευές στον χρόνο, που τα αίτια τους ανάγονται είτε σε κακή εκτέλεση είτε ακόμα και σε απρόβλεπτους παράγοντες που εμφανίστηκαν μετά την ολοκλήρωσή του.

0.3. ΒΑΣΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

0.3.1. Διακρίνουμε τις παρακάτω μεγάλες ομάδες εργασιών που συνιστούν κατασκευαστικές ενότητες γιατί έχουν χαρακτηριστική η κάθε μία λειτουργία.

A. Τον Φέρωντα Οργανισμό (Φ.Ο.). Ο υπολογισμός και ο καθορισμός των ελαχίστων απαιτητών διαστάσεων των στοιχείων που τον συνθέτουν, είναι αντικείμενο του μαθήματος της Δομικής Μηχανικής.

Η Οικοδομική όμως ασχολείται με τη μορφολογία των στοιχείων αυτών και με τα κριτήρια επιλογής του υλικού κατασκευής του, που επηρεάζει άμεσα τόσο τη μορφή του κτιρίου όσο και τον τρόπο κατασκευής του.

B. Το εξωτερικό περίβλημα που υποδιαιρείται στα ακόλουθα μέρη:

α. Εξωτερικοί τοίχοι. Στην Οικοδομική αναλύονται τα πλήρη τμήματα, τα ανοίγματα και τα αντίστοιχα υλικά και τρόποι κατασκευής των εξωτερικών κουφωμάτων και των τοίχων.

β. Το κατώτερο πάτωμα περιλαμβάνει την εξέταση των διαφόρων συνθηκών εδάφους και της επιρροής τους στην επιλογή και διαμόρφωση των τοίχων και των πατωμάτων των υπογείων ή ισόγειων χώρων του κτιρίου, οι στρώσεις και τα υλικά μονώσεων, οι τρόποι διαμόρφωσης στεγανής λεκάνης και η διαμόρφωση των πατωμάτων όταν το κτίριο υπερυψώνεται σε υποστυλώματα (pilotis).

γ. Στο ανώτερο πάτωμα εξετάζονται οι τρόποι στέγασης ανάλογα με το σκοπό και τη λειτουργία των χώρων και των υλικών του φέροντα οργανισμού ή των επικαλύψεων ανάλογα με τη μορφή της στέγασης και την χρήση της (βατή ή μη βατή).

Γ. Το περιβάλλον των εσωτερικών χώρων που περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

α. Τα εσωτερικά χωρίσματα (μεταφερόμενα ή μη) όπου εξετάζεται ο τρόπος διάταξης, τα υλικά και ο τρόπος κατασκευής τους.

β. Τα δάπεδα και οροφές, όπου εξετάζονται από την άποψη των λειτουργικών αναγκών και των αισθητικών απαιτήσεων που επιβάλλουν τη βελτίωση των επάνω και κάτω επιφανειών του πατώματος, και παρουσιάζονται τα υλικά, οι τρόποι κατασκευής και οι διάφοροι τύποι.

γ. Τα μηχανικά μέσα κυκλοφορίας στους χώρους ενός κτιριακού έργου —όπως κλίμακες και κεκλιμένα επίπεδα (ράμπες)— όπου αναλύονται τα υλικά κατασκευής, οι μορφές, η διάταξη και διαμόρφωση των λεπτομερειών τους.

Δ. Ο περιβάλλον χώρος που επίσης μπορεί να υποδιαιρεθεί σε δύο ομάδες εργασιών:

α. Κατασκευές σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον, στέγαστρα, εξώστες, πεζόδρομοι γύρω από την βάση των κτιρίων και δομικά στοιχεία που προστατεύουν το κτίριο από τα νερά της βροχής ή τον ήλιο, κλπ.

β. Κατασκευές που γίνονται σε κάποια απόσταση από το εξωτερικό περιβάλλον όπως δρόμοι, τοίχοι αντιστήριξης, δεξαμενές, κηποτεχνικές κατασκευές, περιφράξεις κλπ.

0.3.2. Η παραπάνω κατάταξη γίνεται με κριτήριο την συγγένεια που παρουσιάζουν οι λειτουργικές απαιτήσεις οιασδήποτε κατασκευής, και η αλληλοεξάρτησή τους όταν σχεδιάζουμε ένα κτίριο. Υπάρχουν όμως κι' άλλοι τρόποι να διαχωρισθούν σε ομάδες οι οικοδομικές εργασίες. Ο πιο διαδεδομένος γίνεται με βάση την χρονική διαδοχή των οικοδομικών εργασιών. Έτσι διακρίνουμε την προετοιμασία του οικοπέδου, τις εκσκαφές, τις εργασίες κατασκευής του φέροντα οργανισμού, τις τοιχοποιίες, τις εργασίες ένταξης των εγκαταστάσεων, τα κουφώματα και όλες τις εργασίες των λεγομένων τελειωμάτων, δηλαδή επενδύσεις, επικαλύψεις, μονώσεις, δάπεδα, χρωματισμοί, διακοσμητικές εργασίες και διαμόρφωσης του περιβάλλοντα χώρου.

Ο παραπάνω διαχωρισμός ωστόσο ενδιαφέρει την εκτέλεση του έργου αφού αντιστοιχεί και στα εξειδικευμένα συνεργεία που χρησιμοποιούνται σ' ένα κτιριοδομικό έργο.

Στην εργασία σύνθεσης ενός κτιρίου μία ταυτόχρονη παράλληλη θεώρηση του όλου και των μερών του κτιριακού έργου εξασφαλίζει αλληλοσυσχέτιση και αλληλοεπίδραση των αποφάσεων και των βασικών επιλογών.

0.3.3. Ένας τελευταίος διαχωρισμός που είναι ανεξάρτητος από τα παραπάνω κριτήρια, αλλά είναι εξίσου αναγκαίος είναι ο διαχωρισμός με βάση την μορφή και την βιομηχανική επεξεργασία που έχουν υποστεί τα υλικά και στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή. Έτσι στο εργοτάξιο (αλλά και στα στάδια του σχεδιασμού και του προγραμματισμού των εργασιών) υπάρχουν οι εξής κατηγορίες:

— **άμορφα υλικά** που αντιστοιχούν στις πρώτες ύλες, όπως το τσιμέντο, η άμμος, ο ασβέστης.

— **ημιδιαμορφωμένα προϊόντα** δηλαδή δομικά προϊόντα που έχουν υποστεί μία βιομηχανική επεξεργασία αλλά που χρειάζονται περισσότερη επεξεργασία στο εργοτάξιο ώστε να ενταχθούν στα δομικά στοιχεία, όπως φύλλα από λαμαρίνα/αλουμίνιο ή διατομές μεταλλικές/αλουμινίου, ασφαλτικές μεμβράνες κλπ.

— **δομικά στοιχεία** που υποδιαιρούνται σε απλά όπως πόρτες, παράθυρα, κλειδαριές, και σε **σύνθετα** όπως είναι ένας ολόκληρος τοίχος με ενσωματωμένο παράθυρο.

0.4. ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ

0.4.1. Για να επιλέξει μία λύση σε ένα οικοδομικό πρόβλημα ο αρχιτέκτονας πρέπει να ιεραρχήσει και να αξιολογήσει τις **ανάγκες** και τις **απαιτήσεις** εκείνων που θα χρησιμοποιήσουν το έργο και να διατυπώσει κριτήρια επιλογής, που διαμορφώνονται με βάση τις συνθήκες του τόπου όπου θα γίνει το έργο (=κατασκευαστικό περιβάλλον) και τους περιορισμούς που θέτουν η οικονομικότητα και το θεσμικό περιβάλλον (κανονισμοί).

0.4.2. Αναλυτικότερα οι απαιτήσεις κατανέμονται σε 3 βασικές κατηγορίες:

α. Απαιτήσεις χρήσης έτσι ώστε να εξασφαλίζονται στους χώρους που δημιουργούνται κατάλληλες συνθήκες για την εξυπηρέτηση του χρήστη. Είναι ευθύνη του χρήστη να τις καθορίσει είτε με τη μορφή φυσικών μεγεθών ή προτύπων (επιθυμητά όρια θερμοκρασίας, υγρασίας, ηχομόνωσης κλπ.), είτε με λεπτομερή περιγραφή.

β. Απαιτήσεις αντοχής που δεν περιλαμβάνουν μόνον την απαίτηση της «μη κατάρρευσης» στις καταπονήσεις και στις φορτίσεις που υφίστανται, αλλά, και ανάλογα με την χρήση και την προβλεπόμενη διάρκεια ζωής του, την αντοχή των επί μέρους στοιχείων του όπως τοίχοι, κουφώματα επικαλύψεις κλπ.

γ. Αισθητικές απαιτήσεις. Είναι προφανές ότι οποιαδήποτε κατασκευή ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής της, πρέπει να ικανοποιεί αισθητικά και να εκφράζει τις μορφολογικές προθέσεις και τα πιστεύω του δημιουργού της.

0.4.3. Τα βασικά κριτήρια επιλογής είναι:

α. Οι λειτουργικές ανάγκες που προκύπτουν κατ' αρχήν με βάση το κτιριολογικό πρόγραμμα και επηρεάζουν βασικά στοιχεία του έργου όπως, τα υλικά κατασκευής του Φ.Ο., τις τοιχοποιίες εσωτερικές και εξωτερικές, τα δάπεδα κλπ.

β. Οι συνθήκες εδάφους. Αυτές επηρεάζουν όχι μόνο το τμήμα του κτιρίου που έρχεται σε επαφή με το έδαφος, αλλά πολλές φορές και ολόκληρη τη μορφή του κτιρίου. Έτσι το ομαλό ή το επικλινές του οικοπέδου επιδρά στη διαμόρφωση των χώρων του υπογείου και του ισόγειου, αλλά και ολόκληρου του κτιριακού έργου.

Ακόμα η ποιότητα του εδάφους (σκληρό ή μαλακό) καθορίζει τον τρόπο θεμελίωσης σε συνδυασμό με τη μόνωση και τον υπάρχοντα υδροφόρο ορίζοντα. Σε μερικές περιπτώσεις πολύ δυσμενών συνθηκών το κόστος κατασκευών που τις αντιμετωπίζουν είναι απαγορευτικό και οδηγεί σε κατάργηση των υπογείων και ισόγειων χώρων.

γ. Κλιματολογικές συνθήκες που επηρεάζουν την επιλογή των κατασκευαστικών λύσεων του εξωτερικού περιβάλλοντος και του Φ.Ο.

ε. Τα διαθέσιμα υλικά και το εργατικό δυναμικό αφορούν κυρίως στα υλικά και τους τρόπους κατασκευής.

ε. Η κατασκευαστική κλίμακα του έργου. Είναι απαραίτητο να υπάρχει αρμονική και ισορροπη σχέση ανάμεσα στις οικονομικές προϋποθέσεις, την αισθητική, το μέγεθος και την κλίμακα του έργου. Δηλαδή δεν πρέπει να επιλέγονται πολυδάπανες ή πολύπλοκες τεχνολογικές λύσεις για μικρής κλίμακας και σημασίας έργα, ενώ παράλληλα τα επί μέρους οικοδομικά στοιχεία πρέπει να παρουσιάζουν ομοιογένεια υλικών και συνέπεια στην σύνθεσή τους με τις κατασκευαστικές λύσεις που προτείνονται για το συγκεκριμένο έργο.

στ. Ο χρόνος εκτέλεσης που επηρεάζεται από τον βαθμό πολυπλοκότητας των κατασκευαστικών λύσεων και των υλικών, καθώς και του ρυθμού και της ταχύτητας κατασκευής που θα επιλεγούν.

ζ. Η διάρκεια ζωής που εξαρτάται κυρίως από τα υλικά κατασκευής του κτιριακού έργου τον επιθυμητό βαθμό συντήρησης και την προβλεπόμενη χρήση του.

η. Τα αισθητικά κριτήρια που όπως ήδη αναφέρθηκε διαμορφώνονται από τις απαιτήσεις και από την σημασία του έργου, τόσο από την άποψη του μεγέθους και πολυπλοκότητας της λειτουργίας του όσο και από την άποψη της θέσης του στο συγκεκριμένο περιβάλλον.

θ. Κανονισμοί που συνήθως αναφέρονται σε θέματα υγιεινής (φωτισμός, αερισμός, θερμομόνωση κλπ.) και ασφάλειας των κτιριακών έργων.

ι. Τα οικονομικά κριτήρια που περιορίζουν τις κατασκευαστικές λύσεις και τα υλικά που θα επιλεγούν για την κατασκευή του έργου όσο και για τον βαθμό της απαιτούμενης συντήρησής του.

Τα κριτήρια αυτά αλληλοεπηρεάζονται και η ιεράρχισή τους εξαρτάται από τις απαιτήσεις εκείνων που θα χρησιμοποιήσουν το έργο. Κάθε φορά δίνεται έμφαση σε ορισμένα απ' αυτά ανάλογα με το σκοπό του κτιριακού έργου.

Εκτός από τα παραπάνω γενικά κριτήρια σ' ένα ειδικό έργο διαμορφώνονται και ειδικά κριτήρια ανάλογα με αντίστοιχες ειδικές απαιτήσεις (ειδικές συνθήκες ασφάλειας, θερμομόνωσης, αντοχής σε χημικές επιδράσεις κλπ.).

0.5. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΝΟΣ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΕΡΓΟΥ

0.5.1. Βασικός παράγοντας για την επιτυχή εφαρμογή ενός κτιριακού έργου είναι η ύπαρξη μιας ολοκληρωμένης μελέτης. Αυτή αποτελείται από:

- την αρχιτεκτονική μελέτη
- την μελέτη της φέρουσας κατασκευής
- την μελέτη των εγκαταστάσεων
- την μελέτη των έργων υποδομής
- την μελέτη του περιβάλλοντος χώρου

0.5.2. Κάθε μία από τις παραπάνω μελέτες περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

- την προκαταρκτική μελέτη ή μελέτη σκοπιμότητας του έργου, όπου μελετάται κατά πόσο είναι δυνατό και οικονομικά σκόπιμο να πραγματοποιηθεί.

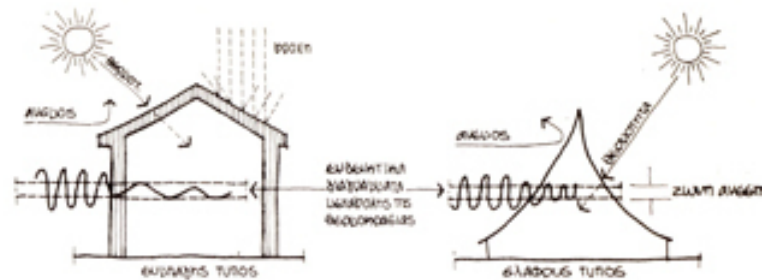
ποιηθεί το ζητούμενο έργο, και διατυπώνεται ένα πρόγραμμα σχεδιασμού που περιλαμβάνει και την οριστικοποίηση του κτιριολογικού προγράμματος.

— **την προμελέτη**, όπου ο μελετητής θα εξετάσει και θα δώσει τη δυνατότητα σ' εκείνον που θα χρησιμοποιήσει το έργο να εγκρίνει τις βασικές του ιδέες για τη λειτουργία, τη μορφή και το κόστος του έργου.

— **την οριστική μελέτη**, όπου ο μελετητής οριστικοποιεί την αρχιτεκτονική του λύση και την πλήρη εικόνα της λειτουργίας της δομής, της μορφής και της δαπάνης του έργου.

— **την μελέτη εφαρμογής**, όπου ο μελετητής επεξεργάζεται τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες, εντάσσει τα στοιχεία των επί μέρους μελετών (στατικής, ηλεκτρολογικής, μηχανολογικής) και συντάσσονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία για τη δημοπράτηση του έργου (προδιαγραφές, τιμολόγια, τεχνικές περιγραφές κλπ.).

Το μάθημα της Οικοδομικής προσφέρει τις απαραίτητες γνώσεις ώστε η επεξεργασία των κατασκευαστικών λεπτομερειών στο στάδιο της μελέτης εφαρμογής να είναι το αποτέλεσμα διεξοδικών αναλύσεων όλων των αναγκών εκείνων που θα χρησιμοποιήσουν το κτίριο, και όχι μία καθαρά τεχνολογική διαδικασία.



Σχ. 1.1. Συμπεριφορά των δύο τύπων εξωτερικού περιβλήματος στις κλιματολογικές μεταβολές.

1. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ

1.1. Η βασική λειτουργία ενός κτιριακού έργου είναι ο έλεγχος και η τροποποίηση του εσωτερικού περιβάλλοντος.

Αυτή επιτυγχάνεται με την παρεμβολή ενός εξωτερικού περιβλήματος (μεμβράνη) μεταξύ του μακρο-περιβάλλοντος και του μέσου-περιβάλλοντος, και με την χρήση της διαθέσιμης ενέργειας.

1.2. Υπάρχουν δυο γενικά τύποι εξωτερικών περιβλημάτων (σχ. 1.1).

— ο συμπαγής τύπος όπου το περίβλημα αποτελεί φυσικό φραγμό στις συνθήκες του περιβάλλοντος και είναι ο κατ' εξοχήν παραδοσιακός τύπος εξωτερικού περιβλήματος.

— ο ελαφρύς τύπος, όπου τα στοιχεία που αποτελούν το περίβλημα συμβάλλουν με την θέση τους ή με την μορφή τους στην επιλογή των επιθυμητών για το εσωτερικό περιβάλλον, συνθηκών.

1.3. Το εξωτερικό περίβλημα αποτελείται από τρία μέρη που εξετάζονται και αυτόνομα (σχ. 1.2).

- το κατώτερο πάτωμα (υπόγειο)
- τους εξωτερικούς τοίχους και
- την στέγαση.

Παρονοσηφίμωσις θεωρείται ο κερός έξω από το κτιριο
Περίπεριβλήμωσις — — — που περιλαμβάνεται μέσα στο κτιριο (δαπέδα)
Πυροπροστασία — — — που επιλύσεται αποκλειστικά από τα φύλλα κήλι το δάμα του ανθρωπου



Σχ. 1.2. Τα τρία μέρη που συναποτελούν το εξωτερικό περίβλημα.

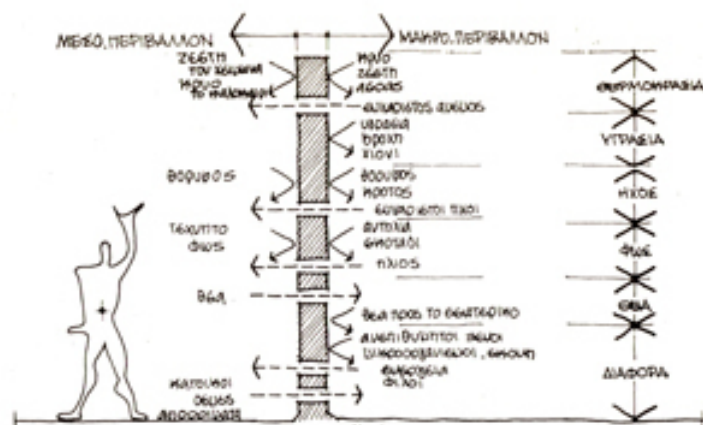
1.4. Η σύνθεση ενός εξωτερικού περιβλήματος επηρεάζεται από απαιτήσεις και περιορισμούς, η σημασία των οποίων εξαρτάται από ποιά μέρος του περιβλήματος εξετάζεται.

1.5. Οι συνηθισμένες απαιτήσεις ενός εξωτερικού περιβλήματος είναι:

- **χρήσης:** Το εξωτερικό περίβλημα είναι μία δυναμική μεμβράνη, μέσω της οποίας το «μακρο-περιβάλλον» (δηλαδή οι συνθήκες του φυσικού περιβάλλοντος) τροποποιείται σε κατάλληλο ανθρώπινο μεσο-περιβάλλον (δηλαδή το περιβάλλον των διαφόρων κτιριακών χώρων). Αυτό επιτυγχάνεται με τον έλεγχο των εξωτερικών κλιματολογικών συνθηκών, όπως της υγρασίας, του αέρα, του φωτός, της ρύπανσης, της θερμοκρασίας και του ήχου (σχ. 1.3).
- **αντοχής:** Στο περίβλημα είναι δυνατόν, είτε να ενσωματωθούν στοιχεία του φέροντος οργανισμού του κτιριακού έργου, είτε ολόκληρο το περίβλημα να είναι φέρον. Ταυτόχρονα απαιτούμε να αντέχει σε μηχανικές καταπονήσεις, είτε αυτές οφείλονται σε λειτουργικούς λόγους, είτε σε ειδικές συνθήκες που παρουσιάζονται κατά την διάρκεια ζωής του έργου (πυρκαγιά, ισχυροί άνεμοι, σεισμοί, αθλητές κακώσεις, βανδαλισμοί).
- **αισθητικές:** Ο κατάλληλος μορφολογικός χειρισμός του περιβλήματος εκφράζει κατ' εξοχή τις προθέσεις του αρχιτέκτονα γι' αυτό πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε ν' αποφεύγεται η έλλειψη συνέπειας στις λεπτομέρειες. Κατά την επιλογή των υλικών που θα συνθέτουν το εξωτερικό περίβλημα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη η αντοχή τους στην γήρανση, στη ρύπανση από το περιβάλλον και στην αλλαγή του χρώματος (που προέρχεται κυρίως από την μεταβολή της χημικής σύνθεσής τους).

1.6. Οι βασικοί περιορισμοί στον σχεδιασμό του εξωτερικού περιβλήματος είναι:

- **η οικονομία:** Με τον όρο αυτό εννοούμε μόνο το κόστος της κατασκευής του εξωτερικού περιβλήματος, είναι δηλαδή προφανές ότι οποιαδήποτε επιλογή θα γίνει ανάλογα με το διαθέσιμο κεφάλαιο χωρίς παράλληλα ν' αγνοούμε το κόστος που θα προκύψει από τη τακτική και σωστή συντήρηση του κτιρίου κατά την διάρκεια της ζωής του.



Σχ. 1.3. Το εξωτερικό περίβλημα του κτιρίου και η λειτουργία του ως «φίλτρο».

- **η οικονομικότητα:** Η σωστή επιλογή των υλικών που συνθέτουν το εξωτερικό περίβλημα, η μεταξύ τους σχέση και σύνθεση, προσφέρουν απρόσκοπη λειτουργία του περιβλήματος και αποφεύγεται η μειωμένη απόδοσή του.
- **η διάρκεια ζωής:** Είναι ανάλογη της χρήσης του κτιριακού έργου. Οποσδήποτε όμως και στην περίπτωση κατασκευής προσωρινού εξωτερικού περιβλήματος τα υλικά πρέπει να αντέχουν για το χρονικό διάστημα που επιθυμούμε να τα χρησιμοποιήσουμε.
- **οι κανονισμοί:** Οι απαιτήσεις των κανονισμών για τη στάθμη φωτισμού-αερισμού, ηλιασμού, ηχομόνωσης και αντοχής στη φωτιά καθορίζουν το είδος των υλικών και τη μορφή των ανοιγμάτων του εξωτερικού περιβλήματος.
- **η κατασκευή:** Ο τρόπος μεταφοράς, συναρμολόγησης ακόμη και παραγωγής των στοιχείων που αποτελούν το εξωτερικό περίβλημα καθορίζουν την σύνθεσή του (διαστάσεις, βάρους, αρμοί κλπ.).

1.7. Τα στάδια σύνθεσης του εξωτερικού περιβλήματος είναι: (σχ. 1.4)

1.7.1. Συγκέντρωση όλων των απαραίτητων για την σύνθεση στοιχείων

όπως στοιχεία για το οικόπεδο, το μικροκλίμα, τα διαθέσιμα υλικά τα μέσα κατασκευής, τους κανονισμούς που ισχύουν στην περιοχή κ.λ.π. μαζί με τον συνολικό προϋπολογισμό του έργου.

1.7.2. Διατύπωση απαιτήσεων για το επιθυμητό περιβάλλον, την ασφάλεια, την αντοχή και την όλη εμφάνισή του.

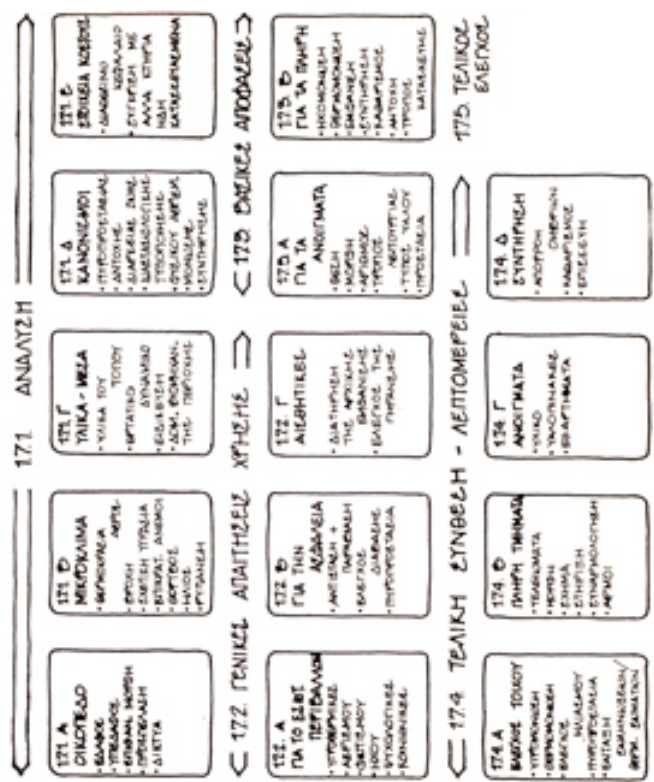
1.7.3. Λήψη βασικών αποφάσεων που επηρεάζουν τον σχεδιασμό όπως — αποφάσεις για τα ανοίγματα, την μορφή τους, την λειτουργία τους, την χρήση τους.

— αποφάσεις για τα πλήρη τμήματα, τις επικαλύψεις τους την προστασία τους, την συντήρησή τους.

Σ' αυτό το στάδιο θα προσδιορισθεί ο τρόπος περιορισμού των θερμικών μεταβολών κατά τον χειμώνα και το καλοκαίρι, δηλαδή ο τρόπος θερμομόωσης, η θέση του, η επιφάνεια των υαλοπινάκων, η προστασία τους από τον ήλιο με σκιάδια (μόνιμα ή μη), ο προσανατολισμός του κτιρίου, η αποφυγή θερμογεφυρών. Επίσης θα προσδιορισθεί ο τρόπος προστασίας των εσωτερικών χώρων από τους εξωτερικούς θορύβους όπως και ο τρόπος εξασφάλισης φυσικού αερισμού.

1.7.4. Λήψη των οριστικών αποφάσεων για τις λειτουργίες του εξωτερικού περιβλήματος (σε συνδυασμό με το αρχικό κόστος, συντήρηση) και συγκεκριμένα για τις μονωτικές ιδιότητές του, το είδος τα υλικά και τον τρόπο κατασκευής των επιφανειών του, τις λεπτομέρειες των αρμών, τις συναντήσεις των στοιχείων με διαφορετικά υλικά, τις ειδικότερες λεπτομέρειές του και τον τρόπο συντήρησης στο σύνολό του (καθαρισμός, αντικατάσταση, επισκευή κλπ.).

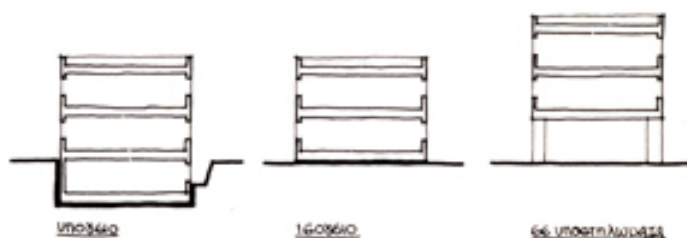
1.7.5. Τελικός έλεγχος αν πληρεί τις απαιτήσεις που θέσαμε και τους περιορισμούς που έχουμε (απαιτήσεις χρήσης και ασφάλειας, εμφάνιση, κανονισμοί, σειρά εργασιών κατασκευής και συναρμολόγησης, κόστος κατασκευής και συντήρησης).



Σκ. 1.4. Στάδια σύνθεσης εξωτερικού περιβλήματος.



Σχ. 2.5. Κατώτερο πάτωμα.



Σχ. 2.6. Οι τρεις κατηγορίες κατώτερου πατώματος.

2. ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΠΑΤΩΜΑ (σχ. 2.5)

2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Το τμήμα του εξωτερικού περιβλήματος που έρχεται σε επαφή με το φυσικό ή διαμορφωμένο έδαφος ονομάζεται **κατώτερο πάτωμα**.

2.2. Λειτουργικές ανάγκες και εδαφολογικές συνθήκες καθορίζουν τη θέση του κατώτερου πατώματος σε σχέση με το φυσικό ή διαμορφωμένο έδαφος. Διακρίνουμε τρεις κατηγορίες κατώτερου πατώματος ανάλογα με τη θέση του σε σχέση με το έδαφος: (σχ. 2.6)

- σε επαφή με το έδαφος (ισόγειο)
- πάνω από το έδαφος (PILOTIS) (σε υποστυλώματα) και
- μέσα στο έδαφος (υπόγειο)

2.3. Προκειμένου να αποφασίσουμε για τη σύνθεση του κατώτερου πατώματος πρέπει να λάβουμε υπ' όψη μας αντίστοιχα με το εξωτερικό περιβλήμα, απαιτήσεις και περιορισμούς.

2.3.1. Οι απαιτήσεις είναι:

- μόνωσης από υγρασία του εδάφους, ή από υπάρχοντα νερά.

- έλεγχος των εξωτερικών συνθηκών, συγκράτηση των χωμάτων
- αντοχή σε μηχανικές χημικές καταπονήσεις (κραδασμοί, πιέσεις χωμάτων, πιέσεις υγρασίας σε χημική επίδραση και αντοχή στον χρόνο.
- χρήση τυχόν θερμομόνωσης που απαιτούν οι χώροι
- αισθητικής (μόνον στην περίπτωση του υπερυψωμένου κατώτερου πατώματος).

Οι αισθητικές απαιτήσεις περιορίζονται σημαντικά η προσοχή όμως στρέφεται στις λεπτομέρειες που καθορίζουν και ικανοποιούν τις άλλες απαιτήσεις.

2.3.2. Οι βασικοί περιορισμοί στην σύνθεση του κατώτερου πατώματος είναι:

- οικονομίας. Πρέπει οπωσδήποτε να λάβουμε υπόψη μας το κόστος της συντήρησης που είναι ιδιαίτερα δύσκολη στο κατώτερο πάτωμα.
- οικονομικότητας γενικότερα, δηλαδή επιθυμητή στάθμη απόδοσης της κατασκευής για τις συγκεκριμένες συνθήκες του έργου σε άμεσο συσχετισμό με τη γήρανση.

— διάρκεια ζωής. Η κατασκευή του κατώτερου πατώματος παρουσιάζει την ιδιομορφία ότι στις περισσότερες περιπτώσεις η επέμβαση εκ των υστέρων για επισκευή ή συντήρηση είναι εξαιρετικά δύσκολη αν όχι αδύνατη. Πρέπει κατά συνέπεια το τμήμα αυτό του κτιριακού έργου να γίνεται με την μεγαλύτερη δυνατή επιμέλεια και με υλικά και τρόπο που να ανταποκρίνεται στη μέγιστη διάρκεια ζωής που δεχόμαστε για όλο το έργο.

— κανονισμών, που μας περιορίζουν αναφορικά με τις ειδικές διατάξεις για τα υπόγεια, τους υπόστεγους (κάτω από το κατώτερο πάτωμα) χώρους κλπ.

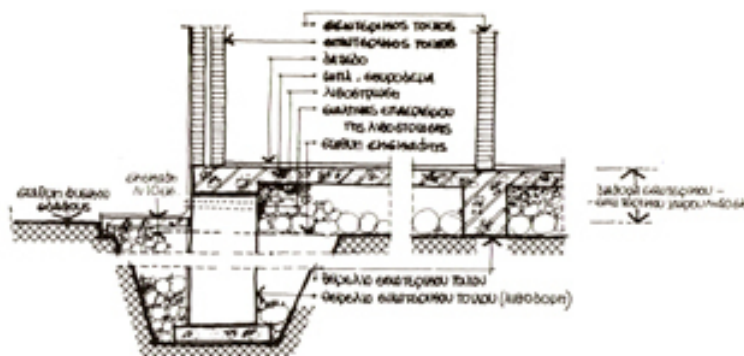
2.4. Οι συνθήκες εδάφους επηρεάζουν σημαντικά τις κατασκευαστικές λύσεις για το κατώτερο πάτωμα. Ως συνθήκες εδάφους εννοούνται οι φυσικές συνθήκες και ιδιότητες, και ειδικότερα ο βαθμός υγρασίας του εδάφους, δηλαδή όταν το έδαφος δεν έχει καθόλου υγρασία (μη υγρό έδαφος) όταν το έδαφος είναι υγρό και όταν στο έδαφος και σε κάποιο ύψος υπάρχει υδροφόρος ορίζοντας (υπόγεια νερά). Επίσης σημαντικό χαρακτηριστικό και που επηρεάζει την θεμελίωση και τις εκσκαφές είναι η αντοχή και η συνεκτικότητα του εδάφους που όμως αποτελεί αντικείμενο ολόκληρου επιστημονικού πεδίου της Εδαφομηχανικής.

2.5. Τα υλικά κατασκευής του κατώτερου πατώματος είναι για μεν τους τοίχους λιθοσώματα και χυτή κατασκευή για δε τα πατώματα χυτή κατασκευή μόνον.

2.5.1. Για τα λιθοσώματα χρησιμοποιούμε φυσικούς ή τεχνητούς λίθους που δεν απορροφούν υγρασία με όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέγεθος ώστε να περιοριστούν οι αρμοί. Ως συνδετήρια κονιάματα χρησιμοποιούνται υδραυλικά κονιάματα που περιέχουν προσμίξεις υλικών όπως η υδραυλική άσβестος, η θηραϊκή γη ή το τσιμέντο.

2.5.2. Η χυτή κατασκευή είναι και η πιο συνηθισμένη και η ορθότερη κατασκευή ειδικά για τα υγρά εδάφη, γιατί αποφεύγονται εντελώς οι αρμοί. Συνήθως χρησιμοποιείται σκυρόδεμα με ιδιαίτερη επιμέλεια στην δόνηση κατά την διάστρωσή του.

2.5.3. Στα πατώματα χρησιμοποιούμε αποκλειστικά χυτή κατασκευή, σε μορφή πλάκας σκυροδέματος οπλισμένης ή όχι.



Σχ. 2.7. Διαμόρφωση ισόγειου πάνω σε έδαφος που δεν είναι υγρό.

2.6. ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΠΑΤΩΜΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ (ισόγειο).

Ξεχωρίζουμε δύο περιπτώσεις:

2.6.1. Πάνω σε μη υγρό έδαφος. Αποτελεί την πιο απλή και συνηθισμένη περίπτωση (σχ. 2.7). Η πρώτη εργασία είναι το καθάρισμα της επιφάνειας του εδάφους και μία επιφανειακή εκσκαφή (μέχρι βάθους 40 εκ.) σε όλη την έκταση της κατασκευής. Μετά ακολουθεί επίχωση σε περιοχές της επιφάνειας του κτιρίου όπου αυτό προβλέπεται από την μελέτη για να δημιουργηθεί μία επιθυμητή οριζόντια στάθμη. Στην περίπτωση αυτή και περιμετρικά στην περιοχή όπου θα γίνει η επίχωση κατασκευάζεται τοιχείο εγκιβωτισμού.

Το τοιχείο αυτό είναι είτε από λιθοδομή είτε από σκυρόδεμα όπως και τα θεμέλια των περιμετρικών τοίχων της ανωδομής. Πάνω στην διαμορφωμένη επιφάνεια κατασκευάζεται με ιδιαίτερη επιμέλεια λιθόστρωση από αργούς λίθους πάχους τουλάχιστον 30 εκ. Για να γίνει ομαλή η πάνω επιφάνεια της λιθόστρωσης συμπληρώνονται τα κενά ανάμεσα από τους λίθους με σκύρα, χαλίκια και άμμο. Στην συνέχεια διαμορφώνεται υπόστρωμα από ισχνό σκυρόδεμα σε πάχος περίπου 12 εκ. επί του οποίου τοποθε-

τείται το τελικό δάπεδο. Για να αποφεύγονται ρωγμές στο υπόστρωμα είναι ορθό να τοποθετείται ένας ελαφρός οπλισμός από δομικό πλέγμα. Περιμετρικά στο έργο είναι απαραίτητη η κατασκευή πεζοδρομίου για τη προστασία από την υγρασία. Στο σημείο συνάντησης του πεζοδρομίου με τον κατακόρυφο τοίχο γίνεται προσεκτική απόφραξη του αρμού με ισχυρή σιμεντοκονία με άμμο θάλασσας.

2.6.2. Πάνω σε υγρό έδαφος (σχ. 2.8). Για την προστασία από την υγρασία που εκτός από το πάτωμα μπορεί να προσβάλλει και τους τοίχους, τοποθετούμε στεγανοποιητική στρώση —μεμβράνη σε όλη την έκταση του έργου. Η μεμβράνη αυτή αποτελείται από υλικά ασφαλτικής σύστασης ή από συνθετικές ρητίνες (επάλειψη) ή από στεγανωτικά υλικά μάζας είτε ακόμη διαστρώνονται πλαστικά ή ασφαλτικά φύλλα. Για την κατασκευή αυτή το υπόστρωμα διαχωρίζεται σε δύο τμήματα μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται η μεμβράνη. Δηλαδή πάνω στη λιθόστρωση διαστρώνεται σκυρόδεμα σε πάχος 5 εκ. ακολουθεί εξομάλυνση της επιφάνειας με σιμεντοκονία ή επάλειψη ασφάλτου και διάστρωση του στεγανωτικού υλικού. Τέλος ολοκληρώνεται το υπόστρωμα του δαπέδου με διάστρωση σκυροδέματος σε πάχος 10-12 εκ. ενισχυμένο με δομικό πλέγμα.



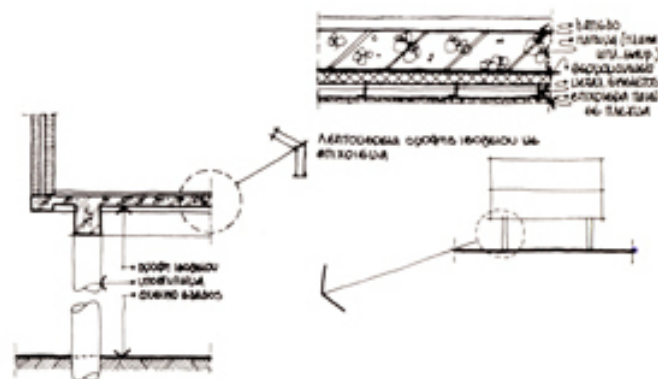
Σχ. 2.8. Μόνωση ισόγειου πάνω σε υγρό έδαφος.

2.7. Κατώτερο πάτωμα πάνω από το έδαφος (σε υποστυλώματα) (σχ. 2.9). Σ' αυτή την περίπτωση γίνεται η διαμόρφωση ενός κτιριακού έργου με ελεύθερους τους ισόγειους χώρους όπου το πρόβλημα που παρουσιάζεται είναι η θερμική προστασία του ορόφου πάνω από το ισόγειο εφ' όσον το δάπεδο του ορόφου αυτού βρίσκεται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον. Σημασία στην αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος έχει η τοποθέτηση της θερμικής μόνωσης στην εξωτερική πλευρά του πατώματος για την προστασία της φέρουσας κατασκευής. Σε κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα η θερμομόνωση τοποθετείται στον ξυλότυπο και ενσωματώνεται στο σκυρόδεμα που διαστρώνεται από πάνω. Πρέπει να σημειωθεί ότι για αισθητικούς λόγους και λόγους αντοχής στην φθορά θα πρέπει η θερμομόνωση να καλυφθεί είτε με οροφокονίαμα είτε με ψευδοροφή. Στην περίπτωση που προβλέπεται η οροφή του ισόγειου να γίνει από ανεπίχριστο σκυρόδεμα τότε υποχρεωτικά η θερμομόνωση γίνεται εσωτερικά αλλά μειονεκτεί σε απόδοση.

2.8. ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΠΑΤΩΜΑ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ (Υπόγειο)

Ξεχωρίζουμε τρεις περιπτώσεις:

2.8.1. Μέσα σε μη υγρό έδαφος (σχ. 2.10). Είναι η πιο απλή και συνη-

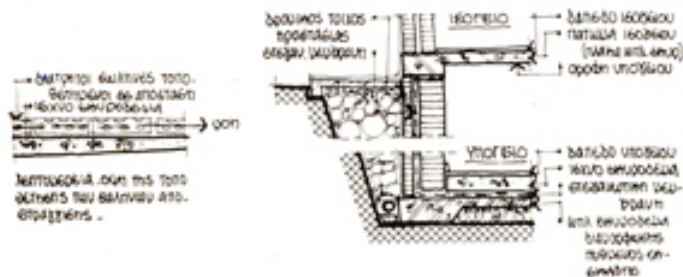


Σχ. 2.9. Κατώτερο πάτωμα σε υποστυλώματα (pilotis).

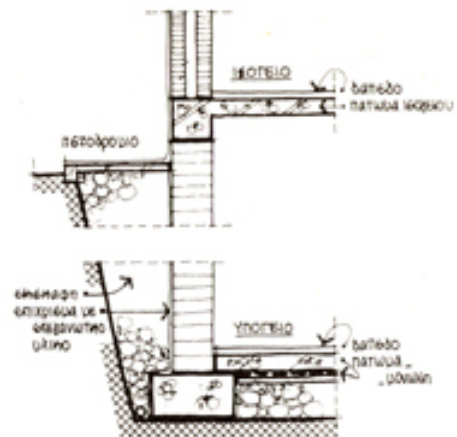
θισμένη περίπτωση. Μετά τη διαμόρφωση των εξωτερικών τοίχων του υπογείου χώρου, με τον τρόπο που περιγράφηκε προηγούμενα, πληραίνεται το σκάμμα της εκκαφής με λιθορριπή από αργούς λίθους. Η κατασκευή αυτή χρησιμεύει για την αποστράγγιση της υγρασίας των ομβρίων πριν φθάσουν στην επιφάνεια του εξωτερικού τοίχου του υπογείου. Η απομάκρυνση των νερών που μαζεύονται στον πυθμένα του σκάμματος γίνεται με διάτρητους πηλοσωλήνες που τοποθετούνται σε αποστάσεις. Για μεγαλύτερη προστασία είναι δυνατόν οι εξωτερικοί τοίχοι να καλυφθούν εξωτερικά με επίχρισμα που περιέχει στην μάζα του στεγανωτικό υλικό. Η διαμόρφωση του πατώματος γίνεται όπως ήδη περιγράφηκε (2.6.1). Είναι αναγκαίο (από τους ισχύοντες κανονισμούς) να διαμορφωθούν ανοίγματα για φυσικό φωτισμό και αερισμό των υπογείων χώρων.

2.8.2. Μέσα σε υγρό έδαφος (σχ. 2.11). Στην περίπτωση αυτή η υγρασία αντιμετωπίζεται με ενιαία υγραμόνωση σε όλο τον όγκο του υπογείου χώρου.

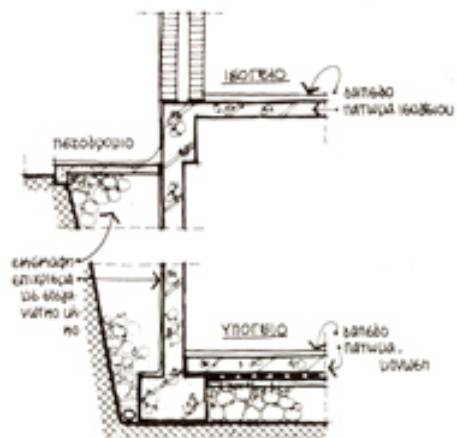
Η στεγάνωση του πατώματος γίνεται όπως ήδη περιγράφηκε (2.6.2) ενώ οι εξωτερικοί τοίχοι προστατεύονται σε όλο το ύψος τους. Εάν ο εξωτερικός τοίχος είναι χυτός από σκυρόδεμα (τοιχεία) μπορεί να προστεθεί στο σκυρόδεμα στεγανοποιητικό μάζας για επί πλέον προστασία. Όταν οι τοίχοι κατασκευάζονται από λιθοσώματα οι αρμοί πληρούνται με ιδιαίτερη επιμέλεια και στο κονίαμα προστίθεται στεγανοποιητικό μάζας. Στη συνέχεια εξομαλύνεται η εξωτερική επιφάνεια του τοίχου με κονίαμα πάνω στο οποίο συγκολληθεί η μεμβράνη στεγάνωσης. Για την προστασία της μεμβράνης αυτής από τα χώματα ή τους λίθους κτίζεται σε μικρή απόσταση δρομική οπτοπληθοδομή.



Σχ. 2.11. Μόνωση ισόγειου μέσα σε υγρό έδαφος.



Σχ. 2.10α. Τομή ισόγειου με τοίχο από λιθοδομή.

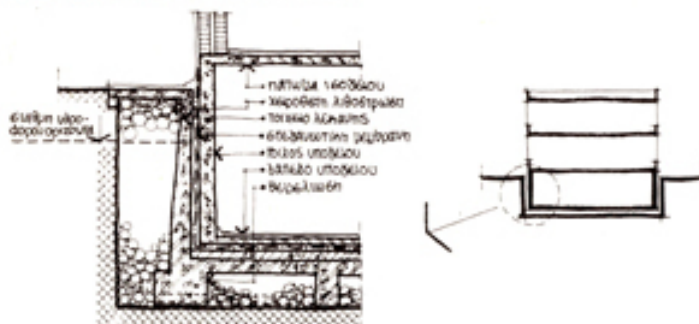


Σχ. 2.10β. Τομή υπογείου με τοίχο από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η τοποθέτηση της στεγάνωσης στην εσωτερική πλευρά του εξωτερικού τοίχου δεν είναι αποτελεσματική γιατί η υγρασία που βρίσκεται αποκλεισμένη στη μάζα του εξωτερικού τοίχου ασκεί πίεση προς τα εσωτερικά και αποκολλά την μεμβράνη.

2.8.3. Μέσα σε έδαφος με υδροφόρο ορίζοντα (σχ. 2.12). Είναι η πιο δυσμενής περίπτωση και απαιτεί εξαιρετική προσοχή τόσο στη μελέτη όσο και στην εφαρμογή. Το κόστος της κατασκευής (περιορισμός οικονομίας) είναι δυνατό να είναι απαγορευτικό για την εκτέλεση του όλου έργου. Τα κύρια προβλήματα που παρουσιάζονται στην κατασκευή αυτή είναι η εξασφάλιση ανεκτών συνθηκών εργασίας, η αντιστήριξη των παρειών των σκαμμάτων, η άντληση των υδάτων, η κατασκευή των τοίχων και η εξασφάλιση και προστασία των μονωτικών. Όταν η ποσότητα του νερού είναι περιορισμένη χρησιμοποιούνται αντλίες που με μόνιμη ή περιοδική λειτουργία κρατούν τη στάθμη των υδάτων χαμηλή. Όταν όμως υπάρχει περισσότερο νερό κατασκευάζεται δίκτυο αποστράγγισης, δηλαδή δίκτυο με αγωγούς που διοχετεύουν τα ύδατα σε φρέδια απ' όπου και απομακρύνονται με αντλίες μόνιμες και εφεδρικές αυτόματης λειτουργίας (όταν η στάθμη των υδάτων ξεπερνάει ορισμένο όριο). Όπως είναι φανερό η κατασκευή αυτή είναι μόνιμη και λειτουργεί συνέχεια σε όλη τη διάρκεια ζωής του έργου.

Ένας άλλος τρόπος είναι η συγκράτηση των υδάτων στην περίμετρο του έργου με τη κατασκευή φράγματος. Τα τυχόν νερά που περνούν το φράγμα απομακρύνονται με αντλίες.



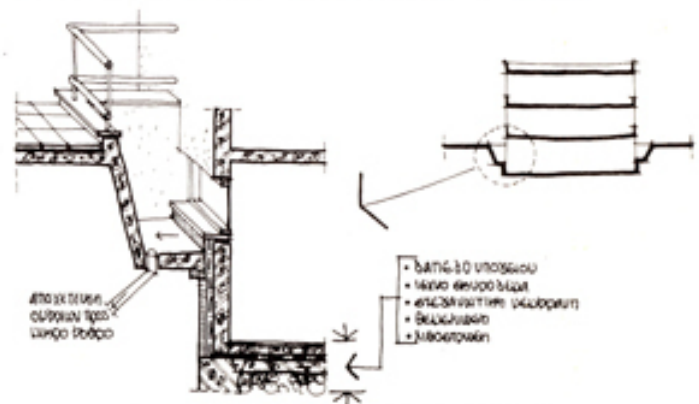
Σχ. 2.12. Διαμόρφωση λεκάνης στεγάνωσης υπογείου σε έδαφος με υδροφόρο οριζόντα.

Καλύτερα αποτελέσματα από το φράγμα έχουμε αν κατασκευασθεί μόνιμη στεγανή λεκάνη η οποία ταυτόχρονα αντιστηρίζει τις παρείς του σκάμματος. Η όλη κατασκευή πρέπει να γίνεται από οπλισμένο σκυρόδεμα και η εσωτερική παρεία των τοιχωμάτων στεγανοποιείται. Ο εσωτερικός τοίχος του υπογείου χώρου διαμορφώνεται μετά και εάν είναι δυνατόν κατασκευάζεται και αυτός από οπλισμένο σκυρόδεμα. Έτσι η μόνωση εγκιβωτίζεται και είναι απόλυτα ασφαλής.

Η διαμόρφωση του πατώματος γίνεται όπως έχει ήδη αναφερθεί (2.6.2.) με την πρόβλεψη όμως καταπακτών για την επίσκεψη του δικτύου αποστράγγισης. Η στεγάνωση του πατώματος πρέπει να αποτελεί συνέχεια της στεγάνωσης των τοιχωμάτων έτσι ώστε η υγρομόνωση να εξασφαλίζεται από μία ενιαία μεμβράνη.

2.9. ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

2.9.1. Cour Anglaise (σχ. 2.13). Η εξασφάλιση στους υπόγειους χώρους φυσικού φωτισμού και αερισμού επιτυγχάνεται με την διαμόρφωση μικρών αυλών στα σημεία που προβλέπονται ανοίγματα στους εξωτερικούς τοίχους. Στην κατασκευή αυτής της αυλής, δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην προστασία του ανοίγματος και στην απορροή των ομβρίων.



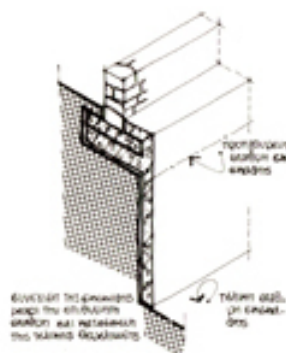
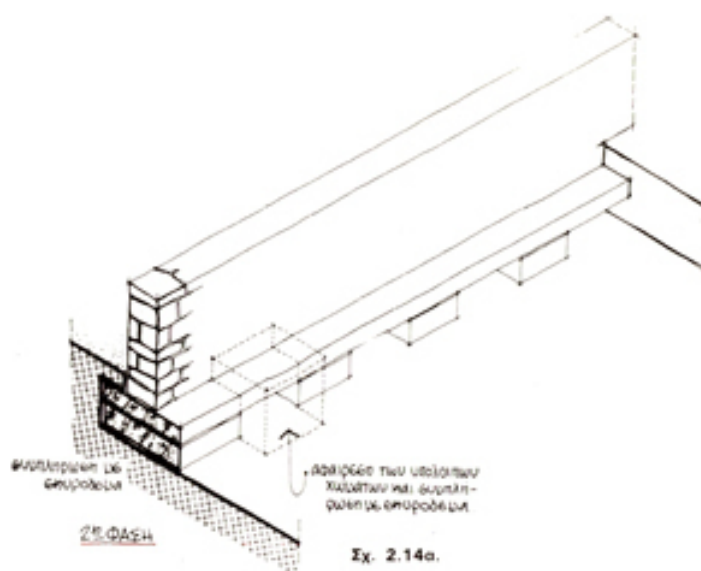
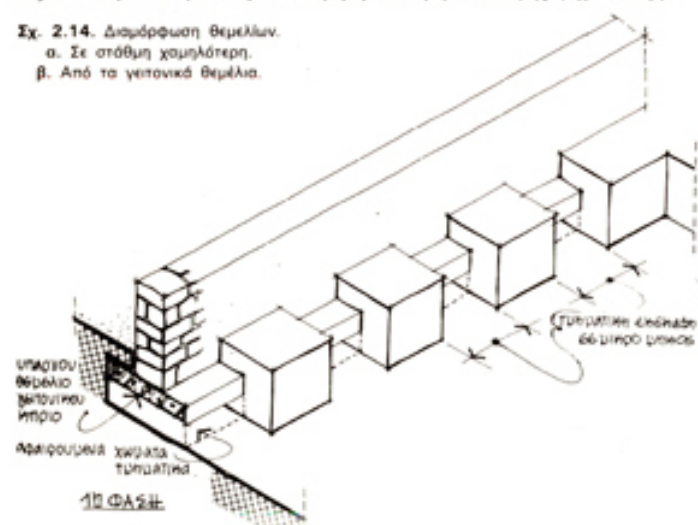
Σχ. 2.13. Διαμόρφωση αυλής φωτισμού υπογείου.

Η κατασκευή στηθαίου ή η τοποθέτηση μιας σχάρας που να καλύπτει το άνοιγμα εξασφαλίζουν την προστασία του ανοίγματος ενώ η διαμόρφωση στον πυθμένα κατάλληλων κλίσεων προς το σημείο αποχέτευσης εξασφαλίζουν την απορροή των αμβρίων. Ο απαραίτητος καθαρισμός του πυθμένα απαιτεί εύκολη προσπέλαση.

2.9.2. Κατά την διαμόρφωση του κατωτέρου πατώματος μπορεί να προκληθούν ρωγμές στις γειτονικές κατασκευές από την μερική υποχώρηση των θεμελίων των. Αυτό θα συμβεί όταν η τελική στάθμη εκκαφής είναι χαμηλότερη από την στάθμη των γειτονικών θεμελίων. Σ' αυτή την περίπτωση όταν η εκκαφή φθάσει στο επίπεδο των γειτονικών θεμελίων συνεχίζεται η τμηματική εκκαφή σε μικρό μήκος και βάθος, αφαιρούνται τα χώματα κάτω από το γειτονικό θεμέλιο και συμπληρώνεται το κενό με σκυρόδεμα (σχ. 2.14).

Η κατασκευή αυτή ονομάζεται υποθεμελίωση με «ντουλάπια». Κατόπιν επαναλαμβάνεται η ίδια εργασία έως ότου υποθεμελιωθεί σε ολόκληρο το μήκος του το θεμέλιο (σχ. 2.14α). Αφού πραγματοποιηθεί η κατασκευή αυτή συνεχίζεται η εκκαφή ανά στάθμη συμπληρώνοντας με σκυρόδεμα έως ότου φθάσουμε στην επιθυμητή στάθμη εκκαφής (σχ. 2.14β).

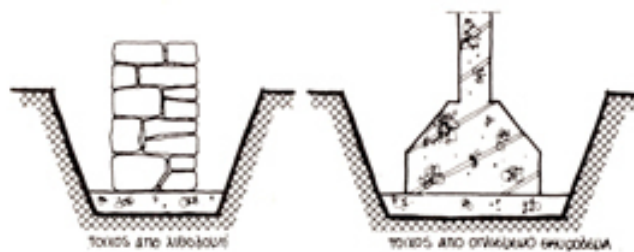
Σχ. 2.14. Διαμόρφωση θεμελίων.
α. Σε στάθμη χαμηλότερη.
β. Από τα γειτονικά θεμέλια.



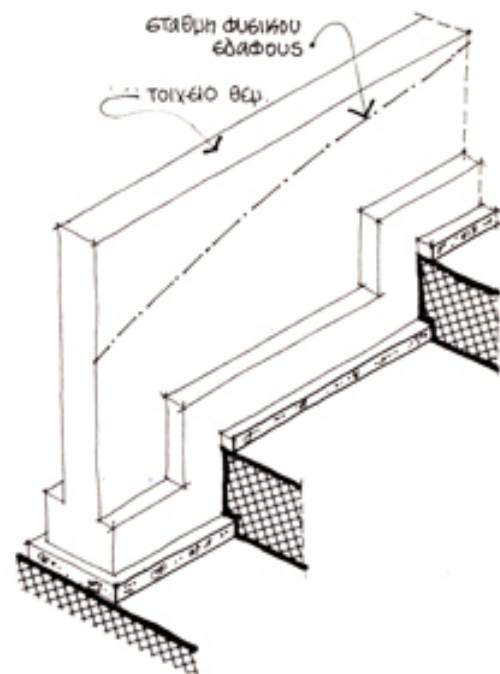
2.9.3. Θεμέλια. Αυτά αποτελούν τμήματα του φέροντα οργανισμού με προορισμό την παραλαβή φορτίων της κατασκευής και την μεταφορά τους στο έδαφος. Οι μορφές των θεμελίων εξαρτώνται από το είδος του εδάφους και το είδος του φέροντα οργανισμού της κατασκευής. Βασικές κατηγορίες εδαφών είναι οι βράχοι και τα χώματα.

Απαραίτητη είναι η μελέτη (αποτελεί αντικείμενο της εδαφομηχανικής) του εδάφους ανεξάρτητα από την φύση του (κατηγορία). Η επιφάνεια του εδάφους που διαμορφώνεται από την εκκαφή για να στηριχθεί το θεμέλιο είναι οριζόντια (σχ. 2.15). Όταν το έδαφος έχει έντονη κλίση, διαμορφώνονται κλιμακωτά τα θεμέλια των τοίχων που είναι παράλληλοι προς την κλίση (σχ. 2.15α).

Η επιφάνεια του εδάφους διαστρώνεται με στρώση άσπλου ισχνού σκυροδέματος πάχους 10 εκ. έως 15 εκ., που ονομάζεται σκυρόδεμα καθαριότητας, με σκοπό την διαμόρφωση επίπεδης και οριζόντιας επιφάνειας έδρασης του θεμέλιου.



Σχ. 2.15. Διαμόρφωση πυθμένος εκκαφής όταν το έδαφος δεν έχει κλίση.



Σχ. 2.15α. Διαμόρφωση πυθμένος εκκαφής όταν το έδαφος έχει σημαντική κλίση.