

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2001 - ΔΡΧ. 2200 (6,46 euro)

Εθνική Χρηματοπιστηριακή

■ Αιπική Οδός: Το μεγάλο στοίχημα

■ Η επισκευή του Προεδρικού Μεγάρου

■ Θέατρο Μακεδονικών Σπουδών

■ Καθολικός Ναός Αγίου Διονυσίου

■ Το design του Philippe Starck

■ Το Εβραϊκό Μουσείο της Ελλάδος

■ Διατηρητέο στην Κηφισιά

■ Δίκτυα τηλεθέρμανσης

■ Οι χρήσεις του φελλού στη δόμηση

Γεωτεχνικές Έρευνες και Μελέτες

Για βέλτιστο σχεδιασμό και μείωση κόστους των τεχνικών έργων

Με την κοινοσκευή των μεγάλων τεχνικών έργων στη χώρα μας, ο τομέας της γεωτεχνικής μηχανικής τα τελευταία χρόνια αναδείχθηκε, αναπτύχθηκε και αποδεικνύει καθημερινά τη χρησιμότητά του.

Οι εργασίες έρευνας του υπεδάφους στην περιοχή κατασκευής των τεχνικών έργων και οι γεωτεχνικές μελέτες που στη συνέχεια εκπονούνται, παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες των εκάστοτε γεωλογικών σχηματισμών που συναντώνται, για τον ασφαλή και οικονομικό σχεδιασμό των έργων.

Σε αντίθεση με τη συμπεριφορά των συνηθισμένων υλικών κατασκευής (σκυρόδεμα, χάλυβας, τούβλα), οι ιδιότητες των οποίων μπορούν να ελέγχονται και να καθορίζονται από το στάδιο παραγωγής τους, οι ιδιότητες των **γεωλογικών σχηματισμών** πάνω ή μέσα στους οποίους κατασκευάζονται τα τεχνικά έργα, εξαρτώνται από **μία σειρά παραγόντων** μεταξύ των οποίων θα μπορούσαμε να αναφέρουμε τη γεωλογική τους ιστορία (τρόπος απόθεσης ιζημάτων, μεταμόρφωση, τεκτονική, αποσάθρωση, φορτίσεις), τις παρεμβάσεις που θα υποστούν από τις επικείμενες κατασκευές, τη μέθοδο κατασκευής των τεχνικών έργων.

Προϋπόθεση επομένως για την άρτια μελέτη και οικονομική κατασκευή των τεχνικών έργων αποτελεί η γνώση των **γεωλογικών και γεωτεχνικών** χαρακτηριστικών του εδάφους, ώστε να αποφευχθούν υπερδιαστασιολογήσεις που οφείλονται στην υιοθέτηση συντηρητικών παραδοχών.

Ειδικότερα στα **μεγάλα έργα**, η γνώση των εδαφικών συνθηκών από τα πρώτα στάδια εκτέλεσής τους δίνει την ευκαιρία στους μηχανικούς και στους φορείς των έργων να **εκτιμήσουν** τους διάφορους παράγοντες σχετικά με το έδαφος, οι οποίοι πρόκειται να επηρεάσουν δυσμενώς τόσο την κατασκευή, όσο και την λειτουργία τους. Σε περίπτωση ακραίων καταστάσεων δε, παρέχεται η δυνατότητα της έγκαιρης ματαίωσης της κατασκευής των έργων από το στάδιο της μελέτης τους, εάν από τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν στο μεταξύ θεωρηθεί ανώφελη ή αντιοικονομική η συνέχισή τους.

Οι γεωλογικοί παράγοντες είναι συνήθως εκείνοι οι οποίοι, είτε λόγω υποτιμήσεως είτε λόγω κακής εκτιμήσεώς τους, δημιουργούν καθυστερήσεις και ανατρέπουν τους οικονομικούς προϋπολογισμούς των έργων, προκαλώντας υπερβάσεις του κόστους που μπορεί να φτάσουν έως και το 100% του αρχικού προϋπολογισμού τους.

του Ιωάννη Φίκιρη, MSc. DIC, πολιτικού μηχανικού

Ο στόχος των γεωερευνητικών εργασιών

Η κατασκευή των τεχνικών έργων σε διαφορετικά κάθε φορά εδάφη, θέτει **δυσκολίες** στους μηχανικούς λόγω της **σύνθετης και ιδιαίτερα πολύπλοκης** συμπεριφοράς των γεωλογικών σχηματισμών. Το πλήθος των ιδιαιτεροτήτων των γεωλογικών σχηματισμών καθιστά **αδύνατη** την εκ των προτέρων γνώση των μηχανικών ιδιοτήτων τους, χωρίς την εκτέλεση λεπτομερών ερευνών για την απόκτηση των πληροφοριών, που θα δώσουν τη δυνατότητα στο μηχανικό να **υπολογίσει** την επίδρασή τους στο έργο.

Σε γενικές γραμμές οι εργασίες έρευνας του υπεδάφους θα μπορούσαμε να πούμε ότι αποσκοπούν στη συγκέντρωση πληροφοριών για:

- την **εκτίμηση της καταλληλότητας** της θέσης και του περιβάλλοντος χώρου για το προτεινόμενο έργο,
- τον **προσδιορισμό της ιδανικότερης θέσης** κατασκευής εφόσον υπάρχουν πολλές εναλλακτικές λύσεις,
- τον **προσδιορισμό της στρωματογραφίας** του εδάφους,
- την **εκτίμηση των χαρακτηριστικών** εδαφοτεχνικών παραμέτρων για τον ασφαλή και οικονομικό σχεδιασμό των προσωρινών και μόνιμων έργων,
- τον **εντοπισμό** του υδροφόρου ορίζοντα, την ανίχνευση υδροφόρων στρωμάτων και τον προσδιορισμό των υδραυλικών χαρακτηριστικών των γεωλογικών σχηματισμών,
- την **επιλογή** της καταλληλότερης μεθόδου κατασκευής λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες του εδάφους,
- τον **εντοπισμό**, εφόσον αυτό απαιτηθεί, πιθανών θέσεων δανειοθαλάμων,
- την **αξιολόγηση** της επικινδυνότητας υφιστάμενων κατασκευών και το σχεδιασμό έργων αποκατάστασης σε περιοχές αστοχιών π.χ. θέσεις κατολισθήσεων,
- την **εκτίμηση των επιδράσεων** υπό κατασκευή έργων σε υφιστάμενα.



Στόχος των ερευνών είναι η δημιουργία ενός τρισδιάστατου προσομοιώματος του υπεδάφους της περιοχής κατασκευής του κάθε τεχνικού έργου, το οποίο θα εκτείνεται **οριζόντια και κατακόρυφα** τόσο, ώστε να περιλαμβάνει όλες τις θέσεις που αναμένεται να επηρεαστούν (π.χ. να υποστούν μεταβολές των τάσεων) από την κατασκευή του.

Τα τεχνικά έργα, ιδιαίτερα εκείνα που κατασκευάζονται σε **ετερογενείς γεωλογικούς σχηματισμούς** (όπως π.χ. ο **αθηναϊκός σχιστόλιθος** εντός του οποίου κατασκευάζεται το ΜΕΤΡΟ των Αθηνών) και συμπεριλαμβάνουν εξειδικευμένες γεωτεχνικές εφαρμογές, αποτελούν εργασίες **αυξημένης δυσκολίας** καθώς ο βαθμός των αβεβαιοτήτων είναι **ιδιαίτερα υψηλός**. Η επαρκής γνώση των ιδιοτήτων των γεωλογικών σχηματισμών μειώνει τις αβεβαιότητες αυτές σε αποδεκτά επίπεδα.

Η έκταση των ερευνών

Η **έκταση των εργασιών** για την έρευνα του υπεδάφους και την εκτίμηση των φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών του, εξαρτάται από τη σπουδαιότητα του έργου, την πολυπλοκότητα των εδαφικών συνθηκών και από τις συνθήκες των υπογείων υδάτων. Επίσης καθοριστικό ρόλο παίζει το **πλήθος των διαθέσιμων πληροφοριών** από προηγούμενες έρευνες στην περιοχή, οι εμπειρίες από τη συμπεριφορά αντίστοιχων κατασκευών σε παρόμοια εδάφη και, τέλος, οι συνέπειες που θα μπορούσαν να υπάρξουν από πιθανές επιμέρους τοπικές ζημιές ή από μία γενικότερη αστοχία του έργου.

Γεωτεχνικές Κατηγορίες

Στον Ευρωκώδικα 7 ανάλογα με το πλήθος των πληροφοριών που απαιτείται να συγκεντρώνουμε για το έδαφος, γίνεται μία πρώτη προσπάθεια κατάταξης των τεχνικών έργων σε τρεις κατηγορίες, τις **“Γεωτεχνικές Κατηγορίες”**.

Στην **πρώτη** κατηγορία ανήκουν **μικρής σημασίας** και πολυπλοκότητας κατασκευές, όπως **κοινές οικοδομικές κατασκευές με συνήθεις θεμελιώσεις, μικρού ύψους τοίχοι αντιστήριξης, μικρές εκσκαφές** για τη θεμελίωση αγωγών κοινής ωφελείας. Για την κατασκευή τέτοιων έργων **αρκεί η συλλογή πληροφοριών** από αντίστοιχες κατασκευές της περιοχής του έργου





φυσικά από τις ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής, δεν ξεπερνά, σε γενικές γραμμές το 2-3% του προϋπολογισμού των τεχνικών έργων. Το μικρό αυτό ποσοστό του προϋπολογισμού των έργων αποτελεί τη βάση για την κατασκευή και περάτωση τους, **εξοικονομώντας χρόνο και μειώνοντας το κόστος**. Χρόνο διότι η πιθανότητα συνάντησης απρόοπτων εδαφικών συνθηκών (unforeseen ground conditions) ελαχιστοποιείται παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα ολοκλήρωσης των έργων εντός των προκαθορισμένων χρονοδιαγραμμάτων και κόστος διότι, παρέχοντας τις αντιπροσωπευτικές παραμέτρους σχεδιασμού για το έδαφος, **αποφεύγονται υπερδιαστασιολογήσεις** λόγω της υιοθέτησης συντηρητικών παραδοχών.



Στάδια εκτέλεσης έργων

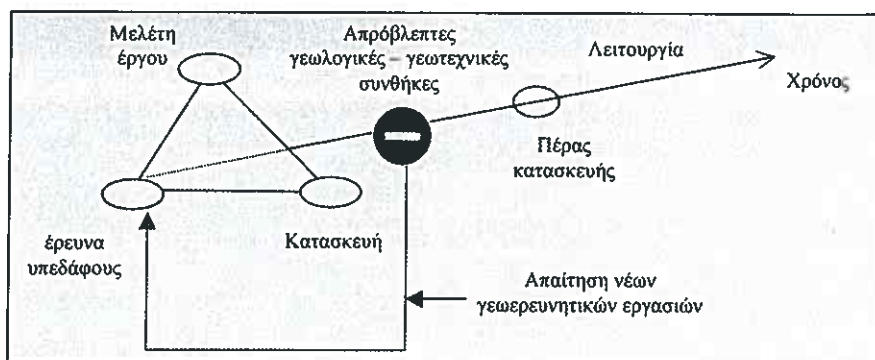
Σχεδιάζοντας στις κορυφές ενός ιδεατού τριγώνου τις τρεις κύριες φάσεις εκτέλεσης τεχνικών έργων και δεδομένου του μικρού κόστους των εργασιών έρευνας του υπεδάφους, φαίνεται ότι το ασφαλέστερο στάδιο μείωσης του κόστους κατασκευής των έργων είναι κατά τη φάση της μελέτης τους, η οποία, στηριζόμενη σε επαρκείς γνώσεις για τις επιτόπου εδαφικές συνθήκες και σε αντιπροσωπευτικές γεωτεχνικές παραμέτρους, επιτρέπει το βέλτιστο σχεδιασμό τους.

Ανακεφαλαιώνοντας λοιπόν σημειώνεται ότι οι γεωτεχνικές έρευνες και μελέτες του υπεδάφους αποτελούν τον πρώτο

και γενικότερα σε παρόμοιας φύσης εδάφη. Στη **δεύτερη** κατηγορία ανήκουν τα έργα για την κατασκευή των οποίων απαιτείται η **εκπόνηση γεωτεχνικών μελετών**. Σαν τέτοια έργα αναφέρονται κτίρια, η θεμελίωση των οποίων απαιτείται να γίνει σε **πασσάλους, βαθιές εκσκαφές, βάρθρα γεφυρών, επιχώματα οδοποιίας**.

Τέλος στην **τρίτη** κατηγορία ανήκουν τα έργα όπου, εκτός της εκπόνησης **γεωλογικής και γεωτεχνικής μελέτης** στην περιοχή, απαιτείται και η **εκπόνηση εξειδικευμένων μελετών** όπως μελέτες **σεισμικής επικινδυνότητας**. Στην κατηγορία αυτή θα μπορούσαμε να κατατάξουμε μεγάλα τεχνικά έργα όπως **υψηλά φράγματα, κοιλαδογέφυρες**.

Σκοπός της κατάταξης των τεχνικών έργων στις "Γεωτεχνικές Κατηγορίες" είναι η εκτίμηση, σε πρώτη φάση, του εύρους των απαιτούμενων πληροφοριών που απαιτείται να συγκεντρώσουμε από τις εργασίες



Στάδια εκτέλεσης τεχνικών έργων

έρευνας του **υπεδάφους**. Αργότερα, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των γεωερευνητικών εργασιών και αφού οι επιτόπου εδαφικές συνθήκες γίνουν περισσότερο κατανοητές, υπάρχει η δυνατότητα διαφοροποίησης της κατηγοριοποίησης του έργου, είτε προς το **δυσμενέστερο** είτε προς το **ευμενέστερο**.

Το **κόστος των εργασιών έρευνας του υπεδάφους**, παρότι εξαρτάται από την έκταση και τους στόχους των ερευνών και

κρίκο της αλυσίδας εργασιών για την κατασκευή των τεχνικών έργων. Οι γεωερευνητικές εργασίες αποσκοπούν στη **διερεύνηση των γεωλογικών, γεωμορφολογικών και γεωτεχνικών συνθηκών** που επικρατούν στην ευρύτερη περιοχή των τεχνικών έργων. Η έγκαιρη δε συλλογή και αξιολόγησή τους **βοηθά αποτελεσματικά** στην επιλογή της βέλτιστης κατασκευαστικής λύσης, που εξυπηρετεί απαιτήσεις **τεχνικοοικονομικές και ασφάλειας**. ■