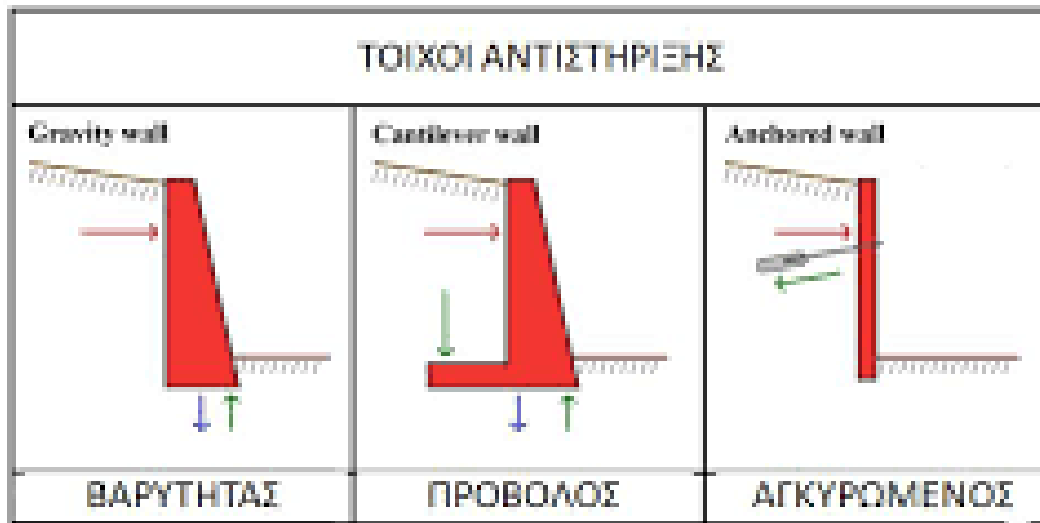


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ-- ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΑΣ

1^η ΔΙΑΛΕΞΗ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020

1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ

- Εξέλιξη τεχνολογίας –μεγάλη ώθηση στα οδικά έργα
- Πανίσχυρα μηχανήματα άρα μεγάλα χωματουργικά έργα
- Σύγχρονες γεωτεχνικές μέθοδοι
- Τεχνογνωσία στα Έργα Οδοποιίας από σημαντικές οδικές αρτηρίες
Εγνατία Οδός, Αττική Οδός ,Αθήνα –Τρίπολη , Περιφερειακή Θεσσαλονίκης κλπ
- Υπηρεσίες Μηχανικοί , εταιρείες , επίβλεψη απέκτησαν σημαντική εμπειρία.
- ❖ Φθινές και αποτελεσματικές λύσεις , με τον εξοπλισμό μεγάλες δυνατότητες άρτιας και γρήγορης υλοποίησης

1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ

- Αλλαγή στη φιλοσοφία μελετών (λόγω εξέλιξης και προόδου στην κατασκευή)
- **Τεταμένες χαράξεις , μεγάλες ακτίνες καμπυλότητας , μικρές κατά μήκος κλίσεις**
- **Αυξημένες απαιτήσεις οδηγών**
- **Κατασκευαστική διαδικασία οδού πολυσύνθετο και πολυδιάστατο θέμα**
 - Ποικιλία τεχνικών αντικειμένων και εξοπλισμού, θέματα υλικών ,κλιματικές συνθήκες και διαδοχή εργασιών
 - **Κρίσιμο είναι το οικονομικό ζήτημα.**
 - ❖ **Δυσκολίες στην κατασκευή καθημερινές , συχνά απρόβλεπτες**

1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ

- Τα ΤΕΟ καλύπτουν ευρύ πεδίο του συνολικού επιστημονικού πεδίου του πολιτικού Μηχανικού
- Θεμελιώσεις, Αντιστηρίξεις, Γεωτεχνικά θέματα, Αποστραγγίσεις, Υδρολογικά ζητήματα , φρεάτια, τοίχοι Αντιστήριξης, μικρά τεχνικά , γεωσυνθετικά υλικά.
- Κατασκευές σε διαφορετικά γνωστικά πεδία συνθέτουν το οδικό έργο
- ❑ ο Μηχανικός πρέπει να εντάξει με λειτουργικό και σωστό τρόπο το σύνολο των κατασκευών
- Η διαδοχή των εργασιών ακολουθεί συγκεκριμένη σειρά και ανταποκρίνεται σε συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα (με πιθανές μικρές παραλλαγές)
- ❖ Προκαταρκτικές –κύριες εργασίες και συμπληρωματικά έργα

1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ

- Προκαταρκτικές εργασίες
 - ❖ Εργασίες για εκκίνηση εργοταξίου
 - Απαλλοτριώσεις
 - Απομάκρυνση δικτύων κοινής ωφέλειας,
 - ✓ Τοπογραφικές εργασίες προ χωματουργικών,
 - Απομάκρυνση εμποδίων και καθαίρεση μικροκατασκευών ,
 - Κατασκευή παρακαμπτηρίων οδών και οδών πρόσβασης ,
 - Κατασκευή εργοταξιακών γραφείων , αποθηκών, εργαστηρίων,
 - Προμήθεια και ποιοτικός έλεγχος υλικών.

1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ

Κύριες Εργασίες

- Βασικό κατασκευαστικό αντικείμενο οδοποιίας
- Περιλαμβάνονται σε δημοπρατούμενα έργα
- Χωματουργικές εργασίες και γεωκατασκευές
- Έργα αποχέτευσης
- Έργα αποστράγγισης
- Έργα αντιστήριξης
- Μεγάλα τεχνικά έργα οδοποιίας
- Κατασκευή οδοστρωσίας –ασφαλτοταπήτων
- Στοιχεία εξοπλισμού οδού (στηθαία ασφαλείας, ηλεκτροφωτισμός)

1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ

Συμπληρωματικά έργα

- Κατασκευές ,συστήματα εγκαταστάσεις ελέγχου –βελτίωσης λειτουργίας οδικών αρτηριών.

Κύρια σε αυτοκινητοδρόμους και δευτερευόντως σε εθνικό ,επαρχιακό, τοπικό δίκτυο

- Σταθμοί διοδίων

- Συστήματα ελέγχου,πληροφόρησης και αστυνόμευσης της οδού

- Κέντρα διοίκησης αυτοκινητοδρόμων

- Παρόδιες εγκαταστάσεις

- Σταθμοί εξυπηρέτησης αυτοκινητιστών

ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ -ΕΓΝΑΤΙΑ

- Το έδαφος κατά μήκος της χάραξης της Εγνατίας Οδού παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία ως προς τους γεωλογικούς σχηματισμούς και τις γεωτεχνικές συνθήκες.
- Συχνά πρέπει να εξασφαλιστούν τα τεχνικά και χωματουργικά έργα της Οδού από τις γεωλογικές μεταβολές (κατολισθήσεις, ρευστοποιήσεις εδαφών, κλπ).
- Ο αυτοκινητόδρομος διασχίζει σχεδόν το σύνολο των γεωτεκτονικών ζωνών που σχηματίστηκαν σε όλη τη διάρκεια της Γεωλογικής Ιστορίας της Ελλάδας.

ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ -ΕΓΝΑΤΙΑ

Τα βασικά γεωτεχνικά προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν περιλαμβάνουν:

- υψηλά ορύγματα και επιχώματα στις ορεινές περιοχές της Ηπείρου και της Μακεδονίας,
 - περιοχές κατολίσθησης,
 - μεγάλα τεχνικά που θεμελιώνονται σε πασσάλους ή φρέατα πάκτωσης και
 - διέλευση της Οδού μέσα από εκτεταμένες αποθέσεις μαλακών συμπιεστών εδαφών σε περιοχές ποταμών.
- ☐ Η σεισμικότητα των περιοχών αποτελεί έναν επιπλέον παράγοντα που απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό.

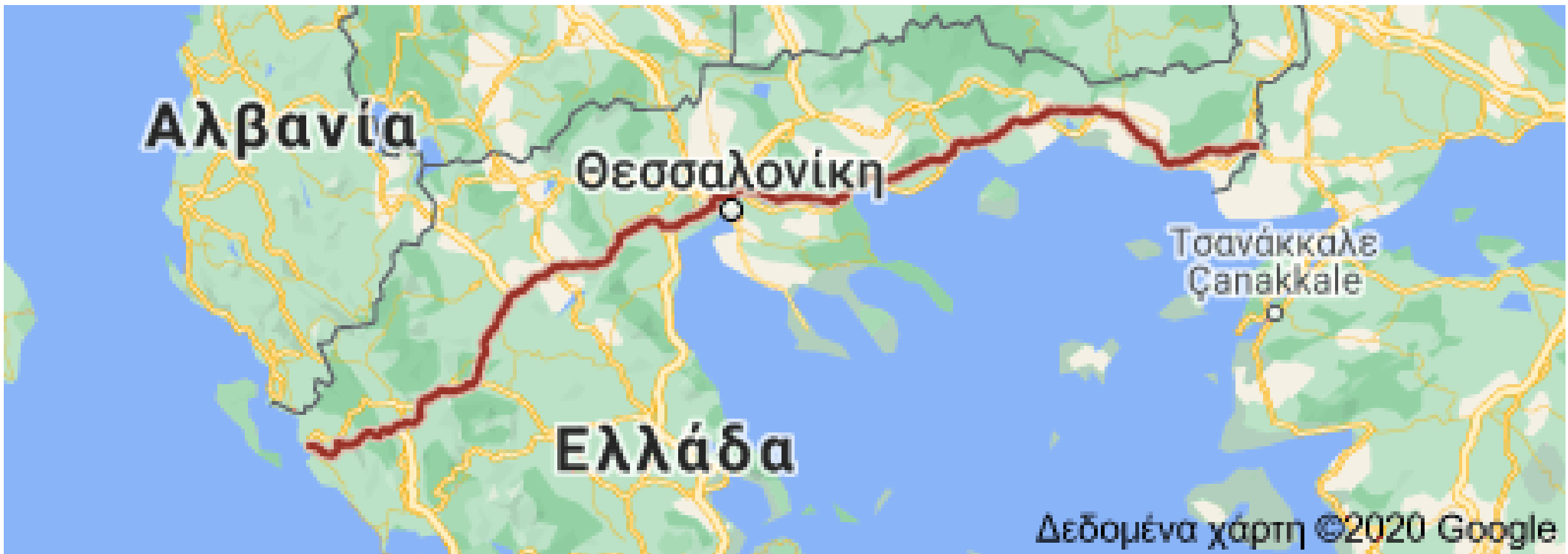
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ -ΕΓΝΑΤΙΑ

- Καθοριστική παράμετρος στην επιτυχή ολοκλήρωση του έργου αποτελεί ο έγκαιρος προσδιορισμός και η αντιμετώπιση των γεωλογικών συνθηκών.
- Για τον σκοπό αυτό κατά τη φάση των μελετών εκτελούνται εκτεταμένα πρόγραμμα γεωερευνητικών εργασιών.

ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΕΓΝΑΤΙΑ



ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ



ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ

- Η Εγνατία Οδός στην Ανατολική Μακεδονία & Θράκη εκτείνεται από τον ποταμό Στρυμόνα μέχρι τους Κήπους Έβρου τμήμα συνολικού μήκους 246 χλμ.
- Ο αυτοκινητόδρομος έχει τετράιχνη διατομή πλάτους 24,5 μ (ή 22 μ στα ορεινά δυσχερή τμήματα) με δύο λωρίδες κυκλοφορίας και Λωρίδα Έκτακτης Ανάγκης (ΛΕΑ) ανά κατεύθυνση και διαχωρισμό των δύο κλάδων με κεντρική νησίδα.
- Στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης το σύνολο των έργων της Εγνατίας οδού έχει ολοκληρωθεί και παραδοθεί σε κυκλοφορία.
- Η συνολική δαπάνη για την ολοκλήρωση των 246 χλμ. του αυτοκινητόδρομου από Α/Κ Στρυμόνα έως Κήπους ανέρχεται σε 1.042 εκατ. € (χωρίς ΦΠΑ). Η χρηματοδότηση των έργων γίνεται από τα Επιχειρησιακά Προγράμματα του Β' και Γ' ΚΠΣ (ΕΤΠΑ) και από το Ταμείο Συνοχής ενώ για την κάλυψη της εθνικής συνδρομής έχουν εξασφαλισθεί δάνεια από την ΕΤΕ π.

ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ

ΒΙ.ΠΕ ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ-ΦΥΛΑΚΑ - ΚΗΠΟΙ



Κόμβος Αρδανίου ΕΒΡΟΣ

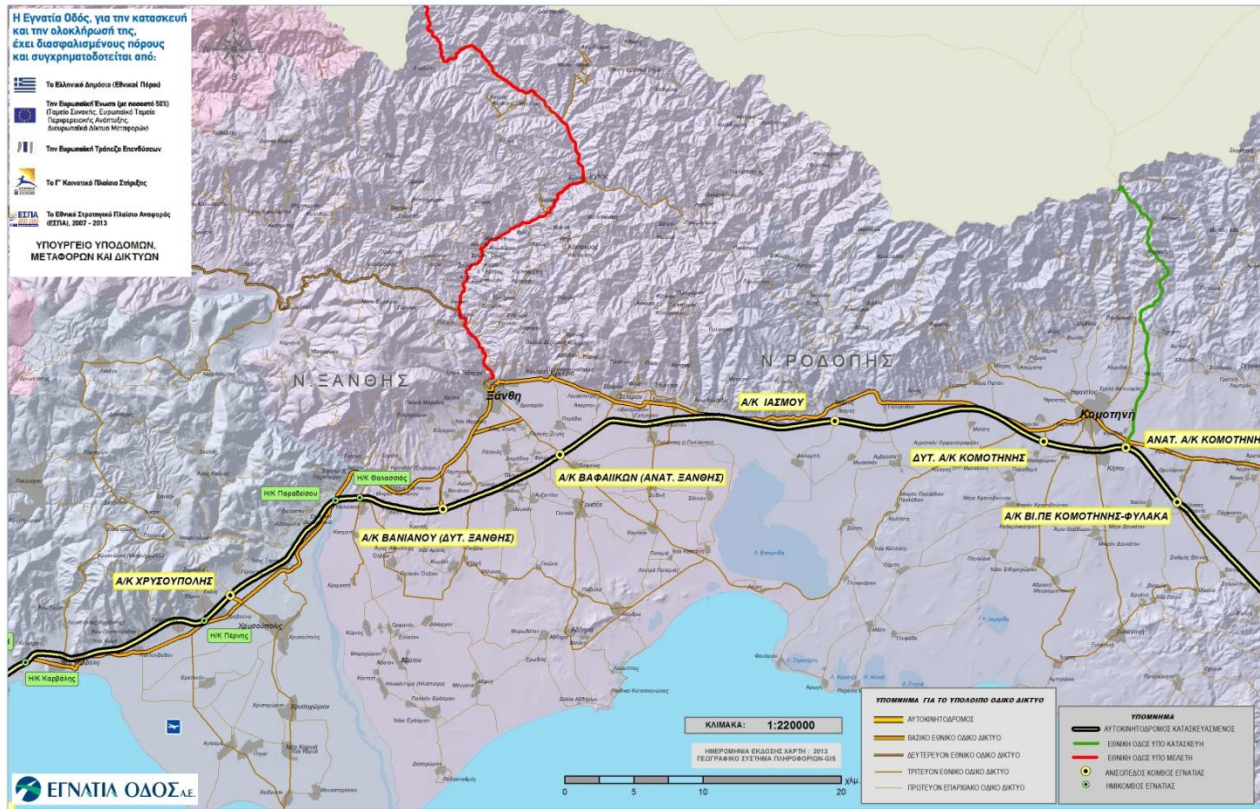
ΕΓΝΑΤΙΑ

ΚΑΡΒΑΛΗ - ΒΙ.ΠΕ ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ - ΦΥΛΑΚΑ

Η Εγνατία Οδός για την κατασκευή και την ολοκλήρωσή της, έχει διασφαλισμένους πόρους και συγχρηματοδοτείται από:

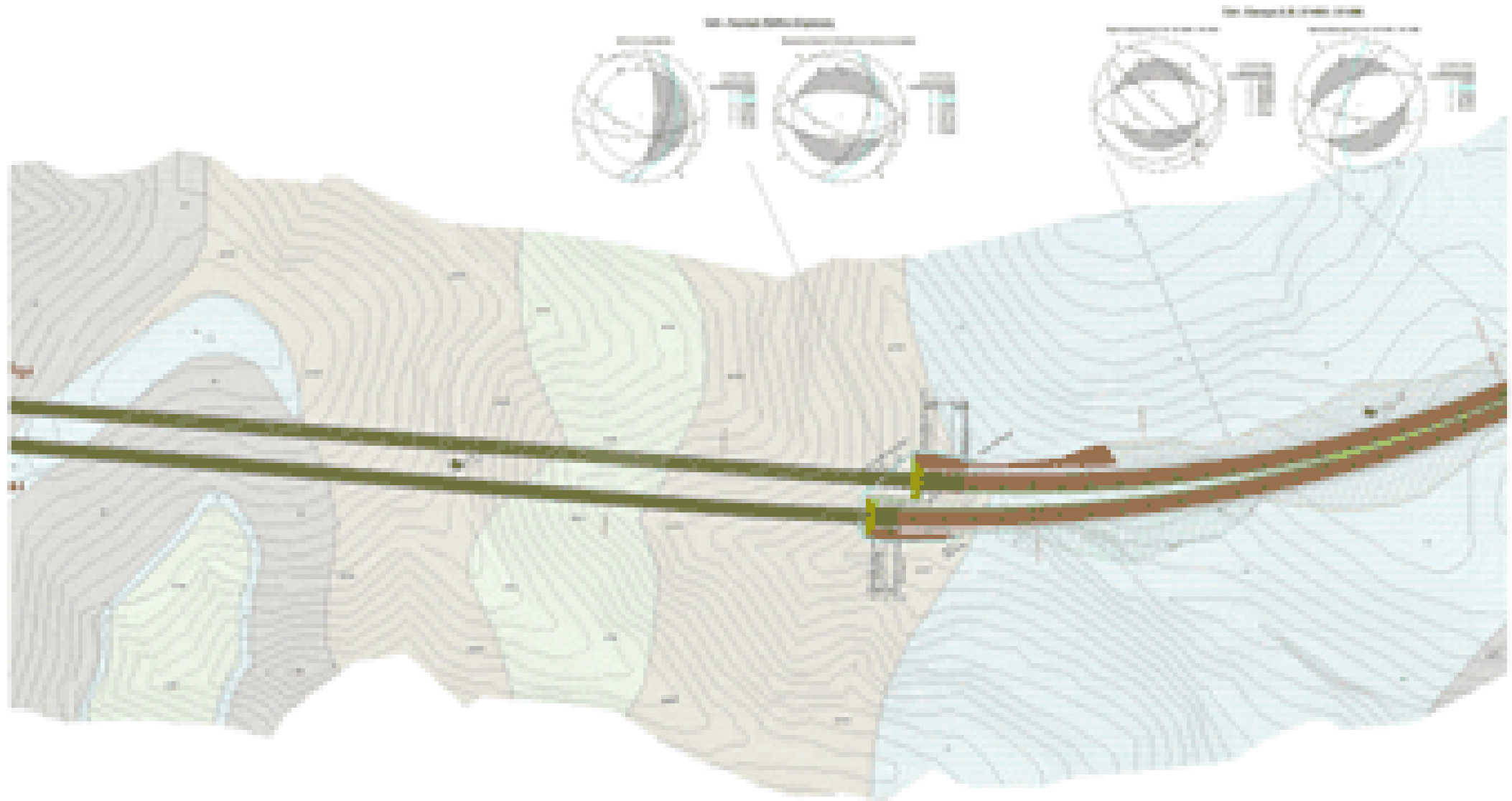
- Το Ελληνικό Δημόσιο (Εθνική Πίστη)
- Την Ευρωπαϊκή Ένωση (με ποσοστό 50%) (Γραμμή Συνεχής, Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης, Διαχειριστική Διάσκεψη Μεταφορών)
- Την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων
- Το Γ Γ Κρατικό Πάκιο Σιδηρής
- Το Εθνικό Συμβούλιο Πάκιο Ανταρσίας (ΕΣΠΑ), 2007 - 2013

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ



Γέφυρα στον ΝΕΣΤΟ

Προκαταρκτική μελέτη της σήραγγας Συμβόλου.



Προκαταρκτική μελέτη της σήραγγας Συμβόλου.

□ Στα πλαίσια της μελέτης του τμήματος Ποταμός Στρυμόνας – Άγιος Ανδρέας (Τμήμα 12) της Εγνατίας Οδού, εκπονήθηκε η προωθημένη προκαταρκτική μελέτη της σήραγγας Συμβόλου. Η σήραγγα διασχίζει το όρος Σύμβολο, στην περιοχή του οικισμού του Αγίου Ανδρέα του νομού Καβάλας.

Η σήραγγα, μήκους περίπου 1200 m, είναι διπλού κλάδου, με έναν κλάδο ανά κατεύθυνση.

□ Το μέγιστο ύψος υπερκειμένων της σήραγγας είναι περίπου 180 m.

□ Η διατομή της σχεδιαζόμενης σήραγγας είναι πεταλοειδής, με ελεύθερο ύψος περιτυπώματος 5 m και με πλάτος καταστρώματος οδού 8,50 m.

□ Τα τμήματα εισόδου και εξόδου κάθε κλάδου θα κατασκευαστούν με την τεχνική της ανοικτής εκσκαφής και επανεπίχωσης (cut & cover). Η σήραγγα αναμένεται να διατρηθεί μέσα σε βραχώδη μάζα, αποτελούμενη κυρίως από γνεύσιους, γρανίτες και μάρμαρα. Η διάνοιξη των δύο κλάδων θα γίνει με τη Νέα Αυστριακή Μέθοδο.

Το κόστος κατασκευής της σήραγγας ανέρχεται σε 30 εκατ. ευρώ.

Σήραγγα Συμβόλου.



ΓΕΩΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

1. Η σημασία των χωματοургικών και των τεχνικών έργων

- Ο ρόλος της σύγχρονης οδοποιίας, όχι το ανάγλυφο αλλά γεωμετρική άνεση και χωματοurgικά εύκολα από ισχυρά μηχανήματα. Χωματοurgικά έργα –σημαντικός ο ρόλος των 40% του συνολικού προϋπολογισμού. Τεχνικά έργα οδοποιίας –ιδιαίτερο ενδιαφέρον (οχετοί ,τοίχοι αντιστήριξης σήραγγες κλπ)
- Η σύγχρονη Οδοποιία, επηρεασμένη σημαντικά από τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας κατά τις τελευταίες δεκαετίες, έχει μεταβάλει αισθητά τον φιλοσοφικό της προσανατολισμό
- Αποτέλεσμα ο επαναπροσδιορισμός του ρόλου και η σημασία των Χωματοurgικών και Τεχνικών Έργων στην κατασκευή οδικών αρτηριών.
- Παλαιότερα, η εκτέλεση εκσκαφών και επιχωματώσεων με μηχανικά μέσα περιορισμένης ισχύος, είχε κριτήριο για χάραξη μιας οδού τον “μικρό όγκο χωματισμών”, τα “μικρά βάθη ορυγμάτων-και ύψη επιχωμάτων”, δηλαδή πιστή παρακολούθηση του φυσικού ανάγλυφου μέσα στη ζώνη διάβασης της οδού.
- Εκσκαφές και επιχωματώσεις περιορισμένης έκτασης και ελάχιστα τεχνικά συνιστούσαν την πάγια πρακτική υλοποίησης οδικών έργων.

1. Η σημασία των χωματουργικών και των τεχνικών έργων

Σήμερα,

- **υψηλοί κυκλοφοριακοί φόρτοι,**
- **μεγάλες ταχύτητες των οχημάτων**

απαιτούν, κατά κύριο λόγο, **οδικές αρτηρίες που να πληρούν τις συνθήκες “γεωμετρικής άνεσης”,**

έτσι ώστε να ικανοποιείται η απαίτηση για ασφαλή και ταχεία μετακίνηση των μεταφορικών μέσων .

- **Η χάραξη ανταποκρίνεται πλέον στο βασικό κριτήριο της γεωμετρίας**
- **χωματουργικές εργασίες σε μεγάλη έκταση εύκολα πραγματοποιούνται από**

τελειοποιημένα μηχανήματα οδοποιίας, ικανά να ξεπερνούν οποιαδήποτε τεχνικά εμπόδια, που αποτελούσαν κατασκευαστικό φραγμό κατά το παρελθόν.

1. Η σημασία των χωματοουργικών και των τεχνικών έργων

- Συνέπεια του αναπροσανατολισμού αυτού υπήρξε η σημαντική αύξηση του όγκου των Χωματοουργικών Έργων και του μεγέθους των Τεχνικών Έργων (από τεχνική όσο και από οικονομική άποψη βασικούς συντελεστές)· για την επιτυχή ολοκλήρωση μιας κατασκευής.
 - Για κάθε χιλιόμετρο μήκους αυτοκινητοδρόμου, ο όγκος των χωματισμών ξεπέρα τα 100.000 m³ ενώ περισσότερα από δύο “μικρά τεχνικά” κατασκευάζονται στο ίδιο μήκος χωρίς να συνυπολογίζονται τα έργα αντιστήριξης.
 - Βαθιά ορύγματα, υψηλά επιχώματα καθώς και μεγάλα τεχνικά έργα του οδικού δικτύου θέτουν ειδικά προβλήματα στο Μηχανικό που καλείται να ανταποκριθεί σε απαιτήσεις υψηλής επιστημονικής κατάρτισης και επαγγελματικής ικανότητας.
- ❖ **τελειοποιημένα τεχνολογικά μέσα**
 - ❖ αποτελεσματικότερα μηχανήματα συμπύκνωσης,
 - ❖ πανίσχυροι εκσκαφείς και προωθητές,
 - ❖ ειδικά διατρητικά μηχανήματα σηράγγων - σε συνδυασμό με τις εξελίξεις της τεχνικής -
 - ❖ χρήση γεωυφασμάτων,

1 .Η σημασία των χωματουργικών και των τεχνικών έργων

- ❖ χημική σταθεροποίηση εδαφών,
 - ❖ εκτέλεση φρεατοπασσάλων αλλά και
 - ❖ σύγχρονες μέθοδοι κατασκευής, έργα “cut and cover”,
 - ❖ οπλισμένα επιχώματα,
 - ❖ “τοίχοι Βερολίνου”,
 - ❖ επενδύσεις και φυτοκαλύψεις πρανών
- *δίνουν καινούργιες διαστάσεις στον τομέα της κατασκευής.*
- *Η αξιοποίηση των τεχνικών δυνατοτήτων μπορεί να δώσει λύσεις στο σύνολο των προβλημάτων της οδοποιίας και ειδικά σε όσα περιστρέφονται γύρω από τους δύο κατευθυντήριους άξονες της κατασκευής: την ασφάλεια και την οικονομία.*

1. Η σημασία των χωματουργικών και των τεχνικών έργων

- Τα χωματουργικά **κατέχουν πολύ σημαντική θέση στα οδικά έργα:**

□ **Τεχνική δυσκολία**, η υλοποίηση μιας Γεωκατασκευής προκαλεί δυσεπίλυτα θέματα, όπως

- ορύγματα σε ολισθαίνουσες μάζες,
- επιχώματα σε χαλαρά εδάφη,
- μέτωπα σηράγγων σε περιοχές με γεωλογικά ρήγματα.
- Σωστός σχεδιασμός και σύγχρονα μέσα προστασίας απαιτούνται για την επιτυχία του κάθε τεχνικού εγχειρήματος.

□ **Διαδικασία και χρονοδιάγραμμα**,

- τα χωματουργικά έργα διαρκούν μεγάλο χρονικό διάστημα και η υλοποίησή τους είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την συνέχιση και ολοκλήρωση του οδικού έργου.

□ **Οικονομική επιβάρυνση**, (ανάλογα με τη φύση του έργου, το κόστος των χωματουργικών κυμαίνεται γύρω στο 40% του συνολικού προϋπολογισμού) σημαντικό τμήμα του όλου συμβατικού τεχνικού αντικειμένου.

1. Η σημασία των χωματουργικών και των τεχνικών έργων

- Οχετοί- **κάτω διαβάσεις**, τοίχοι αντιστήριξης, **“τοίχοι Βερολίνου”**, **σήραγγες “cut and cover”**, πασσαλοδιαφράγματα, στηθαία N. Jersey,

είναι ορισμένα από τα τεχνικά έργα οδοποιίας. Το κάθε ένα από αυτά παίζει έναν

ιδιαίτερο ρόλο **αντιστήριξης**, **αποκατάστασης φυσικής ροής**, **κυκλοφορίας**,

οδικής ασφάλειας και έχει, αντίστοιχα, ιδιαίτερα τεχνικά χαρακτηριστικά.

ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

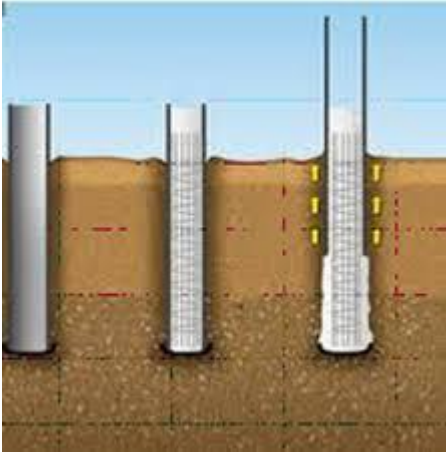


τοίχος Βερολίνου



πασσαλοδιαφράγματα

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ



Πάσσαλοι



Πλακοσκεπής οχετός



Στηθαία NEW JERSEY



Τοίχος αντιστήριξης



Φυτοκάλυψη πρανών

1. Η σημασία των χωματουργικών και των τεχνικών έργων

Η μελέτη των έργων αυτών είναι ένα σύνθετο αντικείμενο

προϋποθέτει :

- γνώσεις και εφαρμογή μεθόδων επίλυσης για προβλήματα Εδαφομηχανικής,
- Βραχομηχανικής,
- Οπλισμένου Σκυροδέματος,
- Υδραυλικής και,
- Οδοποιίας.
- Ειδικοί μελετητές - μηχανικοί επιφορτίζονται με την αντιμετώπιση τέτοιων ειδικών θεμάτων που αφορούν **Τεχνικά Έργα Οδοποιίας.**
- Στο παρόν γίνεται σύντομη αναφορά σε ορισμένα μόνον έργα οδοποιίας και, ειδικότερα, στα έργα αντιστήριξης και στους οχετούς, **ενώ τα μεγάλα τεχνικά έργα οδοποιίας, δηλαδή σήραγγες και γέφυρες, αποτελούν ειδικά γνωστικά πεδία και, κατά συνέπεια, αντικείμενα ξεχωριστών μαθημάτων.**

2. Σύγχρονη οδοποιία και γεωκατασκευές

□ Υψηλές λειτουργικές απαιτήσεις

- ταχύτητα μετακίνησης και ασφάλεια ενοδίων και οχημάτων

□ Νέες χαράξεις με τα πιο κάτω χαρακτηριστικά

(Πλήθος γεωκατασκευών και τεχνικών έργων)

ιδιαίτερα σε πτυχωμένο φυσικό ανάγλυφο

- μικρές κατά μήκος κλίσεις
- μεγάλες ακτίνες καμπυλότητας κατακόρυφα και οριζόντια,

2. Σύγχρονη οδοποιία και γεωκατασκευές

- ❑ Για νέες οδικές αρτηρίες (Εθνικές οδοί – αυτοκινητόδρομοι) μεγάλης έκτασης **χωματουργικά και τεχνικά** -δυσκολίες σε κατασκευαστικό –οικονομικό τομέα
- Θέματα επάρκειας και καταλληλότητας υλικών
- απαίτηση γεωστατικής επάρκειας,
- διαστασιολόγηση,
- θεμελίωση ,
- Μετακινήσεων και καθιζήσεων
- Ευστάθεια βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη
- περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

2 . Σύγχρονη οδοποιία και γεωκατασκευές

➤ **Απαραίτητη** η πλήρης και διεξοδική μελέτη δεδομένων και συνθηκών έργου

➤ άρα πρόβλεψη λεπτομερειών για γεωστατική επάρκεια –λειτουργική διάρκεια!!

❖ Αμιγείς γεωκατασκευές (ορύγματα ,επιχώματα) και τεχνικά έργα (τοίχοι αντιστήριξης σήραγγες cut and cover) Προσοχή στη διάκριση χωματουργικό έργο και χωματουργική εργασία !! (πολύ πιο σημαντικό το χωματουργικό έργο) ο όρος γεωκατασκευές (τα παραδοσιακά χωματουργικά και σύγχρονα)

• Η σύγχρονη τεχνική στην οδοποιία έχει κάνει άλματα (ο παραδοσιακός όρος δεν καλύπτει απόλυτα τη σημερινή πραγματικότητα), χρησιμοποιείται εναλλακτικά, ο όρος “γεωκατασκευές οδοποιίας” συμπεριλαμβάνοντας τα παραδοσιακά χωματουργικά έργα και άλλες σύγχρονες εφαρμογές: οπλισμένα επιχώματα, έργα “cut and cover”, μέτωπα σηράγγων, μεταβατικά επιχώματα, τοίχους οπλισμένης γης.

3. Ορύγματα

Τομές στο φυσικό ανάγλυφο για κατασκευή οδού σε χαμηλότερο υψόμετρο από την στάθμη του φυσικού εδάφους.

Ποικιλία χωματοργικών εργασιών, και μέτρα προστασίας –σταθεροποίησης πρανών (ορύγματα σε μεγάλο βάθος –ασταθή εδάφη)

Σημαντικά ζητήματα για το όρυγμα:

- ✓ Εκσκαψιμότητα γεωυλικών, και επιλογή κατάλληλων μηχανημάτων ,
- ✓ αριθμός –θέση μετώπων προσβολής,
- ✓ διαχείριση χωματισμών –προσωρινές αποθέσεις,
- ✓ αναβαθμοί πρανών,
- ✓ επιλογή κλίσεων –ευστάθεια πρανών ,
- ✓ συλλογή ομβρίων –αποστράγγιση ,
- ✓ μέτρα προστασίας επένδυσης –σταθεροποίησης πρανών,
- ✓ τεχνικά έργα προστασίας οδοστρώματος και οχημάτων.

ΟΔΟΣ ΣΕ ΕΚΧΩΜΑ (ΟΡΥΓΜΑ)





Διατομή σε όρυγμα και μικτή διατομή –Εθνική οδός

4. Αποθεσιοθάλαμοι

Απόθεση προϊόντων εκσκαφής σε επιλεγμένες προσωρινές θέσεις –πιθανά προβλήματα σε εδάφη με χαμηλή μηχανική αντοχή. (ολισθήσεις –κατολισθήσεις –καθιζήσεις -παρεμπόδιση επιφανειακής δίαιτας .

ΘΕΤΙΚΟ : Δίνει ενδείξεις ως μορφή επιχώματος για τις κατάλληλες κλίσεις.

❖ Η επιλογή των θέσεων των αποθεσιοθαλάμων, μόνιμων ή προσωρινών, θα πρέπει, σε κάθε έργο, να πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά του υπεδάφους, τις συνθήκες επιφανειακής και υπόγειας δίαιτας και τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

➤ Από την άλλη μεριά, ένας αποθεσιοθάλαμος αποτελεί μια μορφή επιχώματος και είναι ενδεχόμενο να δώσει ενδείξεις για τις κατάλληλες κλίσεις πρανών σε οδικά επιχώματα, εφόσον χρησιμοποιηθούν τα ίδια προϊόντα εκσκαφής.



Εικόνα 2. *Αποθεσιοθάλαμοι με προϊόντα εκσκαφών οδικής σήραγγας.*

5. Επιχώματα

Βασικές γεωκατασκευές οδοποιίας –Υψηλά επιχώματα η εδραζόμενα σε συμπιεστά εδάφη : σύνθετο ζήτημα

Σχετιζόμενα θέματα

- ❖ επάρκεια , καταλληλότητα υλικών κατασκευής
- ❖ επιλογή εξοπλισμού διάστρωσης και διαμόρφωσης στρώσεων
- ❖ διαδικασία ,επιλογή εξοπλισμού συμπύκνωσης,
- ❖ πρόβλεψη συνιζήσεων ,καθιζήσεων
- ❖ ευστάθεια έναντι ολίσθησης πρανών και υπεδάφους
- ❖ επιλογή και σχεδιασμός διατάξεων αποστράγγισης ,
- ❖ επένδυση πρανών



Εικόνα 3. Οδικό επίχωμα σε φάση κατασκευής



Εικόνα 4. Διατομή αυτοκινητοδρόμου σε επίχωμα.

6. Οπλισμένα επιχώματα

- Τα “οπλισμένα επιχώματα” είναι μία ειδική τεχνική κατασκευής επιχωμάτων, που εφαρμόζεται σε περιπτώσεις περιορισμένου εύρους κατάληψης και, συνήθως, σε επιχώματα μεγάλου ύψους.
- Η διαμόρφωση πρανών με απότομες κλίσεις γίνεται μέσω ενίσχυσης ή “όπλισης” του εδάφους.
- Τα θέματα που σχετίζονται με την κατασκευή οπλισμένων επιχωμάτων είναι όλα όσα αφορούν τα συνήθη επιχώματα και επιπλέον τα συναφή με την επιλογή του είδους, με τη διάταξη, την πυκνότητα, το μήκος και την επικάλυψη των οπλισμών.



οπλισμένα επιχώματα σε πρανή

7. Μέτωπα σηράγγων

Ειδική κατηγορία γεωκατασκευών .

- ✓ Σωστός σχεδιασμός ,ασφάλεια ,διάρκεια.
- Εκσκαφές ,καθαιρέσεις , σε θέση μικρού υπερκειμένου
- επιφανειακές εκσκαφές, πρανή ,επανεπιχώσεις μετώπου,
- **Εναλλακτικά κατασκευή στομίου και εισόδου με μέθοδο «cut and cover»**,
- αναβαθμοί σε ανάντη πρανή ,
- σταθεροποίηση με αγκύρια ,
- επιφανειακά όμβρια ,
- αποστράγγιση υπογείων υδάτων .

Αν και οι οδικές σήραγγες, ως μεγάλα τεχνικά έργα οδοποιίας, δεν συμπεριλαμβάνονται στις συνήθεις γεωκατασκευές, ωστόσο, η διαμόρφωση των μετώπων των σηράγγων συνιστά ένα αντικείμενο χωματουργικών εργασιών οδοποιίας.

Η σημασία των μετώπων οφείλεται στη νευραλγική τους θέση και, κατά συνέπεια, οι προς εκτέλεση εργασίες οφείλουν να είναι προϊόν σωστού σχεδιασμού, να παρέχουν ασφάλεια και διάρκεια στο έργο.



Εικόνα 5. Μέτωπα σηράγγων.

8. Τοίχοι αντιστήριξης

Ειδική κατηγορία τεχνικών έργων , πλήθος χωματουργικών εργασιών και απαίτηση γεωτεχνικών ελέγχων.

Οι κυριότερες χωματουργικές εργασίες για κατασκευή τοίχου αντιστήριξης είναι:

- ✓ Ειδικές εκσκαφές και διαμόρφωση στάθμης θεμελίωσης ,
- ✓ επιφανειακές και γενικές εκσκαφές ανάντη πρανούς,
- ✓ επιχωματώσεις –συμπύκνωση όπισθεν τοίχου,
- ✓ Αποστραγγιστικές διατάξεις υλικά φίλτρων ,
- ✓ φυτοκάλυψη και επένδυση επιφάνειας εδάφους



Εικόνα 6. Σύγχρονες μορφές τοίχων αντιστήριξης

9 . Σήραγγες “cut and cover”

- Η τεχνική της εκσκαφής και επανεπίχωσης (“cut and cover”) χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις κατασκευής σηράγγων με χαμηλό “υπερκείμενο” και, συνήθως, μικρό μήκος.
- Οι προϋποθέσεις εφαρμογής της τεχνικής αυτής στην αστική οδοποιία είναι διαφορετικές και σχετίζονται με κυκλοφοριακά ζητήματα
- η τεχνική αυτή της κατασκευής σηράγγων περιλαμβάνει το σύνολο, σχεδόν, των χωματουργικών εργασιών, εκσκαφές, διαμορφώσεις, επιχωματώσεις.
- Σημαντικό, ωστόσο, είναι και το τεχνικό αντικείμενο κατασκευής της σήραγγας.

9 . Σήραγγες “cut and cover”

Τα ιδιαίτερα γνωρίσματα της τεχνικής αυτής είναι τα εξής:

- τα έργα αντιστήριξης για την εκτέλεση των εκσκαφών με απότομα, συχνά κατακόρυφα, πρανή
- η σταδιακή εκτέλεση των εργασιών εκσκαφής και σκυροδέτηση σε έργα μεγάλου μήκους
- οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι αποκατάστασης του τοπίου.

9 . Σήραγγες “cut and cover”

- **Εικόνα 7.** Σήραγγα “cut and cover”.



Πίνακας 1. Γεωκατασκευές και χωματουργικές εργασίες

Συνοπτικά και ενδεικτικά, οι χωματουργικές εργασίες που είναι απαραίτητες για την εκτέλεση ορισμένων γεωκατασκευών και τεχνικών έργων οδοποιίας παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

		Χωματουργικές εργασίες						
		Εκχερνώσεις και επιφ. εκσκαφές	Γενικές εκσκαφές	Διαστρώσεις και διαμορφώσεις	Επιχωματώσεις	Συμπύκνωση	Επένδυση πρανών	Εκσκαφές θεμελίων
1.	Ορύγματα	**	**	**	—	—	**	—
2.	Επιχώματα	**	*	**	**	**	**	—
3.	Οπλισμένα επιχώματα	**	*	*	**	**	**	—
4.	Μέτωπα σηράγγων	**	—	**	—	—	**	—
5.	Τοίχοι οπλισμένης γης	**	**	**	**	**	—	*
6.	Τοίχοι αντιστήριξης	*	**	*	**	**	—	**
7.	Μικρά τεχνικά	*	**	*	**	**	—	**
8.	Κάτω διαβάσεις	—	**	*	**	**	—	**
ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ: ** πάγια πρακτική, * κατά περίπτωση, σε ειδικές εφαρμογές, — μη εφαρμόσιμη τεχνική								

Πίνακας 1. Γεωκατασκευές και χωματουργικές εργασίες

11. Γεωτεχνικοί έλεγχοι σε χωματουργικά και τεχνικά έργα οδοποιίας

- Τα προβλήματα που έχει να αντιμετωπίσει, σε επίπεδο σχεδιασμού, ο μελετητής-μηχανικός είναι πολλά.
- Η κατασκευή χωματουργικών και τεχνικών έργων παρουσιάζει δυσκολίες που θα πρέπει να αντιμετωπισθούν σε φάση μελέτης κατά τρόπο διεξοδικό και αξιόπιστο.
- Στον Πίνακα 2 δίδονται ενδεικτικά οι κυριότεροι γεωτεχνικοί έλεγχοι που είναι απαραίτητοι για την κατασκευή των έργων οδοποιίας.

οι έλεγχοι αυτοί προϋποθέτουν σαφή γνώση :

➤ της στρωματογραφίας,

➤ της φύσης και της αντοχής των γεωϋλικών,

➤ των συνθηκών υπόγειας διαίτας και

➤ της γεωμετρίας της κατασκευής.

- Μία επισταμένη έρευνα πεδίου και εργαστηρίου είναι, **συνεπώς, απαραίτητη ώστε να προκύψουν τα δεδομένα εισαγωγής για τις μεθόδους επίλυσης των εν λόγω προβλημάτων οδοποιίας.**

Πίνακας 2. Γεωτεχνικά προβλήματα χωματουργικών και τεχνικών έργων

- Προβλήματα

Γεωκατασκευές και τεχνικά έργα	Μέγεθος συνίζησης	Ευστάθεια πρανών	Ολίσθηση υπεδάφους	Βαθμός συμπίκνωσης	Φέρουσα ικανότητα	Ωθήσεις γαιών	Θεμελιώσεις τεχνικών έργων	Μέγεθος καθίζησης
Ορύγματα	—	**	*	—	—	—	—	—
Αποθεσιοθάλαμοι	—	—	(*)	—	—	—	—	(*)
Επιχώματα	**	**	**	**	**	—	—	**
Οπλισμένα επιχώματα	**	**	**	**	**	—	—	**
Μέτωπα σηράγγων	—	**	—	—	—	—	—	—
Τοίχοι αντιστήριξης	*	**	*	—	*	**	**	*
Cut and cover	—	**	*	—	—	**	**	*
Οχετοί	(*)	—	*	—	*	**	**	*