



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ,
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**Έργο : «ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΕΠ. ΟΔΟΥ ΑΠΟ
ΚΟΜΒΟ ΑΡΧΑΙΑΣ ΝΕΜΕΑΣ -
ΔΕΡΒΕΝΑΚΙΑ – ΜΥΚΗΝΕΣ
ΝΟΜΟΥ ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ»**

**Χρηματοδότηση : ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ 2014-2020»
κωδ. ενάριθμου 2021ΕΠ02610044**

Προϋπολογισμός : 47.150.000,00 €

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΣΚΟΠΟΣ

Με το παρόν έργο προβλέπεται η κατασκευή του τελευταίου συνδεδετήριου τμήματος μήκους 7,015χλμ., της νέας Επαρχιακής Οδού υπ' αριθ. 19α , «Τίρυνθας (από Εθνική Οδό Ναυπλίου) – Αρχαιότητες Ηραίου – Νέο Ηραίο – Μοναστηράκι – Μυκήνες», με τον αυτοκινητόδρομο «Κορίνθου –Τριπόλεως» στον κόμβο της Αρχαίας Νεμέας.

Η Νέα Επαρχιακή Οδό Ανάδειξης Αρχαιολογικών Χώρων μήκους 25χλμ, που στο πέρας της συνδέεται με την υπό κατασκευή εθνική οδό Ναυπλίου – Λυγουριού μήκους 15χλμ. αναμένει την υλοποίηση του μοναδικού και τελευταίου τμήματος, αυτό των Δερβενακίων, προκειμένου να ολοκληρωθεί το έργο και παράλληλα να αξιοποιηθεί η ανάδειξη των πολιτιστικών πόρων όχι μόνο του νομού αλλά και όλου του ανατολικού άξονα της Πελοποννήσου.

Η προτεινόμενη παραλλαγή της χάραξης και η δημιουργία ενός σύγχρονου οδικού άξονα στο υπόψη τμήμα, θα συμβάλει αποφασιστικά στην τουριστική ανάπτυξη και συνολικά στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής.

Ειδικότερα η σκοπιμότητα βελτίωσης του υποτμήματος θα συμβάλει :

- Στην εξυπηρέτηση της σημερινής αλλά και μελλοντικής κυκλοφορίας,
- Στη βελτίωση των τεχνικών χαρακτηριστικών του υφιστάμενου οδικού δικτύου,
- Στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας με βάση τα σύγχρονα ευρωπαϊκά πρότυπα και τους ισχύοντες κανονισμούς,
- Στη μείωση του απαιτούμενου χρόνου της διαδρομής προς το Αργολικό πεδίο και κατ' επέκταση στα ανατολικά παράλια της Πελοποννήσου.
- Στην ενίσχυση της τουριστικής ανάπτυξης,
- Στην ενίσχυση της οικονομικής ανάπτυξης της ευρύτερης περιοχής επιρροής του άξονα,

Από την κατασκευή του οδικού άξονα άμεσα ωφελούμενοι θεωρούνται τόσο ο πληθυσμός του νομού Αργολίδας όσο και πληθυσμός του νομού Κορινθίας.

Το προτεινόμενο έργο για να εξυπηρετήσει με επάρκεια τους υφιστάμενους και μελλοντικούς φόρτους κατατάσσεται στην κατηγορία ΑΙΙ με ταχύτητα σχεδιασμού 90χλμ./ώρα και εφαρμοστέα διατομή τη β2σ.

Προκειμένου να βελτιωθεί η λειτουργικότητα του έργου, δημιουργούνται παράπλευροι και κάθετοι οδοί εκατέρωθεν της αρτηρίας μήκους 3,0χλμ, οι οποίες αποκαθιστούν την τοπική κυκλοφορία καθιστώντας ασφαλέστερη τη χρήση της αρτηρίας αφού η παρουσία των κάτω διαβάσεων αποτρέπουν την πρόσβαση σε αυτή.

2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΡΓΑ

Οι εργασίες των χωματουργικών έργων θα γίνουν σύμφωνα με τις εγκεκριμένες Π.Τ.Π. και τα σχέδια των μελετών. Ακολουθώντας, περιγράφονται τα κυριότερα χωματουργικά έργα του εν λόγω έργου οδοποιίας προς κατασκευή:

1. ΌΡΥΓΜΑ ΑΠΟ Χ.Θ. 1+800 ΕΩΣ Χ.Θ. 2+080

Στο τμήμα της οδού από Χ.Θ. 1+800 έως Χ.Θ. 2+080, η χάραξη διέρχεται αρχικά (Χ.Θ. 1+800 έως Χ.Θ. 1+880) με μεικτή διατομή (επίχωμα αριστερού κλάδου κατάντη και όρυγμα δεξιού κλάδου ανάντη), στη συνέχεια (Χ.Θ. 1+880 έως Χ.Θ. 2+000) με αμφίπλευρο όρυγμα, ενώ μέχρι το πέρας του χωματουργικού έργου (Χ.Θ. 2+000 έως Χ.Θ. 2+080) εκ νέου με μεικτή διατομή (επίχωμα

αριστερού κλάδου κατάντη και όρυγμα δεξιού κλάδου ανάντη). Το ύψος των αριστερών πρανών είναι περιορισμένο και δεν ξεπερνάει τα 3m. Το μέγιστο ύψος δεξιού πρανούς είναι της τάξης των 26,10m. Στο τελευταίο τμήμα του έργου, προβλέπεται τοίχος αντιστήριξης του αριστερού κλάδου της οδού, κατάντη της χάραξης.

Το δεξιό πρανές του ορύγματος διαμορφώνεται με έναν αναβαθμό, πλάτους 4m και κατάντη κλίσης 6% προς την πλευρά του πρανούς, κατά τα προβλεπόμενα στον Κ.Μ.Ε, σε ύψος 14,0m. Για τα αριστερά και δεξιά πρανή του ορύγματος προβλέπεται κλίση 2:1 (υ:β).

Στον πόδα του δεξιού πρανούς του ορύγματος προβλέπεται διαμόρφωση βραχοπαγίδας πλάτους 3m μέσω της κατασκευής τοίχου αναχαίτισης βραχοκαταπτώσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα, ελεύθερου ύψους 2,50m από την πλευρά της βραχοπαγίδας. Η βραχοπαγίδα εξυπηρετεί για τη συλλογή τυχόν υλικών καταπτώσεων από τα πρανή και επιπλέον λειτουργεί και ως υδραυλική τάφρος. Αντίστοιχα στην αριστερή απόληξη της οδού, διαμορφώνεται έρεισμα πλάτους 2,45m.

Διαμόρφωση Πρανών Ορυγμάτων – Μέτρα Προστασίας

Διαμόρφωση Πρανών Ορυγμάτων

Με βάση τα παραπάνω, για τα δεξιά πρανή του ορύγματος προβλέπεται διαμόρφωση με κλίση 2:1 (υ:β) και την παρεμβολή ενδιάμεσου αναβαθμού όπου απαιτείται. Ο αναβαθμός σχεδιάζεται στα 14m ύψος, με πλάτος 4m και κλίση στη στέψη 6% προς την πλευρά του πρανούς, κατά τα προβλεπόμενα στον Κ.Μ.Ε.

Τα, περιορισμένου ύψους, αριστερά πρανή του ορύγματος, διαμορφώνονται και αυτά με κλίση 2:1 (υ:β).

Τάφρος Αναχαίτισης Καταπτώσεων

Για κλίση πρανών ορυγμάτων $\geq 1:1$ (υ:β) και ύψη άνω των 5m προβλέπεται βάσει του ΚΜΕ (Κεφ. 1.7.7.3) η κατασκευή τάφρου αναχαίτισης καταπτώσεων. Συνεπώς απαιτείται τάφρος αναχαίτισης καταπτώσεων στη βάση του πρανούς της δεξιάς πλευράς του ορύγματος, όπου θα παγιδευόνται τα προϊόντα κατάπτωσης μεμονωμένων λίθων από την επιφάνεια του πρανούς.

Η τάφρος αναχαίτισης καταπτώσεων για το δεξί πρανές, προβλέπεται με πλάτος 3,0m και διαμορφώνεται με την κατασκευή τοίχου οπλισμένου σκυροδέματος με ελεύθερο ύψος 2,50m από την πλευρά της βραχοπαγίδας.

Γενικές Παρατηρήσεις - Λοιπά Μέτρα Προστασίας

Η παρούσα μελέτη, όπως και κάθε γεωτεχνική μελέτη επιμήκους έργου, βασίζεται στη θεώρηση τυπικής στρωματογραφίας και αντιπροσωπευτικών χαρακτηριστικών του εδάφους. Οι γεωτεχνικές συνθήκες ενδέχεται να διαφοροποιούνται από τις θεωρηθείσες.

Για το συγκεκριμένο όρυγμα, προτείνεται το ξεσκάρωμα επισφαλών όγκων ανάντη της στέψης του ορύγματος πριν από την κατασκευή του φράχτη ανάσχεσης.

Προτείνεται να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα κατά τη διάρκεια των εκσκαφών με τη χρήση εκρηκτικών, ώστε να προστατευθεί η υφιστάμενη Εθνική Οδός Κορίνθου-Αργούς, που βρίσκεται σε μικρή απόσταση, κατάντη της υπό μελέτη χάραξης, από τυχόν καταπτώσεις βραχωδών τεμαχών.

Ανάλογα με τις επιτόπου τεχνικογεωλογικές συνθήκες, όπως αυτές θα αποκαλύπτονται κατά την πρόοδο των εκσκαφών των ορυγμάτων ή σε περίπτωση εντοπισμού περιοχών με έντονο κερματισμό, αποσάθρωση της βραχώμαζας, ζώνες με μειωμένη συνεκτικότητα (εμφανίσεις μαργαϊκού κροκαλοπαγούς), ή δυσμενή προσανατολισμό ασυνεχειών που να εγκυμονεί κινδύνους καταπτώσεων και σφηνοειδών ή επίπεδων αποκολλήσεων, μπορεί να απαιτηθεί τοπικά αναπροσαρμογή των προτεινόμενων κλίσεων των πρανών, τοπική εφαρμογή αγκύρωσης ή/και πλήρως αγκυρούμενου πλέγματος.

Σε κάθε περίπτωση, απαραίτητη είναι η παρουσία τεχνικού γεωλόγου ή γεωτεχνικού μηχανικού επί τόπου κατά την κατασκευή ώστε να ελέγχεται η συμπεριφορά των πρανών των ορυγμάτων (observational method) και αν υπάρξουν ενδείξεις πιθανής τοπικής αστοχίας, να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, (π.χ. απάλυνση κλίσεων, τοπική αγκύρωση, πλήρως αγκυρούμενο πλέγμα κ.λ.π.).

2. ΠΡΟΣΩΡΙΝΟ ΟΡΥΓΜΑ CUT & COVER ΑΠΟ Χ.Θ. 2+377 ΕΩΣ Χ.Θ. 2+617

Στο τμήμα της χάραξης μεταξύ των Χ.Θ. 2+377 έως Χ.Θ. 2+617 προβλέπεται η κατασκευή τεχνικού Cut&Cover με συνολικό μήκος υπόγειου έργου 240m. Το προσωρινό έργο περιλαμβάνει τη διαμόρφωση αμφίπλευρου ορύγματος, με υψηλότερα πρανή, τα δεξιά. Το μέγιστο ύψος δεξιού πρανούς είναι της τάξης των 40,9m και αντίστοιχα του αριστερού πρανούς της τάξης των 23,50m. Στο τμήμα μεταξύ των Χ.Θ. 2+377 και Χ.Θ. 2+500, τα δεξιά και αριστερά πρανή του προσωρινού ορύγματος διαμορφώνονται με κλίση 1:1 (υ:β) για ύψος 12,0m και στη συνέχεια παρεμβάλλεται αναβαθμός πλάτους 4m και κατόπιν κλίσης 6% προς την πλευρά του πρανούς, κατά τα προβλεπόμενα στον Κ.Μ.Ε, εφόσον απαιτείται. Το ανώτερο πρανή του ορύγματος διαμορφώνονται με κλίση 2:3 (υ:β) και την παρεμβολή αναβαθμού πλάτους 4m και κατόπιν κλίσης 6% προς την πλευρά του πρανούς ανά 12,0m ύψος, όπου απαιτείται.

Στο τμήμα μεταξύ των Χ.Θ. 2+500 και Χ.Θ. 2+617, το σύνολο των δεξιών και αριστερών πρανών του προσωρινού ορύγματος διαμορφώνονται με κλίση 2:3 (υ:β) και την παρεμβολή αναβαθμού πλάτους 4m και κατόπιν κλίσης 6% προς την πλευρά του πρανούς, κατά τα προβλεπόμενα στον Κ.Μ.Ε, εφόσον απαιτείται, ανά 12,0m ύψος.

Λόγω της προσωρινής φύσης του έργου δεν απαιτείται η κατασκευή τάφρου αναχαίτισης καταπτώσεων. Για την εξασφάλιση της ασφάλειας των εργαζομένων κατά τη διάρκεια της κατασκευής του Cut&Cover, προτείνεται διαμόρφωση με ήπια κλίση 2:3 (υ:β) για το σύνολο των πρανών στο τμήμα μεταξύ των Χ.Θ. 2+500 και Χ.Θ. 2+617. Για το τμήμα μεταξύ των Χ.Θ. 2+377 και Χ.Θ. 2+500 όπου η προτεινόμενη κλίση διαμόρφωσης στα κατώτερα πρανή μόνο είναι πιο απότομη, 1:1 (υ:β), προβλέπονται μέτρα προστασίας έναντι καταπτώσεων που περιλαμβάνουν την εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε συνδυασμό με δομικό πλέγμα T188 και την τοποθέτηση καννάβου αγκυρίων. Τα συγκεκριμένα μέτρα αφορούν στα κατώτερα πρανή. Τα μέτρα παρουσιάζονται αναλυτικά στην παράγραφο 4.6.4.

Σημειώνεται πως για το σχεδιασμό της γεωμετρίας των παραπάνω λύσεων. Λήφθηκε υπόψη η εγγύτητα γραμμής ΔΕΗ παράλληλα με τη χάραξη και στα αριστερά αυτής.

Τεχνικογεωλογικές Συνθήκες – Στρωματογραφία

Μορφολογία – Τεκτονική Δομή

Το υπό εξέταση τμήμα οριοθετείται σε ημιορεινή περιοχή. Εγκάρσια στη διεύθυνση της χάραξης, το φυσικό ανάγλυφο αρχικά εμφανίζει πρακτικά μηδενικές κλίσεις και μετά τη Χ.Θ. 2+500 εμφανίζει ήπιες κλίσεις που δεν ξεπερνούν τις 10°.

Τεχνικογεωλογικές Συνθήκες

Σύμφωνα με τη γεωλογική μελέτη [2] οι σχηματισμοί που δομούν την περιοχή εντάσσονται στην τεχνικογεωλογική ενότητα του φλύσχη.

Ο σχηματισμός του φλύσχη εμφανίζεται λεπτοστρωματώδης με πάχος στρώσης έως 10cm. Εμφανίζεται κατά θέσεις και βάθος έντονα αποσαθρωμένος έως εδαφοποιημένος. Επιφανειακά αναμένεται να συναντηθεί ζώνη αποσάθρωσης 2m κατά τη γεωλογική μελέτη [2].

Στην περιοχή σημειώνεται η παρουσία ρήγματος διαχωρισμού της ενότητας του φλύσχη με το δολομιτικό Ηωκαινικό ασβεστόλιθο. Στο σχηματισμό του φλύσχη, σημειώνονται, υπάρχουν μέτριας έκτασης, εμφανίσεις παχυστρωματώδων ασβεστόλιθων με γενικά ακανόνιστη γεωμετρία και χωρική εξάπλωση. Σύμφωνα με τη [2], στα ανατολικά της χάραξης, από την αρχή του έργου και έως τη Χ.Θ. 2+500 αναμένονται εμφανίσεις ασβεστολιθικών όγκων εντός της ενότητας του φλύσχη, ενώ στην αντίστοιχη περιοχή, στα δυτικά της χάραξης, αναμένεται ο σχηματισμός του Ηωκαινικού ασβετολίθου.

Με βάση τα στοιχεία των γεωλογικών και γεωτεχνικών ερευνών [2], [3] και [4], το προσωρινό όρυγμα του Cut&Cover αναμένεται να διαμορφωθεί σε σχηματισμούς με πτωχά, γενικά, μηχανικά χαρακτηριστικά που εμφανίζουν ευαισθησία στη διάβρωση και ανομοιογένεια.

Σημειώνεται ότι στη γεώτρηση Γ1 δεν μπορεί να αποκλειστεί το ενδεχόμενο, λόγω του μικρού βάθους έρευνας, ο συναντόμενος σχηματισμός να ανήκει στις διάσπαρτες εμφανίσεις ασβεστολιθικών τεμαχίων εντός του φλυσχικού υποβάθρου.

Ελλείπει άλλων στοιχείων, υιοθετούνται δύο τυπικές τομές υπεδάφους με συντηρητικές παραμέτρους για τα χαρακτηριστικά των εδαφικών σχηματισμών.

Στρωματογραφία

Στη συνέχεια παρουσιάζονται και αξιολογούνται τα χαρακτηριστικά των στρώσεων, όπως προέκυψαν από τις περιγραφές των γεωτρήσεων, τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών και των επιτόπου δοκιμών.

Στρώση I: Σκληρή αμμώδης Άργιλος έως αργιλώδης Άμμος χαμηλής πλαστικότητας

Συναντήθηκε στη γεώτρηση Γ1 από την επιφάνεια έως το βάθος των 6,10m. Πρόκειται για εδαφικό σχηματισμό, σκληρής, ανοικτοκάστανης αμμώδους Αργίλου έως αργιλώδους Άμμου, χαμηλής πλαστικότητας.

Στις δύο δοκιμές κατάταξης προέκυψε ποσοστό λεπτόκοκκων μεταξύ 46% και 64%, άμμου από 33% έως 47% ενώ το ποσοστό χαλίκων ήταν ιδιαίτερα περιορισμένο και κυμάνθηκε μεταξύ 3% και 7%. Οι τιμές του ορίου υδαρότητας LL περιορίζονται μεταξύ 27% και 30%, ενώ το όριο πλαστικότητας κυμάνθηκε μεταξύ 13% και 16%, τεκμηριώνοντας τη χαμηλή πλαστικότητα του σχηματισμού. Κατά το σύστημα U.S.C.S. ο σχηματισμός χαρακτηρίζεται CL έως SC.

Η μέση εκτιμώμενη τιμή της φυσικής υγρασίας w είναι 15%.

Σε δύο δοκιμές πρότυπης διείσδυσης (SPT) το αποτέλεσμα ήταν Άρνηση.

Στρώση II: Πυκνοί αργιλώδεις χάλικες με άμμο έως αργιλώδης Άμμος με χάλικες (ισχυρά αποσαθρωμένος Φλύσχος)

Πρόκειται για σχηματισμό φλυσικής προέλευσης, με έντονη αποσάθρωση έως πλήρως εδαφοποιημένο. Χαρακτηρίζεται ως πυκνοί αργιλώδεις χάλικες με άμμο έως αργιλώδης Άμμος με χάλικες. Κατά θέσεις, σύμφωνα με τη γεωλογική μελέτη [2], αναμένονται εντός του σχηματισμού τεμάχια συνεκτικού ψαμμίτη, τεμάχια κερματισμένου ασβεστολίθου και ψαμμιτικές κροκάλες. Ο σχηματισμός συναντήθηκε στη γεώτρηση Γ1 από το βάθος των 6,10m έως και το πέρας της γεώτρησης σε βάθος 17,0m. Σημειώνεται ότι από το βάθος των 13,50m συναντήθηκε ασβεστολιθικός σχηματισμός που πιθανολογείται ότι πρόκειται για ογκόλιθο εντός της ενότητας του Φλύσχη.

Σε τρεις δοκιμές φυσικών χαρακτηριστικών προέκυψαν πρακτικές ταυτόσημες τιμές ποσοστού λεπτόκοκκων μεταξύ 20% και 22%. Το ποσοστό της άμμου κυμάνθηκε από 30% έως 56% ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των χαλίκων εκτιμήθηκε μεταξύ 24% και 50%. Οι τιμές του ορίου υδαρότητας περιορίζονται μεταξύ του 24% και 30%, ενώ το όριο πλαστικότητας δεν εμφανίζει διασπορά στις τιμές του καθώς κυμάνθηκε από 15% έως 17%. Κατά το σύστημα U.S.C.S. ο σχηματισμός χαρακτηρίζεται ως GC έως SC.

Η υψηλή πυκνότητα του σχηματισμού επιβεβαιώνεται από τα αποτελέσματα σε πέντε δοκιμές πρότυπης διείσδυσης (SPT), όπου σε όλες σημειώθηκε Άρνηση.

Σε δείγμα με υψηλό ποσοστό χαλίκων (περί το 50%), σε μία δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης εκτιμήθηκε αντοχή 82,3kPa με περιορισμένη παραμόρφωση θραύσης περί το 4,95%. Ως εκ τούτου, το αποτέλεσμα της παραπάνω δοκιμής εξαιρέθηκε από τη στατιστική επεξεργασία.

Στρώση III: Ψαμμιτικός Φλύσχος κυμαινόμενης αποσάθρωσης με ιλυολιθικές ενστρώσεις

Ο σχηματισμός συναντήθηκε στη γεώτρηση Γ2 από την επιφάνεια του εδάφους έως το βάθος περίπου των 11,50m. Χαρακτηρίζεται ως Ψαμμιτικός Φλύσχος με ισχυρή αποσάθρωση έως εδαφοποιημένος έως βάθους 6,30m και στη συνέχεια ελαφρά έως έντονα αποσαθρωμένος και ελαφρά έως μέτρια κερματισμένος. Εντός του σώματος του ψαμμίτη εντοπίζονται σποραδικές λεπτές ιλυολιθικές ενστρώσεις.

Εκτελέστηκαν δοκιμές κατάταξης σε εδαφοποιημένα δείγματα της στρώσης, με το ποσοστό των λεπτόκοκκων να κυμαίνεται μεταξύ 27% και 31%, της άμμου μεταξύ 30% και 33% ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των χαλίκων εκτιμήθηκε μεταξύ 36% και 43%. Οι τιμές του ορίου υδαρότητας περιορίζονται μεταξύ του 27% και 33%, και του ορίου πλαστικότητας μεταξύ 16% έως 18% αντίστοιχα. Κατά το σύστημα U.S.C.S. ο σχηματισμός χαρακτηρίζεται ως GC.

Σε μια δοκιμή πρότυπης διείσδυσης (SPT), σημειώθηκε Άρνηση.

Συναξιολογώντας την ταξινόμηση από τη γεωλογική μελέτη [2], ο δείκτης γεωλογικής αντοχής (GSI) του σχηματισμού εκτιμάται μεταξύ 25 και 35 με τιμή σχεδιασμού ίση με 30.

Στρώση IV: Χαμηλής αντοχής Ιλυολιθικής Φλύσχης κυμαινόμενης αποσάθρωσης

Ο σχηματισμός συναντήθηκε στη γεώτρηση Γ2 από το βάθος των 11,50m έως το πέρας της ερευνητικής γεώτρησης σε βάθος 28,0m. Χαρακτηρίζεται ως χαμηλής αντοχής, Ιλυόλιθος υγιής έως ελαφρά αποσαθρωμένος με παρεμβολές ζωνών ισχυρής αποσάθρωσης έως εδαφοποιημένων τμημάτων και ελαφρύ κερματισμό γενικά. Εδαφοποιημένα τμήματα εντοπίζονται κυρίως στα βάθη 14,0-18,0m και 25,0-28,0m.

Εκτελέστηκαν δοκιμές φυσικών χαρακτηριστικών στα εδαφοποιημένα τμήματα του σχηματισμού. Σε τρεις δοκιμές, το ποσοστό των λεπτόκοκκων να κυμαίνεται μεταξύ 33% και 45%, της άμμου μεταξύ 27% και 47% ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των χαλίκων εκτιμήθηκε μεταξύ 20% και 28%. Οι τιμές του ορίου υδαρότητας περιορίζονται μεταξύ του 26% και 33%, και του ορίου πλαστικότητας εμφανίζουν πρακτικά ταυτόσημες τιμές καθώς εκτιμήθηκαν μεταξύ 14% έως 15% αντίστοιχα. Κατά το σύστημα U.S.C.S. ο σχηματισμός χαρακτηρίζεται ως GC έως SC.

Το φαινόμενο βάρος γ_b του βραχώδους σχηματισμού εκτιμήθηκε σε μια δοκιμή ίσο με 26,90 kN/m³.

Η αντοχή σε μονοαξονική θλίψη, σ_{ci} , προσδιορίστηκε ίση με 11,7MPa συντίστοιχα σε μια δοκιμή. Επιλέχθηκε συντηρητικά ως τιμή σχεδιασμού για το σχηματισμό η τιμή 8MPa.

Εκτελέστηκαν τρεις δοκιμές για προσδιορισμό του δείκτη αντοχής σε σημειακή φόρτιση, κάθετα στον άξονα, I_{s50} . Και στις τρεις δοκιμές παρατηρήθηκε εισχώρηση της ακίδας και θραύσης του δοκιμίου. Παράλληλα ο σχηματισμός εμφάνισε οξειδώσεις με προϋπάρχουσες ασυνέχειες. Ως εκ τούτου όλες οι δοκιμές σημειακής φόρτισης εξαιρέθηκαν από τη στατιστική επεξεργασία.

Για την στρώση, ο δείκτης γεωλογικής αντοχής (GSI) του σχηματισμού εκτιμάται συντηρητικά μεταξύ 15 και 25 με αντίστοιχη τιμή σχεδιασμού ίση με 20, σύμφωνα και με τη γεωλογική ταξινόμηση της βραχώμαζας που παρουσιάζεται στη [2].

Διαμόρφωση Πρανών Ορύγμάτων – Μέτρα Προστασίας

Διαμόρφωση Πρανών Ορύγματος

Με βάση τα παραπάνω στο τμήμα μεταξύ των Χ.Θ. 2+377 και Χ.Θ. 2+500 τα δεξιά και τα αριστερά πρανή του ορύγματος προτείνεται να διαμορφωθούν με κλίση κατώτερου πρανού 1:1 (υ:β) και στη συνέχεια με κλίση υπόλοιπων πρανών 2:3 (υ:β) με την παρεμβολή αναβαθμού ανά 12m ύψος, με πλάτος 4m και κλίση 6% προς την πλευρά του πρανού, κατά τα προβλεπόμενα στον Κ.Μ.Ε όπου απαιτείται.

Στο τμήμα μεταξύ των Χ.Θ. 2+500 και Χ.Θ. 2+617 τα δεξιά και τα αριστερά πρανή του ορύγματος προτείνεται να διαμορφωθούν με κλίση 2:3 (υ:β) με την παρεμβολή αναβαθμού ανά 12m ύψος, με πλάτος 4m και κλίση 6% προς την πλευρά του πρανού, κατά τα προβλεπόμενα στον Κ.Μ.Ε όπου απαιτείται.

Αποστραγγιστικές Οπές

Η ενδεχόμενη παρουσία υπογείων υδάτων σε βάθος περί τα 4-5m από την επιφάνεια όπως περιγράφεται στην παράγραφο 4.4, είναι δυνατόν να προκαλέσει απρόβλεπτη ροή ύδατος και ανάπτυξη υπερπιέσεων πόρων στο σύνολο σχεδόν του ύψους του ορύγματος, με πιθανότητα τοπικής διάβρωσης ή / και υποβάθμιση της ποιότητας του σχηματισμού.

Για το λόγο αυτό απαιτείται η συστηματική διάτρηση τεσσάρων σειρών αποστραγγιστικών οπών ανά πρανές, σε όλα τα πρανή του ορύγματος. Οι αποστραγγιστικές οπές θα είναι διαμέτρου 3", μήκους 10m, σε οριζόντιες αποστάσεις ανά 3m, με ελαφρά ανωφερική κλίση 5°, για έλεγχο του καθεστώτος υπόγειας ροής και αποφυγή ροής πλησίον των πρανών του ορύγματος. Στις αποστραγγιστικές οπές 3" θα τοποθετούνται σωλήνες PVC 2", οι οποίοι αν απαιτείται θα περιβάλλονται με γεωύφασμα για την αποφυγή έμφραξης (clogging) του σωλήνα από τα λεπτόκοκκα υλικά.

Ο κάνναβος και το μήκος των αποστραγγιστικών οπών θα διαμορφώνονται ανάλογα με τις συναντώμενες κατά περίπτωση συνθήκες και την παρουσία υπογείων υδάτων κατά τη διάρκεια της εκσκαφής.

Τάφρος Αναχαίτισης Καταπτώσεων

Λόγω της προσωρινής φύσης του έργου δεν απαιτείται η κατασκευή τάφρου αναχαίτισης καταπτώσεων. Για την εξασφάλιση της ασφάλειας των εργαζομένων κατά τη διάρκεια της κατασκευής του Cut&Cover, προτείνονται μέτρα υποστήριξης και προστασίας στην επόμενη παράγραφο, όπως τεκμηριώθηκε από τους υπολογισμούς της παραγράφου 4.5.

Μέτρα Υποστήριξης και Προστασίας Πρανών Ορυγμάτων

Στο υπό εξέταση υποτόμημα του ορύγματος μεταξύ των Χ.Θ. 2+377 και Χ.Θ. 2+500 (Περιοχή 1) και προκειμένου να εξασφαλιστεί η ευστάθεια των προσωρινών πρανών του ορύγματος έναντι αστοχίας κυκλικής μορφής, κρίνονται απαραίτητα τα ακόλουθα μέτρα για τα κατώτερα, δεξιά και αριστερά πρανή του ορύγματος που διαμορφώνονται με κλίση 1:1 (υ:β) :

- Τοποθέτηση αγκυρίων πλήρους πάκτωσης Φ25-S500s, φέρουσας ικανότητας 200kN, μήκους L=6m, σε κάνναβο 3,0m x 3,0m (κ:ο), με κλίση 10° ως προς την οριζόντιο.
- Εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος (gunite) στο σύνολο της κεκλιμένης επιφάνειας του κατώτερου πρανού.

Λόγω της προσωρινής φύσης του έργου δεν προτείνονται μέτρα προστασίας για τα ανώτερα πρανή στις περιοχές 1 (Χ.Θ. 2+377 – Χ.Θ. 2+500) και 2 (Χ.Θ. 2+500 – Χ.Θ. 2+617), και τους αναβαθμούς τους, πέραν του καννάβου των αποστραγγιστικών οπών (παρ. 4.6.2).

Γενικές Παρατηρήσεις - Λοιπά Μέτρα Προστασίας

Η παρούσα μελέτη, όπως και κάθε γεωτεχνική μελέτη επιμήκους έργου, βασίζεται στη θεώρηση τυπικής στρωματογραφίας και αντιπροσωπευτικών χαρακτηριστικών του εδάφους. Οι γεωτεχνικές συνθήκες ενδέχεται να διαφοροποιούνται από τις θεωρηθείσες.

Ανάλογα με τις επιτόπου τεχνικογεωλογικές συνθήκες, όπως αυτές θα αποκαλύπτονται κατά την πρόοδο των εκσκαφών για την κατασκευή του ορύγματος, μπορεί να απαιτηθεί τοπικά αναπροσαρμογή των προτεινόμενων κλίσεων των πρανών, αύξηση του μήκους ή της φέρουσας ικανότητας των αγκυρίων καθώς και αραίωση ή πύκνωση του προβλεπόμενου καννάβου εφαρμογής τους.

Σε κάθε περίπτωση, απαραίτητη είναι η παρουσία τεχνικού γεωλόγου ή γεωτεχνικού μηχανικού επί τόπου κατά την κατασκευή ώστε να ελέγχεται η συμπεριφορά των πρανών των ορυγμάτων (observational method) και αν υπάρξουν ενδείξεις πιθανής τοπικής αστοχίας, να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, (π.χ. απάλυνση κλίσεων, διάνοιξη πρόσθετων αποστραγγιστικών οπών, τοπική αγκύρωση κ.λ.π.). Αντίστοιχα μέτρα υποστήριξης ενδέχεται να απαιτηθούν σε περίπτωση που συναντηθούν ζώνες αδυναμίας ή αυξημένης αποσάθρωσης και κερματισμού.

Εκσκαψιμότητα – Καταλληλότητα Υλικών Εκσκαφής

Εκτίμηση Ποσοστών Εμφάνισης Σχηματισμών

Στο εξεταζόμενο τμήμα εκτιμάται η ακόλουθη κατανομή τεχνικογεωλογικών σχηματισμών:

Ψαμμιτικός Φλύσχος

20%

Ιλυολιθικός Φλύσχος

80%

Εκσκαψιμότητα

Για τις απαιτούμενες εκσκαφές για τη διάνοιξη του ορύγματος θα απαιτηθεί η χρήση εκρηκτικών στο σχηματισμό του ψαμμιτικού φλύσχη και η χρήση βαρέων μηχανικών μέσων και ενδεχομένως εκρηκτικών στο σχηματισμό του ιλυολιθικού φλύσχη.

Καταλληλότητα Υλικών Εκσκαφής Για Χρήση

Εξετάζεται η καταλληλότητα χρήσης των υλικών εκσκαφής του ορύγματος ως υλικού επίχωσης. Τα προϊόντα εκσκαφής που προέρχονται από το σχηματισμό του ιλυολιθικού φλύσχη θεωρούνται κατάλληλα για χρήση ως υλικά επίχωσης με κατά δυνατόν αποκλεισμό των έντονα αργιλικών τμημάτων.

Τα προϊόντα εκσκαφής που προέρχονται από το σχηματισμό του ψαμμιτικού φλύσχη θεωρούνται κατάλληλα για χρήση ως υλικά υψηλών επιχωμάτων με κατά δυνατόν αποκλεισμό των έντονα αργιλικών τμημάτων. Τα βραχώδη υλικά επίχωσης θα πρέπει να τεμαχιστούν και να διαβαθμιστούν με αποδεκτή κατανομή κόκκων σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00:2009.

Ενόργανη Παρακολούθηση

Για την ασφάλεια και οικονομία του έργου και την επιτυχή εφαρμογή και λειτουργία των προβλεπόμενων από τη μελέτη μέτρων, απαιτείται σχολαστική παρακολούθηση της συμπεριφοράς κατά την κατασκευή και έλεγχος των παραδοχών της μελέτης. Η παρακολούθηση είναι απαραίτητη για την εξασφάλιση των απαιτούμενων από τη μελέτη προϋποθέσεων και την υιοθέτηση τροποποιήσεων, ώστε να επιτυγχάνεται το προβλεπόμενο αποτέλεσμα.

Ιδιαίτερα στο παρόν τμήμα, που περιλαμβάνει τη διαμόρφωση προσωρινού ορύγματος σε δυσμενές γεωτεχνικά περιβάλλον, η ενόργανη παρακολούθηση είναι σημαντική, λαμβάνοντας υπόψη στοιχεία που δεν μπορούν να καθοριστούν με ακρίβεια από τη μελέτη, όπως την πιθανή διαφοροποίηση της στρωματογραφίας του υπεδάφους και του καθεστώτος διακύμανσης υπογείων υδάτων.

Οι θέσεις των οργάνων με συντεταγμένες Χ, Υ παρουσιάζονται αναλυτικά στο σχέδιο οριζοντιογραφίας για το χωματουργικό έργο. Το πρόγραμμα ενόργανης γεωτεχνικής παρακολούθησης περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

Βάθρα για τη Μέτρηση Επιφανειακών Μετακινήσεων

Προτείνεται η κατασκευή εικοσιέξι (26) συνολικά βάθρων, με την ακόλουθη κατανομή σε διατομές :

- Διατομή 121 – Χ.Θ. 2+420 – 4 βάθρα
- Διατομή Ω'5 – Χ.Θ. 2+455,04 – 5 βάθρα
- Διατομή 124 – Χ.Θ. 2+480 – 5 βάθρα
- Διατομή 126 – Χ.Θ. 2+520 – 5 βάθρα
- Διατομή 128 – Χ.Θ. 2+560 – 5 βάθρα
- Διατομή 130 – Χ.Θ. 2+600 – 2 βάθρα

Τα βάθρα σε κάθε διατομή προβλέπονται να τοποθετηθούν στην στέψη του ορύγματος και στους ενδιάμεσους αναβαθμούς. Τα βάθρα θα φέρουν στην κορυφή τους μεταλλική υποδοχή για την τοποθέτηση ανακλαστήρα και στη βάση μεταλλικό μπουλόνι για έλεγχο του υψομέτρου. Οι θέσεις των βάθρων για τη μέτρηση επιφανειακών μετακινήσεων παρουσιάζονται στα σχέδια που συνοδεύουν την παρούσα υποβολή.

Οι μετρήσεις των μετακινήσεων θα γίνονται με οπτικές μεθόδους, με χρήση ηλεκτρονικού θεοδολίχου, με σύστημα ηλεκτρονικής μέτρησης. Η μεθοδολογία που θα εφαρμοστεί θα πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει τον προσδιορισμό των τριών συντεταγμένων του κάθε μετρούμενου σημείου συναρτήσει ενός απόλυτου συστήματος συντεταγμένων που θα είναι εξαρτημένο από σταθερά σημεία εκτός της περιοχής των χωματουργικών.

Η κατασκευή των βάθρων στη στέψη του ορύγματος θα γίνει πριν την έναρξη των εκσκαφών και στους αναβαθμούς με την ολοκλήρωση της εκσκαφής στο αντίστοιχο επίπεδο.

Η συχνότητα των μετρήσεων θα εξαρτάται από τη χρονική μεταβολή των μετρούμενων μεγεθών. Οποιαδήποτε όμως κατά τη φάση της εκσκαφής των ορυγμάτων θα λαμβάνονται μετρήσεις ανά τριήμερο, και μετά το πέρας των εργασιών αυτών εβδομαδιαίως έως την ολοκλήρωση του μόνιμου έργου και την επανεπίχωση του ορύγματος. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί αύξηση των ρυθμών παραμόρφωσης, οι μετρήσεις θα πρέπει να γίνονται συχνότερα, έως ότου παρατηρηθεί σταθεροποίηση

3. ΕΠΙΧΩΜΑ ΑΠΟ Χ.Θ. 3+040 ΕΩΣ Χ.Θ. 3+080

Στο τμήμα από τη Χ.Θ. 3+040 έως τη Χ.Θ. 3+080, συνολικού μήκους 40m, η χάραξη διέρχεται με επιχώμα μέτριου ύψους, με μέγιστο ύψους στον άξονα και στο αριστερό πραινές της τάξης των 9,45m και 11,30m αντίστοιχα.

Τα πραινά του επιχώματος διαμορφώνονται με κλίση 2:3 (υ:β).

Τεχνικογεωλογικές Συνθήκες – Στρωματογραφία

Μορφολογία

Το υπό εξέταση τμήμα οριοθετείται σε ημιορεινή περιοχή με ήπιο, σχετικά ανάγλυφο, με τις εγκάρσιες κλίσεις κάθετα στη διεύθυνση της χάραξης να μην υπερβαίνουν γενικά τις 10°.

Τεχνικογεωλογικές Συνθήκες

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των γεωλογικών και γεωτεχνικών ερευνών, τα επιχώματα της οδού εδράζονται επί φλυσχικού (ιλυολιθικού) υποβάθρου. Ο σχηματισμός εμφανίζει τυπική διακύμανση από έντονα αποσαθρωμένη βραχώμαζα στα ανώτερα μέτρα, που στη γεώτρηση παρουσιάζεται υπό μορφή αργιλωδών χαλίκων με άμμο έως αμμώδους αργίλου με χάλικες, έως βραχώμαζα με μέτρια έως ελαφριά αποσάθρωση με το βάθος και ελαφρύ κερματισμό έως συμπαγή σε μεγαλύτερα βάθη.

Βάσει των ευρημάτων της γεωλογικής μελέτης και της γεωτεχνικής έρευνας, οι συνθήκες υπεδάφους είναι δυνατόν να περιγραφούν μέσω μίας τυπικής τομής υπεδάφους.

Στρωματογραφία

Στη συνέχεια παρουσιάζονται και αξιολογούνται τα χαρακτηριστικά των στρώσεων, όπως προέκυψαν από την περιγραφή της γεώτρησης και τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών και των επιτόπου δοκιμών.

Στρώση I: Σκληρή, αμμώδης Άργιλος μέσης πλαστικότητας με χάλικες

Πρόκειται για εδαφικό σχηματισμό που συναντήθηκε στη γεώτρηση Γ3 από την επιφάνεια του εδάφους έως βάθους 2,5m. Χαρακτηρίζεται ως σκληρή, καστανή αμμώδης Άργιλος με χάλικες έως αργιλώδεις Χάλικες με άμμο.

Εκτελέστηκαν δύο (2) δοκιμές κατάταξης, όπου το ποσοστό των λεπτόκοκκων κυμάνθηκε μεταξύ 47% και 54%, της άμμου μεταξύ 26% και 33% και των χαλίκων μεταξύ 14% και 27%, χωρίς να σημειώνονται μεγάλες αποκλίσεις. Αντίστοιχα παρεμφερείς ήταν και οι τιμές των ορίων Atterberg με το όριο υδαρότητας να εκτιμάται 38% και 39% ενώ το όριο πλαστικότητας υπολογίστηκε 19% και στις δύο δοκιμές. Κατά το σύστημα U.S.C.S. ο σχηματισμός χαρακτηρίζεται CL έως GC.

Σε μία δοκιμή πρότυπης διείσδυσης (SPT) το αποτέλεσμα ήταν 56 κτύποι. Συντηρητικά θεωρήθηκε ως αντιπροσωπευτική τιμή του σχηματισμού η τιμή 30 κτύποι.

Στρώση II: Ισχυρά αποσαθρωμένος Ιλυολιθικός Φλύσχος

Το βραχώδες φλυσχικό υπόβαθρο της περιοχής συναντάται μετά το βάθος των 2,5m. Εμφανίζει ισχυρή αποσάθρωση και η δειγματοληψία γίνεται υπό τη μορφή εδάφους (αργιλώδη αμμοχάλικα).

Σε μία δοκιμή πρότυπης διείσδυσης σε εδαφικό δείγμα σημειώθηκε άρνηση.

Ο δείκτης γεωλογικής αντοχής (GSI) του σχηματισμού εκτιμάται μεταξύ 15 και 20 και επιλέγεται συντηρητικά τιμή σχεδιασμού 15.

Στρώση III: Χαμηλής έως μέσης αντοχής Ιλυολιθικός Φλύσχος μέτρια έως ελαφρά αποσαθρωμένος και μέτρια κερματισμένος έως συμπαγής

Το βραχώδες υπόβαθρο χαρακτηρίζεται ως χαμηλής έως μέσης αντοχής, ανοικτότεφρος Φλύσχος (Ιλυόλιθος). Μετά το βάθος των 5m από την επιφάνεια, η βραχώμαζα εντοπίζεται σε καλύτερη κατάσταση, με μειούμενη με το βάθος αποσάθρωση, εμφανίζοντας μέτρια αποσάθρωση και κερματισμό στα βάθη 5-10m, ενώ μετά το βάθος των 10m χαρακτηρίζεται ως ελαφρά αποσαθρωμένη και συμπαγής.

Σε δύο (2) δοκιμές, το φαινόμενο βάρος γ_b κυμάνθηκε μεταξύ 26,65kN/m³ και 26,78kN/m³ με μέση τιμή 26,72kN/m³ και τυπική απόκλιση $\pm 0,09$ kN/m³. Επιλέγεται συντηρητικά σχεδιασμού 26,5kN/m³. Η αντοχή σε μονοαξονική θλίψη, σ_{ci} , υπολογίστηκε 30,8MPa. Μία δοκιμή εξαιρέθηκε από την επεξεργασία λόγω θραύσης δοκιμίου σε προϋπάρχουσα ασυνέχεια. Ο δείκτης αντοχής σε σημειακή φόρτιση, κάθετα στον άξονα, I_{s50} , προσδιορίστηκε σε μία δοκιμή ίση 1,88MPa. Για την στρώση III ο δείκτης γεωλογικής αντοχής (GSI) του σχηματισμού εκτιμάται μεταξύ 25 και 35 και επιλέγεται ως τιμή σχεδιασμού η τιμή 30.

Διαμόρφωση Επιχωμάτων – Λοιπά Μέτρα Προστασίας

Η παρούσα μελέτη, όπως και κάθε γεωτεχνική μελέτη επιμήκους έργου, βασίζεται στη θεώρηση τυπικής στρωματογραφίας και αντιπροσωπευτικών χαρακτηριστικών του εδάφους. Οι γεωτεχνικές συνθήκες ενδέχεται να διαφοροποιούνται από τις θεωρηθείσες.

Διαμόρφωση Πρανών Επιχωμάτων

Με βάση τα παραπάνω τα πρανά του επιχώματος της οδού προτείνεται να διαμορφωθούν κλίση 1:2 (κ:ο).

Διαμόρφωση Στρώσης Έδρασης

Η παρούσα μελέτη, όπως και κάθε γεωτεχνική μελέτη επιμήκους έργου, βασίζεται στη θεώρηση τυπικής στρωματογραφίας και αντιπροσωπευτικών χαρακτηριστικών του εδάφους. Οι γεωτεχνικές συνθήκες ενδέχεται να διαφοροποιούνται από τις θεωρηθείσες.

Πριν την κατασκευή του θα προηγηθεί αφαίρεση του φυσικού εδάφους σε βάθος από την επιφάνεια ίσο με το βάθος των φυτικών ή 30cm κατ' ελάχιστο.

Για την βελτίωση της έδρασης του επιχώματος, τη διευκόλυνση της αποστράγγισης των επιφανειακών υδάτων και την καλύτερη προστασία της βάσης του επιχώματος από εισρέοντα ύδατα και στην περίπτωση κορεσμού του υπεδάφους, η κατώτερη στρώση του επιχώματος πάχους 0,5m παράλληλα στη γεωμετρία εκσκαφής θα κατασκευαστεί ως στρώση έδρασης-στράγγισης. Συγκεκριμένα στη βάση του επιχώματος και παράλληλα με τη γεωμετρία της εκσκαφής διαστρώνεται γεωύφασμα διαχωρισμού και εν συνεχεία κατασκευάζεται στρώση έδρασης - αποστράγγισης πάχους 0,5m, από φυσικά ή θραυστά αμμοχαλικώδη υλικά, με ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού μικρότερο του 7%, βαθμού συμπύκνωσης που αντιστοιχεί σε ξηρά πυκνότητα τουλάχιστον ίση προς το 95% της μέγιστης επιτυγχανόμενης εργαστηριακά κατά την τροποποιημένη δοκιμή Proctor ή εναλλακτικά αδρόκοκκα υλικά λατομείου μεγέθους 10-20cm, κατάλληλα συμπυκνωμένα. Πάνω από την παραπάνω στρώση τοποθετείται δεύτερη στρώση γεωυφάσματος διαχωρισμού για την προστασία της στραγγιστικής στρώσης.

Στη βάση του επιχώματος και παράλληλα με τη γεωμετρία της εκσκαφής διαστρώνεται γεύφασμα διαχωρισμού και εν συνεχεία κατασκευάζεται στρώση έδρασης – αποστράγγισης από φυσικά ή θραυστά αμμοχαλικώδη υλικά, με ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού μικρότερο του 7%, βαθμού συμπύκνωσης που αντιστοιχεί σε ξηρά πυκνότητα τουλάχιστον ίση προς το 95% της μέγιστης επιτυγχανόμενης εργαστηριακά κατά την τροποποιημένη δοκιμή Proctor ή εναλλακτικά αδρόκοκκα υλικά λατομείου μεγέθους 10cm έως 20cm, κατάλληλα συμπυκνωμένα. Το πάχος της στρώσης έδρασης - αποστράγγισης προτείνεται ίσο με 0,50m. Πάνω από την παραπάνω στρώση τοποθετείται δεύτερη στρώση γεωυφάσματος διαχωρισμού για την προστασία της στραγγιστικής στρώσης.

Υλικά Επίχωσης και Μέτρα Προστασίας

Τα υλικά επίχωσης αναμένεται να είναι τόσο γαιώδη όσο και βραχώδη και θα προέρχονται από τα υλικά εκσκαφής των γειτονικών ορυγμάτων, με κατά το δυνατόν αποκλεισμό των έντονα αργιλικών τμημάτων. Τα βραχώδη υλικά επίχωσης θα πρέπει να τεμαχιστούν και να διαβαθμιστούν με αποδεκτή κατανομή κόκκων σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00:2009.

Η διάστρωση και συμπύκνωση του υλικού θα γίνει σε στρώσεις πάχους 0,5m.

Για την αποφυγή της ανάπτυξης υπερπιέσεων πόρων εντός του επιχώματος από τη διείσδυση βρόχινων υδάτων και την προστασία της επιφάνειας του πρανούς έναντι διάβρωσης, θα πρέπει να γίνεται επιμελής διάστρωση των πρανών του επιχώματος με φυτική γη.

4. ΕΠΙΧΩΜΑ ΑΠΟ Χ.Θ. 3+340 ΕΩΣ Χ.Θ. 3+420

Στο τμήμα από τη Χ.Θ. 3+340 έως τη Χ.Θ. 3+420, η χάραξη της οδού διέρχεται με αμφίπλευρο επίχωμα, μεγίστου ύψους 16m στον άξονα και πρανούς 17,90m.

Τα πρανή του επιχώματος διαμορφώνονται με κλίση 2:3 (υ:β), με την παρεμβολή αναβαθμών πλάτους 4m και κλίση 6% προς τα κατάντη σε ύψος 10m από τη στέψη του επιχώματος.

Σημειώνεται περί τη Χ.Θ. 3+355, προβλέπεται η κατασκευή του κιβωτοειδούς οχετού ΚΟ8. Ο άξονας του τεχνικού διασταυρώνεται υπό γωνία 104° με τον άξονα της οδού.

Τεχνικογεωλογικές Συνθήκες – Στρωματογραφία

Μορφολογία – Τεκτονική Δομή

Το υπό εξέταση τμήμα οριοθετείται σε ημιορεινή περιοχή με ήπιο, σχετικά, ανάγλυφο. Στον αρχή του τμήματος, σημειώνεται μέτρια εγκάρσια κλίση κάθετα στη διεύθυνση της χάραξης, περί τις 15°, ενώ στη συνέχεια, στο κεντρικό τμήμα του επιχώματος, το φυσικό ανάγλυφο είναι πρακτικά επίπεδο. Στα τελευταία 20m του τμήματος, η εγκάρσια κλίση χαρακτηρίζεται ως ελαφριά και περιορίζεται σε τιμή μικρότερη των 10°.

Τεχνικογεωλογικές Συνθήκες

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των γεωλογικών και γεωτεχνικών ερευνών, τα επιχώματα της οδού εδράζονται επί φλυσικού (ιλυολιθικού) υποβάθρου. Ο σχηματισμός εμφανίζει τυπική διακύμανση από ισχυρά αποσαθρωμένη βραχώμαζα στα ανώτερα μέτρα, που στη γεώτρηση παρουσιάζεται υπό μορφή χαλικώδους αργίλου με άμμο, έως βραχώμαζα με ελαφρά αποσάθρωση και έντονο έως ελαφρύ κερματισμό σε μεγαλύτερα βάθη.

Βάσει των ευρημάτων της γεωλογικής μελέτης και της γεωτεχνικής έρευνας, οι συνθήκες υπεδάφους είναι δυνατόν να περιγραφούν μέσω μίας τυπικής τομής υπεδάφους.

Συνεπώς, βάσει των ευρημάτων των ερευνών, οι συνθήκες υπεδάφους είναι δυνατόν να περιγραφούν μέσω μίας τυπικής τομής υπεδάφους.

Στρωματογραφία

Στη συνέχεια παρουσιάζονται και αξιολογούνται τα χαρακτηριστικά των στρώσεων, όπως προέκυψαν από την περιγραφή της γεώτρησης και τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών και των επιτόπου δοκιμών.

Στρώση I: Ισχυρά αποσαθρωμένος Ιλυολιθικός Φλύσχης

Το βραχώδες φλυσικό υπόβαθρο της περιοχής συναντάται πρακτικά από την επιφάνεια του εδάφους. Η συγκεκριμένη στρώση περιορίζεται εντός των πρώτων 3m από την επιφάνεια. Εμφανίζει ισχυρή αποσάθρωση και η δειγματοληψία γίνεται υπό τη μορφή εδάφους, που χαρακτηρίζεται ως χαλικώδης Άργιλος με άμμο.

Σε μία δοκιμή κοκκομέτρησης σε εδαφικό δείγμα προέκυψε ποσοστό λεπτόκοκκων περί το 58%, άμμου 19% και χαλίκων 23%. Όσον αφορά τα όρια Atterberg εκτιμήθηκε όριο υδαρότητας 36% και όριο πλαστικότητας 20%.

Σε μία δοκιμή πρότυπης διεύθυνσης σε εδαφικό δείγμα σημειώθηκε άρνηση.

Ο δείκτης γεωλογικής αντοχής (GSI) του σχηματισμού εκτιμάται μεταξύ 15 και 20 και επιλέγεται συντηρητικά τιμή σχεδιασμού 15.

Στρώση II: Χαμηλής έως μέσης αντοχής Ιλυολιθικός Φλύσχης ελαφρά αποσαθρωμένος και έντονα έως ελαφρά κερματισμένος

Το βραχώδες υπόβαθρο χαρακτηρίζεται ως χαμηλής έως μέσης αντοχής, ανοικτότεφρος Φλύσχης (Ιλυόλιθος) και συναντάται από το βάθος των 3m έως το πέρας της δειγματοληπτικής γεώτρησης σε βάθος 15m. Η βραχώμαζα εμφανίζεται ελαφρά αποσαθρωμένη και έντονα κερματισμένος έως βάθους 7m και ελαφρά κερματισμένος σε μεγαλύτερα βάθη.

Σε μια (1) δοκιμή, το φαινόμενο βάρος γ_b εκτιμήθηκε 25,47kN/m³. Σε μία (1) δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης προέκυψε θραύση σε προϋπάρχουσα ασυνέχεια και το αποτέλεσμα της δοκιμής

εξαιρέθηκε από την επεξεργασία. Ο δείκτης αντοχής σε σημειακή φόρτιση, κάθετα στον άξονα, I_{s50} , σε δύο (2) δοκιμές προσδιορίστηκε μεταξύ 2,01 και 2,18MPa, με μέση τιμή 2,10 MPa και τυπική απόκλιση $\pm 0,12$ MPa. Επιλέγεται συντηρητικά σχεδιασμού 2 MPa
Για την στρώση II ο δείκτης γεωλογικής αντοχής (GSI) του σχηματισμού εκτιμάται μεταξύ 25 και 35 και επιλέγεται ως τιμή σχεδιασμού η τιμή 30.

Διαμόρφωση Επιχωμάτων – Λοιπά Μέτρα Προστασίας

Η παρούσα μελέτη, όπως και κάθε γεωτεχνική μελέτη επιμήκους έργου, βασίζεται στη θεώρηση τυπικής στρωματογραφίας και αντιπροσωπευτικών χαρακτηριστικών του εδάφους. Οι γεωτεχνικές συνθήκες ενδέχεται να διαφοροποιούνται από τις θεωρηθείσες.

Διαμόρφωση Πρανών Επιχωμάτων

Τα πρανή του επιχώματος, προβλέπεται να διαμορφωθούν με κλίση 2:3 (υ:β) και ενδιάμεσο, παραοριζόντιο (κλίσης 6% προς κατάντη) αναβαθμό πλάτους 4m, σε ύψος 10m από τη στέψη του, όπου απαιτείται.

Διαμόρφωση Στρώσης Έδρασης

Πριν την κατασκευή θα προηγηθεί αφαίρεση του φυσικού εδάφους σε βάθος από την επιφάνεια ίσο με το βάθος των φυτικών ή 30cm κατ' ελάχιστο. Σε περιοχές με αυξημένη εγκάρσια κλίση θα διαμορφωθεί το φυσικό εδάφος σε μικρούς αναβαθμούς (σκαλιά) ύψους 0,5-1,0m και εύρους τουλάχιστον 1,0m.

Για την βελτίωση της έδρασης του επιχώματος, τη διευκόλυνση της αποστράγγισης των επιφανειακών υδάτων και την καλύτερη προστασία της βάσης του επιχώματος από εισρέοντα ύδατα και στην περίπτωση κορεσμού του υπεδάφους, η κατώτερη στρώση του επιχώματος πάχους 0,5m παράλληλα στη γεωμετρία εκσκαφής θα κατασκευαστεί ως στρώση έδρασης-στράγγισης. Συγκεκριμένα στη βάση του επιχώματος και παράλληλα με τη γεωμετρία της εκσκαφής διαστρώνεται γεωύφασμα διαχωρισμού και εν συνεχεία κατασκευάζεται στρώση έδρασης - αποστράγγισης πάχους 0,5m, από φυσικά ή θραυστά αμμοχαλικώδη υλικά, με ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού μικρότερο του 7%, βαθμού συμπύκνωσης που αντιστοιχεί σε ξηρά πυκνότητα τουλάχιστον ίση προς το 95% της μέγιστης επιτυγχανόμενης εργαστηριακά κατά την τροποποιημένη δοκιμή Proctor ή εναλλακτικά αδρόκοκκα υλικά λατομείου μεγέθους 10-20cm, κατάλληλα συμπυκνωμένα. Πάνω από την παραπάνω στρώση τοποθετείται δεύτερη στρώση γεωυφάσματος διαχωρισμού για την προστασία της στραγγιστικής στρώσης.

Θα πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλη κλίση και κατά μήκος του Αυτ/μου για να εξασφαλιστεί η λειτουργία της στρώσης στράγγισης και η αποστράγγιση στη στάθμη έδρασης του επιχώματος.

Υλικά Επίχωσης και Μέτρα Προστασίας

Τα υλικά επίχωσης αναμένεται να είναι τόσο γαιώδη όσο και βραχώδη και θα προέρχονται από τα υλικά εκσκαφής των γειτονικών ορυγμάτων, με κατά το δυνατόν αποκλεισμό των έντονα αργιλικών τμημάτων. Τα βραχώδη υλικά επίχωσης θα πρέπει να τεμαχιστούν και να διαβαθμιστούν με αποδεκτή κατανομή κόκκων σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00:2009.

Η διάστρωση και συμπύκνωση του υλικού θα γίνει σε στρώσεις πάχους 0,5m.

Για την αποφυγή της ανάπτυξης υπερπιέσεων πόρων εντός του επιχώματος από τη διείσδυση βρόχινων υδάτων και την προστασία της επιφάνειας του πρανούς έναντι διάβρωσης, θα πρέπει να γίνεται επιμελής διάστρωση των πρανών του επιχώματος με φυτική γη.

5. ΟΡΥΓΜΑ ΑΠΟ Χ.Θ. 4+080 ΕΩΣ Χ.Θ. 4+300

Στο τμήμα του Αυτ/μου από Χ.Θ. 4+080 έως Χ.Θ. 4+300, η χάραξη διέρχεται με μονόπλευρο δεξιό όρυγμα, με μέγιστο ύψος πρανούς της τάξης των 21,50m. Στα κατάντη της οδού κατασκευάζεται τοίχος αντιστήριξης στο τμήμα από Χ.Θ. 4+080 έως Χ.Θ. 4+260 περίπου, ενώ από Χ.Θ. 4+260 έως Χ.Θ. 4+300 γίνεται επίπεδη διαμόρφωση.

Το δεξί πρανές του ορύγματος διαμορφώνεται με έναν ενδιάμεσο αναβαθμό όπου αυτός απαιτείται λόγω ύψους. Ο αναβαθμός σχεδιάζεται ανά 10m ύψος, με πλάτος 4m και κλίση στη στέψη 6% προς την πλευρά του πρανού, κατά τα προβλεπόμενα στον Κ.Μ.Ε. Για το σύνολο του ορύγματος τα πρανή προβλέπονται με κλίση 2,5:1 (υ:β).

Στον πόδα του δεξιού πρανού του ορύγματος προβλέπεται διαμόρφωση βραχοπαγίδας πλάτους 3m μέσω της κατασκευής τοίχου αναχαίτισης βραχοκαταπτώσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα, ελεύθερου ύψους 2,50m από την πλευρά της βραχοπαγίδας. Η βραχοπαγίδα εξυπηρετεί για τη συλλογή τυχόν υλικών καταπτώσεων από τα πρανή και επιπλέον λειτουργεί και ως υδραυλική τάφρος. Αντίστοιχα στην αριστερή απόληξη της οδού, διαμορφώνεται έρεισμα πλάτους 2,0m.

Το όρυγμα στο πέρας του, συναρμόζει με το Cut&Cover που ακολουθεί με έναρξη υπόγειου τμήματος περί τη Χ.Θ. 4+305.

Διαμόρφωση Πρανών Ορυγμάτων – Μέτρα Προστασίας

Διαμόρφωση Πρανών Ορυγμάτων

Με βάση τα παραπάνω, για τα δεξιά πρανή του ορύγματος προβλέπεται διαμόρφωση με κλίση 2,5:1 (υ:β) και την παρεμβολή ενδιάμεσου αναβαθμού στα 10m ύψος, με πλάτος 4m και κλίση στη στέψη 6% προς την πλευρά του πρανού, κατά τα προβλεπόμενα στον Κ.Μ.Ε.

Τάφρος Αναχαίτισης Καταπτώσεων

Για κλίση πρανών ορυγμάτων $\geq 1:1$ (υ:β) και ύψη άνω των 5m προβλέπεται βάσει του ΚΜΕ (Κεφ. 1.7.7.3) η κατασκευή τάφρου αναχαίτισης καταπτώσεων. Συνεπώς απαιτείται τάφρος αναχαίτισης καταπτώσεων στη βάση του πρανού της δεξιάς πλευράς του ορύγματος, όπου θα παγιδεύονται τα προϊόντα κατάπτωσης μεμονωμένων λίθων από την επιφάνεια του πρανού.

Η τάφρος αναχαίτισης καταπτώσεων για το δεξί πρανές, προβλέπεται με πλάτος 3,0m και διαμορφώνεται με την κατασκευή τοίχου οπλισμένου σκυροδέματος με ελεύθερο ύψος 2,50m από την πλευρά της βραχοπαγίδας.

Γενικές Παρατηρήσεις – Λοιπά Μέτρα Προστασίας

Η παρούσα μελέτη, όπως και κάθε γεωτεχνική μελέτη επιμήκους έργου, βασίζεται στη θεώρηση τυπικής στρωματογραφίας και αντιπροσωπευτικών χαρακτηριστικών του εδάφους. Οι γεωτεχνικές συνθήκες ενδέχεται να διαφοροποιούνται από τις θεωρηθείσες.

Προτείνεται να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα κατά τη διάρκεια των εκσκαφών με τη χρήση εκρηκτικών, ώστε να προστατευθεί η υφιστάμενη Εθνική Οδός Κορίνθου-Αργούς, που βρίσκεται σε μικρή απόσταση, κατάντη της υπό μελέτη χάραξης, από τυχόν καταπτώσεις βραχωδών τεμαχίων.

Ανάλογα με τις επιτόπου τεχνικογεωλογικές συνθήκες, όπως αυτές θα αποκαλύπτονται κατά την πρόοδο των εκσκαφών των ορυγμάτων ή σε περίπτωση εντοπισμού περιοχών με έντονο κερματισμό της βραχώμαζας ή δυσμενή προσανατολισμό ασυνεχειών που να εγκυμονεί κινδύνους σφηνοειδών ή επίπεδων αποκολλήσεων, μπορεί να απαιτηθεί τοπικά αναπροσαρμογή των προτεινόμενων κλίσεων των πρανών, τοπική εφαρμογή αγκύρωσης ή/και πλήρως αγκυρούμενου πλέγματος.

Σε κάθε περίπτωση, απαραίτητη είναι η παρουσία τεχνικού γεωλόγου ή γεωτεχνικού μηχανικού επί τόπου κατά την κατασκευή ώστε να ελέγχεται η συμπεριφορά των πρανών των ορυγμάτων (observational method) και αν υπάρξουν ενδείξεις πιθανής τοπικής αστοχίας, να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, (π.χ. απάλυνση κλίσεων, τοπική αγκύρωση, πλήρως αγκυρούμενο πλέγμα κ.λ.π.).

6. ΠΡΟΣΩΡΙΝΟ ΟΡΥΓΜΑ CUT&COVER ΑΠΟ Χ.Θ. 4+305 ΕΩΣ Χ.Θ. 4+511

Στο τμήμα της χάραξης μεταξύ των Χ.Θ. 4+305 έως Χ.Θ. 4+511 προβλέπεται η κατασκευή τεχνικού Cut&Cover με συνολικό μήκος υπόγειου έργου 206m. Το προσωρινό έργο περιλαμβάνει τη διαμόρφωση αμφίπλευρου ορύγματος, με υψηλότερα πρηνή, τα δεξιά. Το μέγιστο ύψος δεξιού πρηνούς είναι της τάξης των 43,20m και αντίστοιχα του αριστερού πρηνούς της τάξης των 19,40m.

Τα δεξιά και αριστερά πρηνή του προσωρινού ορύγματος διαμορφώνονται με κλίση 2,5:1 (υ:β) για ύψος 12,0m με την παρεμβολή αναβαθμών πλάτους 4m και κατάντη κλίσης 6% προς την πλευρά του πρηνούς, κατά τα προβλεπόμενα στον Κ.Μ.Ε, όπου απαιτείται.

Λόγω της προσωρινής φύσης του έργου δεν προβλέπεται η κατασκευή τάφρου αναχαίτισης καταπτώσεων στον πόδα του δεξιού και αριστερού πρηνούς αντίστοιχα. Για την εξασφάλιση της ασφάλειας των εργαζομένων κατά τη διάρκεια της κατασκευής του Cut&Cover, προβλέπονται μέτρα προστασίας έναντι βραχοκαταπτώσεων που περιλαμβάνουν την κάλυψη των δεξιών και αριστερών πρηνών του ορύγματος με ελεύθερο μεταλλικό πλέγμα και το ξεσκάρωμα επισφαλών όγκων και τεμάχων ανάντη της στέψης του δεξιού, υψηλότερου, πρηνούς του ορύγματος. Τα μέτρα παρουσιάζονται αναλυτικά στην σχετική παράγραφο

Τεχνικογεωλογικές Συνθήκες – Στρωματογραφία

Μορφολογία – Τεκτονική Δομή

Το υπό εξέταση τμήμα οριοθετείται σε ημι-ορεινό μορφολογικό ανάγλυφο, με απότομες κλίσεις εγκάρσια στη διεύθυνση της χάραξης. Ιδιαίτερα στο αρχικό τμήμα του προσωρινού ορύγματος, η εγκάρσια κλίση φθάνει τις 30° ενώ προς το τέλος του έργου περιορίζεται σε τιμές περί τις 15°.

Τεχνικογεωλογικές Συνθήκες

Με δεδομένη την απουσία γεωτεχνικής έρευνας στο υπό μελέτη έργο, θεωρείται πως το προσωρινό όρυγμα διαμορφώνεται αποκλειστικά στο σχηματισμό των Ηωκαινικών Ασβεστολίθων με βάση τις καταγραφές και επισημάνσεις της γεωλογικής μελέτης [2].

Οι Ασβεστόλιθοι της περιοχής του έργου, χαρακτηρίζονται ως μεσοστρωματώδεις που μεταπίπτουν σε λεπτοστρωματώδεις έως πλακώδεις. Το πάχος της στρώσης τους κυμαίνεται μεταξύ 20-50cm. Η γεωλογική μελέτη [2] επισημαίνει πλήθος διακλάσεων στη βραχώμαζα, κατά θέσεις κλειστών και κατά θέσεις ανοικτών διευρυμένων ρωγμών με υλικό πλήρωσης. Η ποιότητα της βραχώμαζας χαρακτηρίζεται ως μέτρια. Η παρουσία ρηγμάτων στην περιοχή, συμβάλλει στο διαχωρισμό βραχωδών τεμαχίων μικρότερου και μεγαλύτερου μεγέθους.

Σημειώνεται κατά θέσεις πτύχωση σε τμήματα του πετρώματος που έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ζωνών χαλάρωσης και αποσάθρωσης. Το φαινόμενο έχει περιορισμένη έκταση και τοπικό χαρακτήρα.

Η παρουσία ρηξιγενών επιφανειών με κύριο προσανατολισμό Δ-ΝΔ και μέτρια κλίση συντελεί στη δημιουργία βραχωδών τεμαχίων μικρού και μεσαίου μεγέθους (30-50cm) και λιγότερο συχνά μεγαλύτερου μεγέθους (50cm-2m).

Οι συνθήκες υπεδάφους είναι δυνατόν να περιγραφούν μέσω μίας τυπικής τομής υπεδάφους.

Στρωματογραφία

Με δεδομένη την απουσία γεωτεχνικής έρευνας στο υπό μελέτη έργο, θεωρείται πως το όρυγμα διαμορφώνεται αποκλειστικά στο σχηματισμό των ασβεστολίθων με βάση τις καταγραφές και επισημάνσεις της γεωλογικής μελέτης [2].

Με βάση τις μακροσκοπικές παρατηρήσεις και την ταξινόμηση της βραχώμαζας από τη γεωλογική μελέτη [2], θεωρείται τιμή σχεδιασμού $GSI = 40$ για τον ασβεστόλιθο και επιλέγεται αντίστοιχη τιμή για τη μονοαξονική αντοχή άρρηκτου βράχου ίση με σ_{ci} , 50MPa.

Διαμόρφωση Πρανών Ορυγμάτων – Μέτρα Προστασίας

Διαμόρφωση Πρανών Ορυγμάτων

Με βάση τα παραπάνω, τα δεξιά και αριστερά πρανή του προσωρινού ορύγματος προτείνεται να διαμορφωθούν με κλίση 2,5:1 (υ:β) με την παρεμβολή ενδιάμεσων αναβαθμών ανά 12m ύψος, όπου απαιτείται, με πλάτος αναβαθμού 4m και κλίση στη στέψη 6% προς την πλευρά του πρανού, κατά τα προβλεπόμενα στον Κ.Μ.Ε.

Τάφος Αναχαίτισης Καταπτώσεων

Λόγω της προσωρινής φύσης του έργου δεν απαιτείται η κατασκευή τάφρου αναχαίτισης καταπτώσεων. Για την εξασφάλιση της ασφάλειας των εργαζομένων κατά τη διάρκεια της κατασκευής του Cut&Cover, προτείνονται μέτρα υποστήριξης και προστασίας στην επόμενη παράγραφο.

Μέτρα Προστασίας Πρανών Ορυγμάτων

Τα πρανή του προσωρινού ορύγματος διαμορφώνονται με κλίση 2,5:1 (υ:β) σε ασβεστολιθικό σχηματισμό μέτριας ποιότητας και κατά θέσεις κερματισμένο. Σύμφωνα με τη γεωλογική μελέτη [2] επισημαίνεται η παρουσία βραχωδών τεμαχίων διαφόρων διαστάσεων που δυνητικά μπορούν να καταπέσουν εντός της οδού ή της περιοχής εργασιών του Cut&Cover.

Προκειμένου να εξασφαλιστούν ασφαλείς συνθήκες εργασίας για τους εργαζόμενους για την κατασκευή του Cut&Cover, προτείνονται τα ακόλουθα μέτρα προστασίας των δεξιών και αριστερών πρανών του ορύγματος :

- Τοποθέτηση ελεύθερου μεταλλικού πλέγματος στο σύνολο του κεκλιμένου τμήματος των πρανών.
- Ξεσκάρωμα επισφαλών και δυνητικά ασταθών όγκων ανάντη της στέψης των δεξιών πρανών.

Γενικές Παρατηρήσεις - Λοιπά Μέτρα Προστασίας

Η παρούσα μελέτη, όπως και κάθε γεωτεχνική μελέτη επιμήκους έργου, βασίζεται στη θεώρηση τυπικής στρωματογραφίας και αντιπροσωπευτικών χαρακτηριστικών του εδάφους. Οι γεωτεχνικές συνθήκες ενδέχεται να διαφοροποιούνται από τις θεωρηθείσες.

Προτείνεται να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα κατά τη διάρκεια των εκσκαφών με τη χρήση εκρηκτικών, ώστε να προστατευθεί η υφιστάμενη Εθνική Οδός Κορίνθου-Αργούς, που βρίσκεται σε μικρή απόσταση, κατάντη της υπό μελέτη χάραξης, από τυχόν καταπτώσεις βραχωδών τεμαχίων.

Ανάλογα με τις επιτόπου τεχνικογεωλογικές συνθήκες, όπως αυτές θα αποκαλύπτονται κατά την πρόοδο των εκσκαφών των ορυγμάτων ή σε περίπτωση εντοπισμού περιοχών με έντονο κερματισμό της βραχώμαζας ή δυσμενή προσανατολισμό ασυνεχειών που να εγκυμονεί κινδύνους σφηνοειδών ή επίπεδων αποκολλήσεων, μπορεί να απαιτηθεί τοπικά αναπροσαρμογή των προτεινόμενων κλίσεων των πρανών ή/και τοπική εφαρμογή αγκύρωσης.

Σε κάθε περίπτωση, απαραίτητη είναι η παρουσία τεχνικού γεωλόγου ή γεωτεχνικού μηχανικού επί τόπου κατά την κατασκευή ώστε να ελέγχεται η συμπεριφορά των πρανών των ορυγμάτων (observational method) και αν υπάρξουν ενδείξεις πιθανής τοπικής αστοχίας, να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, (π.χ. απάλυνση κλίσεων, τοπική αγκύρωση κ.λ.π.).

Εκσκαψιμότητα – Καταλληλότητα Υλικών Εκσκαφής

Εκτίμηση Ποσοστών Εμφάνισης Σχηματισμών

Στο εξεταζόμενο τμήμα εκτιμάται η ακόλουθη κατανομή των σχηματισμών κατά την εκσκαφή των ορυγμάτων :

Ασβεστόλιθος	100%
--------------	------

Εκσκαψιμότητα

Για τις απαιτούμενες εκσκαφές για τη διάνοιξη του προσωρινού ορύγματος θα απαιτηθεί για το σχηματισμό του Ασβεστολίθου θα απαιτηθεί εκσκαφή με χρήση εκρηκτικών.

Καταλληλότητα Υλικών Εκσκαφής για Χρήση

Εξετάζεται η καταλληλότητα χρήσης των υλικών εκσκαφής του ορύγματος ως υλικού επίχωσης. Τα προϊόντα εκσκαφής που προέρχονται από το σχηματισμό του βραχώδους ασβεστολιθικού υποβάθρου θεωρούνται γενικά κατάλληλα για χρήση ως υλικά επίχωσης σε υψηλά και χαμηλά επιχώματα. Τα βραχώδη υλικά επίχωσης θα πρέπει να τεμαχιστούν και να διαβαθμιστούν με αποδεκτή κατανομή κόκκων σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00:2009.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται τα τεχνικά έργα τα οποία επιβάλλονται από τις απαιτήσεις της νέας συγκοινωνιακής μελέτης αλλά και από τον περιβαλλοντικά επιβαλλόμενο κυκλοφοριακό σχεδιασμό. Επιγραμματικά τα κυριότερα τεχνικά έργα προς κατασκευή είναι τα ακόλουθα:

- Υπόγειο έργο Σ1 με εκσκαφή και επανεπίχωση (Cut & Cover), μήκους 240,00μ, από τη Χ.Θ. 2+377 μέχρι τη Χ.Θ. 2+617
- Υπόγειο έργο Σ2 με εκσκαφή και επανεπίχωση (Cut & Cover), μήκους 205,80μ, από τη Χ.Θ. 4+305 μέχρι τη Χ.Θ. 4+510,80
- Γέφυρα Γ1 (Κάτω Διάβαση) στη Χ.Θ. 0+920 μήκους 7,50μ .
- Γέφυρα Γ2 (ΚΔ) στη Χ.Θ. 2+681 μήκους 7,50μ .
- Γέφυρα Γ3 (διέλευση της Παλαιάς Εθνικής οδού και της γραμμής του Ο.Σ.Ε.) στη ΧΘ 5+726,13 μήκους 159,25μ .
- Τοίχοι Αντιστήριξης / Υποστήριξης συνολικού μήκους 1.497,05μ.
- Τοίχοι αναχαίτισης καταπτώσεων, συνολικού μήκους 1780.

Ακολούθως περιγράφονται τα τεχνικά έργα τα οποία προβλέπονται να υλοποιηθούν από το παρόν έργο με βάση την χιλιομετρική τους θέση:

1. Κάτω διάβασης οδού Γ1 (L=7.50m), Χ.Θ. 0+920.00

Η θέση του έργου στο σημείο τομής του άξονα της αρτηρίας και της παράπλευρης οδού 1 ορίζεται από τις συντεταγμένες Χ: 388334 & Υ: 4179478 κατά ΕΓΣΑ ή N37°45'30.30", S22°44'2.43" κατά WGS84.

Το Τεχνικό εξασφαλίζει τη διέλευση νέας παράπλευρης οδού 1 ανισόπεδα ως προς την νέα αρτηρία εξυπηρετώντας τοπικές οδούς. Το τεχνικό είναι μορφής κλειστού πλαισίου (7.50m x 5.85m εσωτερικές διαστάσεις στον άξονα της ΠΟ1) και μορφώνεται ως τεχνικό στέψης με λοξότητα 60ο. Το τεχνικό έχει καθαρό ορθό άνοιγμα 7.50μ, και καθαρό ύψος 5.85m στον άξονα. Το μήκος της Κ.Δ. παράλληλα με τον άξονα της ΚΟ2 είναι 15.00μ και 15.50μ λαμβάνοντας υπόψη τους προβόλους του πεζοδρομίου. Το Τεχνικό αποτελείται από την κάτω πλάκα ή πλάκα θεμελίωσης, δυο κατακόρυφα βάθρα τα ακρόβαθρα Α1, και Α2, και την άνω πλάκα. Τα δομικά αυτά στοιχεία έχουν ενιαίο σταθερό πάχος 0.70m και εντός της Κ.Δ. επιτυγχάνεται ελεύθερο περιτύπωμα της ΚΟ2 ίσο με 4.50μ.

Ο φορέας κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37 και κατηγορία χάλυβα B500C.

Παράλληλα με τα ελεύθερα άκρα της άνω πλάκας μορφώνονται πεζοδρόμια με συνολικό πλάτος 2.00μ (0.25μ εκ των οποίων μορφώνεται ως πρόβολος) πάνω στα οποία εδράζονται τα στηθαία Σ.Α.Ο. καθώς και μεταλλικά κιγκλιδώματα. Τα πεζοδρόμια κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C25/30 και κατηγορία χάλυβα B500C..

Εκατέρωθεν της κάτω διάβασης και παράλληλα με τον άξονα της αρτηρίας απαιτείται η κατασκευή 8 (8=2*4) πλακών πρόσβασης από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 και πάχους 25εκ.

Στα σημεία εισόδου και εξόδου της κάτω διάβασης μορφώνονται τοίχοι αντιστήριξης οι Τ1, Τ2 και Τ3 & Τ4 οι οποίοι κατασκευάζονται προκειμένου να προστατέψουν την παράπλευρη οδού 1 από τα επιχώματα της οδοποιίας. Οι τοίχοι έχουν μεταβλητή επιφάνεια έδρασης και μεταβλητά γεωμετρικά στοιχεία στην αρχή και στο πέρας τους.

Κάτω από την στρώση εξομάλυνσης πάχους 15εκ. απαιτείται να εφαρμοστεί εξυγιαντική στρώση πάχους ~1,00μ. από αμμοχάλικο ή χονδρόκοκκο υλικό προκειμένου η Κ.Δ. να εδραστεί σε στέρεο βραχώδες υπέδαφος.

Το έδαφος στο οποίο θεμελιώνεται το τεχνικό, μακροσκοπικά θεωρείται ως γαιώδες - ημιβραχώδες.

2. Τοίχος Αντιστήριξης T1 από Χ.Θ. 1+719.33 έως Χ.Θ. 1+854.00 (L=136.32m) & Κιβωτοειδής Οχετός ΚΟ5 (2.00x2.00) στην Χ.Θ. 1+757.00

Η θέση του έργου χωροθετείται περίπου στην θέση με συντεταγμένες Χ: 388003 & Υ: 4180233 κατά ΕΓΣΑ ή Ν37°45'54.64", S22°43'48.49" κατά WGS84.

Το παρόν έργο προβλέφθηκε προκειμένου να προστατευτούν αρχαία ευρήματα, κατάλοιπα του Αρχαίου Δρόμου "Τρήτου" που βρίσκονται προς τα κατάντη της νέας οδοποιίας, από τα επιχώματα της νέας οδοποιίας.

Μορφώνεται συμβατικός τοίχος μορφής "L" συνολικού μήκους 136.32m, αποτελούμενος από έντεκα (11) συνεχόμενους στατικά ανεξάρτητους τοίχους, τα τμήματα T1.1 έως T1.11 με μεταβλητά γεωμετρικά χαρακτηριστικά ανάλογα με το ύψος της επίχωσης. Κάθε τμήμα του έχει μήκος 12.10μ. Τα τμήματα T1.1 & T1.2 θεμελιώνονται σε ενιαίο οριζόντιο επίπεδο με υψόμετρο 165.89μ. Τα υπόλοιπα τμήματα μορφώνονται ως κεκλιμένα δηλαδή η αρχή και το πέρας τους θεμελιώνονται σε διαφορετικά υψομετρικά σημεία με ελάχιστο υψόμετρο το 165,89μ και μέγιστο 176,49μ. Η μέγιστη μηκοτομική κλίση που εφαρμόζεται είναι περίπου 10%.

Το συνολικό μήκος των πεδίων των τοίχων κυμαίνεται από 3,00~5,00μ. όπου το μήκος του όνυχα κυμαίνεται 0,50~0,80μ και το μήκος του πέλματος από 2,00~3,50μ.

Τα γεωμετρικά στοιχεία των πεδίων και των κορμών κάθε τμήματος τοίχου παραμένουν σταθερά κατά την διαμήκη διεύθυνση κάθε τμήματος τοίχου.

Σε επίπεδο διατομής τα πέδιλα έχουν τραπεζοειδής μορφή όπου οι διατομές με το μεγαλύτερο πάχος βρίσκεται στις παρειές του κορμού του τοίχου (0,50μ ~0,70μ) και το πάχος μειώνεται όσο κινείται προς τα άκρα (ίσο με 0,35μ). Οι κορμοί των τοίχων στην βάση τους έχουν πάχος (0,50μ ~0,70μ) και μειώνεται προς την στέψη με πάχος ίσο με 0,35μ. Το ύψος των κορμού κάθε τμήματος μεταβάλλεται ανάλογα με τις απαιτήσεις αντιστήριξης και κυμαίνεται από 2,90~5,50μ.

Κάθετα στον τοίχο στην Χ.Θ. 1+757.00 της αρτηρίας προβλέπεται τεχνικό έργο κιβωτοειδούς οχετού εξασφαλίζοντας τη διέλευση υφιστάμενου ρέματος- μισγάγγειας κάθετα και κάτω από τον νέο Αυτ/μο. Για τον σκοπό αυτό μορφώθηκε τεχνικό μορφής κλειστού πλαισίου (2.00m x 2.00m εσωτερικές διαστάσεις). Το τεχνικό έχει καθαρό άνοιγμα 2.00μ, καθαρού ύψους 2.00m και συνολικού μήκους 36.22m (3*12.06+2*0.02m) και αποτελείται από 3 στατικώς ανεξάρτητα μεταξύ τους τμήματα μήκους 12.06m (κεκλιμένο 12.10μ) έκαστος. Ο οχετός έχει σταθερή μηκοτομική κλίση ίση με 8.56%. Στα ανάντη του οχετού μορφώνεται συμβατικό τεχνικό εισόδου μορφής "U" μεταβλητού ύψους και μήκους 3,00μ. Στην έξοδο του προς τα κατάντη ο οχετός διέρχεται εντός του τοίχου T1 χωρίς να διαμορφώνεται κάποιο τεχνικό εξόδο και τα επιχώματα συγκρατούνται από προεξέχοντα τμήματα – προβόλους από τμήματα των τοίχων που βρίσκονται εκατέρωθεν του οχετού.

Οι τοίχοι αντιστήριξης κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C25/30.

Ο φορέας του οχετού και του τεχνικού εισόδου κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37.

Δομικός χάλυβας οπλισμένου σκυροδέματος κατηγορίας B500C.

Για τα τεχνικά του Τοίχου T1 και του ΚΟ5, κάτω από την στρώση εξομάλυνσης πάχους 15εκ. απαιτείται να εφαρμοστεί εξυγιαντική στρώση ελάχιστου πάχους 50εκ. από αμμοχάλικο ή χονδρόκοκκο υλικό.

Το έδαφος στο οποίο θεμελιώνονται τα παραπάνω τεχνικά, μακροσκοπικά θεωρείται ως γαιώδες - ημιβραχώδες.

3. Τοίχος Αντιστήριξης T2 από Χ.Θ. 2+025.74 έως Χ.Θ. 2+281.02 (L=157.54m)

Η θέση του έργου χωροθετείται περίπου στην θέση με συντεταγμένες Χ: 387888 & Υ: 4180555 κατά ΕΓΣΑ ή N37°46'5.04", S22°43'43.61" κατά WGS84.

Μορφώνεται συμβατικός τοίχος μορφής "L" συνολικού μήκους 157.54m, αποτελούμενος από δεκατρείς (13) συνεχόμενους στατικά ανεξάρτητους τοίχους, τα τμήματα T2.1, T2.2, T2.3, T2.4, T2.5, T2.6, T2.7, T2.8, T2.9, T2.10, T2.11, T2.12 και T2.13 με μεταβλητά γεωμετρικά χαρακτηριστικά ανάλογα με το ύψος της επίχωσης. Αναλυτικότερα:

Τα τμήματα T2.1 έως T2.5 θεμελιώνονται σε ενιαίο οριζόντιο επίπεδο με υψόμετρο 187.25μ. Τα τμήματα T2.6 έως T2.13 μορφώνονται ως κεκλιμένοι και δηλαδή η αρχή και το πέρας τους θεμελιώνονται σε διαφορετικά υψομετρικά σημεία. Η μέγιστη μηκοτομική κλίση των τοίχων είναι περίπου 10%.

Το πέδιλο κάθε ενός τμήματος του τοίχου έχει σταθερές γεωμετρικές διαστάσεις (μήκη και πάχη) αλλά τα μήκη αυτά διαφέρουν από τμήμα σε τμήμα. Ποιο συγκεκριμένα το συνολικό μήκος των τοίχων κυμαίνεται από 3,50~5,50μ. όπου το μήκος του όνυχια κυμαίνεται 0,50~0,80μ και το μήκος του πέλματος από 2,50~3,90μ. Το πάχος των πεδίων είναι σταθερό για κάθε τμήμα και έχει τραπεζοειδής μορφή σε τομή όπου η ψηλότερη διατομή βρίσκεται στις παρειές του κορμού του τοίχου με πάχος 0,50μ ~0,80μ και μειώνεται όσο κινείται προς τα άκρα από 0,35~0,40μ.. Το Ο κορμός κάθε τοίχου έχει μεταβλητό πάχος στην βάση (0,50μ ~0,80μ) και στη στέψη (0,35μ). Το ύψος του κορμού κυμαίνεται από 3,45~6,90μ.

Οι τοίχοι αντιστήριξης κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C25/30 και χρησιμοποιείται χαλαρός σπλισμός B500C.

Στην κάτω παρειά των πεδίων προβλέπεται η στρώση σκυροδέματος εξομάλυνσης ποιότητας C12/15 και αμέσως πιο χαμηλά εξυγιαντική στρώση ελάχιστου πάχους 50εκ.

Στην θέση κατασκευής του τοίχου διασχίζουν κάθετα την οδοποιία δυο (2) σωληνωτοί οχετοί και συγκεκριμένα ο Σ04 στη Χ.Θ. 2+116,35 με διάμετρο Φ100 και ο Σ05 στην Χ.Θ. 2+176,90 με διάμετρο Φ100. Οι σωλήνες εγκιβωτίζονται εντός των κορμών των τοίχων και συγκεκριμένα στα τμήματα T2.8 και T2.13.

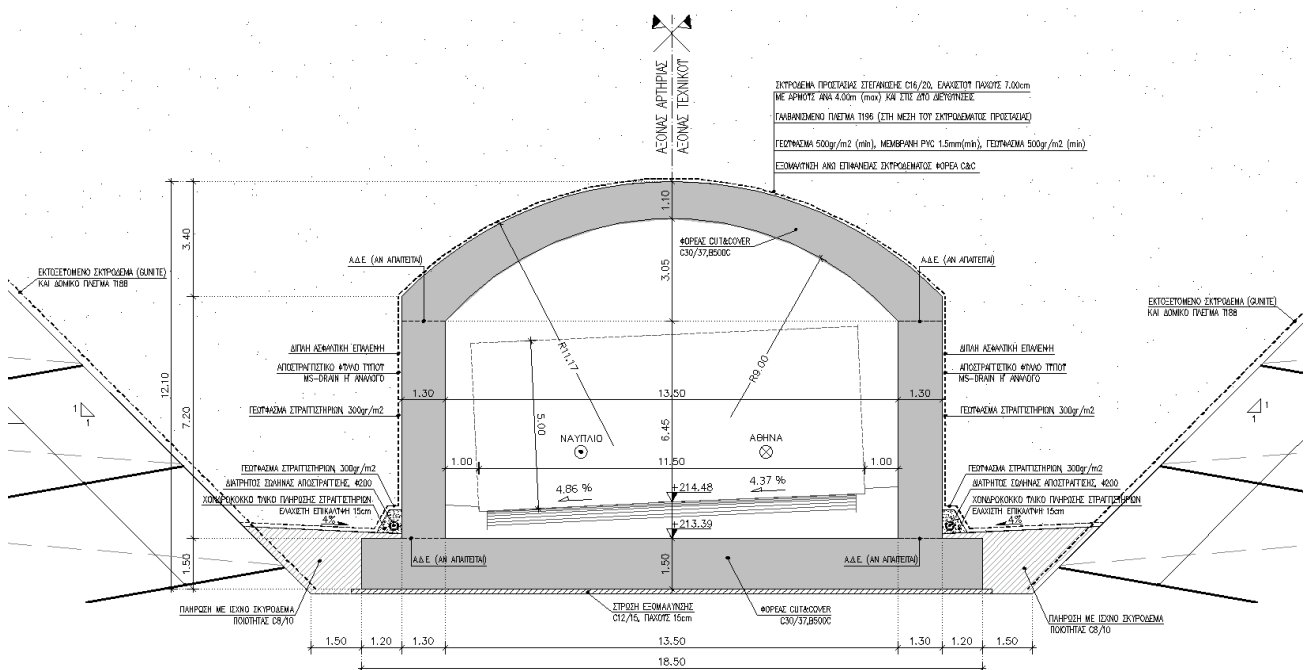
Το έδαφος στο οποίο θεμελιώνονται τα παραπάνω τεχνικά, μακροσκοπικά μπορεί να θεωρηθεί ως γαιώδες - ημιβραχώδες.

4. Υπόγειο τεχνικό με εκσκαφή και επανεπίχωση C&C Σ1 (Cut & Cover) από Χ.Θ. 2+377.00 έως 2+617.00 (L=240m, B=13.5m)

Το τεχνικό Σ1 διαμορφώνεται ως υπόγειο έργο για τη διέλευση της αρτηρίας επί και εντός του σώματος της ημιορεινής μορφολογίας του εδάφους ώστε να αποφευχθούν αφενός μεν οι μεγάλες μηκοτομικές κλίσεις της οδού και αφετέρου η δημιουργία ορυγμάτων με ιδιαίτερα υψηλά πρανή τα οποία θα προκαλούσαν τόσο αισθητική υποβάθμιση της ιδιαίτερης και ευαίσθητης περιοχής όσο και περιβαλλοντικά προβλήματα στη λειτουργία του οικοσυστήματος.

Το τεχνικό προβλέπεται να κατασκευασθεί με τη μέθοδο της εκσκαφής και της επανεπίχωσης (Cut & Cover) και μορφώνεται με ενιαία διατομή που εξυπηρετεί και τις δύο κατευθύνσεις της αρτηρίας (προς Αθήνα και προς Ναύπλιο). Το συνολικό τεχνικό έργο ορίζεται από τις Χ.Θ. 2+364,87 έως Χ.Θ. 2+629,12 μετά των τεχνικών εισόδου και εξόδου, ενώ τα καθαρά όρια του υπογείου έργου ορίζονται από την Χ.Θ. 2+377,00 έως Χ.Θ. 2+617,00. Το συνολικός μήκος του υπογείου έργου προκύπτει ίσο με 240.00m και αποτελείται από (19) σπονδύλους με την ίδια γεωμετρία διατομής. Στην αρχή του τεχνικού οι σπόνδυλοι (01-16) μορφώνονται καμπύλοι σε κάτοψη λόγω του ότι από την αρχή του τεχνικού μέχρι την Χ.Θ. 2+455.04 η οδός διέρχεται οριζοντιογραφικά σε τόξο ακτίνας ίσης με R=650m, ενώ από την Χ.Θ. 2+455.04 έως την Χ.Θ. 2+571.39 η οδός διέρχεται κατά μήκος του τμήματος της κλωθοειδούς καμπύλης. Οι σπόνδυλοι (17-19) μορφώνονται ευθύγραμμοι σε κάτοψη λόγω του ευθύγραμμου τμήματος της οδού. Το απαιτούμενο λειτουργικό πλάτος της γεωμετρίας της διατομής ισούται με 13.50m και αποτελείται από το οδόστρωμα συνολικού πλάτους ίσο με 11.50m (2x3.75m+2*2.00m) και τα εκατέρωθεν πεζοδρόμια με πλάτος ίσο με 1.00m έκαστος.

Το πάχος των κατακόρυφων πλευρικών τοιχωμάτων ισούται με 1.30m και έχουν ύψος 6.45m μέχρι τον μεσημβρινό του θόλου. Το μέγιστο ύψος του θόλου στο μέσον του ισούται με 3.05m ενώ το περιτύπωμα της κυκλοφορίας δεν εισχωρεί εντός της περιοχής κυκλικού τομέα του θόλου μιας και ο χώρος θα πρέπει να είναι ελεύθερος για την τοποθέτηση της φωτεινής σημάσεως και λοιπού Η/Μ προβλεπόμενου εξοπλισμού ή μελλοντικής προσθήκης του. Η κάτω πλάκα μορφώνεται ως αμφιπροέχουσα με μήκος προεξοχών από την εξωτερική παρειά των κατακόρυφων πλευρικών τοιχείων ίσο με 1.20m, με το συνολικό πλάτος της κάτω πλάκας να προκύπτει ίσο με $(13.50+2 \times 1.30+2 \times 1.20)=18.50\text{m}$. Η κάτω πλάκα έδρασης του φορέα του C&C Σ1 επί του βραχώδους σχηματισμού του φλύσχη (εναλλαγές στρώσεων ψαμμίτη και κυρίως ιλυόλιθου) προβλέπεται με σταθερό πάχος ίσο με 1.50m. Η ποιότητα του σκυροδέματος για τον φορέα του Cut & Cover είναι κατηγορίας C30/37 και του χαλαρού χάλυβα είναι B500C.



Ο φορέας του Cut & Cover εδράζεται επί εξομαλυντικής στρώσης πάχους τουλάχιστον 15cm από άοπλο σκυρόδεμα ποιότητας C12/15. Σε φάση κατασκευής του τεχνικού και σε περίπτωση που από τις χωματουργικές εργασίες κατασκευής του ορύγματος, ο πυθμένας του ορύγματος προκύψει εντόνως διαταραγμένος με πολλές και εκτεταμένες κοιλότητες (λόγω χρήσης εκρηκτικών) τότε προβλέπεται η διάστρωση εξυγιαντικής στρώσης λιθορριπής από κατάλληλα προϊόντα εκβραχισμού προκειμένου να εξασφαλισθεί επιπεδοποίηση και ο ομοιομορφισμός των συνθηκών έδρασης. Για τον λόγο αυτό δηλαδή για την μείωση της διαταραχής, για την εκσκαφή του ορύγματος προβλέπεται παράλληλα με την ελεγχόμενη χρήση εκρηκτικών και η εκσκαφή σε έδαφος βραχώδες χωρίς χρήση εκρηκτικών για την διαμόρφωση των προσωρινώς ελεύθερων επιφανειών και συγκεκριμένα για τις επιφάνειες των πρανών και του πυθμένα του ορύγματος επί του οποίου εδράζεται το υπόγειο τεχνικό Σ1. Σε περίπτωση που η πρόσθετη εξυγιαντική στρώση από λιθορριπή απαιτηθεί, το πάχος της θα αξιολογηθεί σε φάση κατασκευής.

Η πλάκα θεμελίωσης εγκιβωτίζεται εντός των πρανών του ορύγματος με την πλήρωση της εκσκαφής με ισχνό σκυρόδεμα C8/10. Εκatéρωθεν της διατομής του C&C, στην βάση της εξωτερικής κατακόρυφης παρειάς των πλευρικών τοιχωμάτων του C&C επί του σκυροδέματος εγκιβωτισμού της πλάκας θεμελίωσης τοποθετείται στραγγιστήριο αποτελούμενο από διάτρητο σωλήνα PVC ο οποίος περιβάλλεται από κατάλληλο θραυστό υλικό στραγγιστηρίων και γεωύφασμα διαχωρισμού σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο περιγραφικό τιμολόγιο του έργου και τα σχέδια της μελέτης.

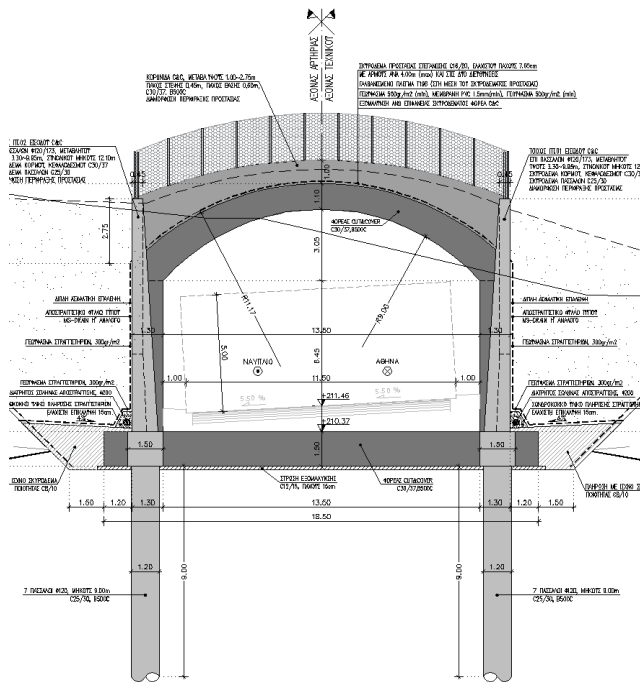
Επί της άνω θολωτής πλάκας του φορέα και αφού έχει επιτευχθεί η εξομάλυνση της άνω επιφάνειας σκυροδέματος του εξωρραχίου προβλέπεται η τοποθέτηση της υδρομόνωσης αποτελούμενης (από έσω προς τα έξω) από γεωύφασμα των 500gr/m², μεμβράνη PVC (πάχους τουλάχιστον 1.5mm) και πάλι γεωύφασμα των 500gr/m². Επί της διαμόρφωσης της υδρομόνωσης εφαρμόζεται στρώση σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης C16/20, ελάχιστου πάχους 7.00cm με αρμούς ανά 4.00m και στις δύο διευθύνσεις. Στη μέση της στρώσης σκυροδέματος προστασίας τοποθετείται γαλβανισμένο πλέγμα T196, ποιότητας B500A. Πριν την εφαρμογή της στρώσης προστασίας επί της άνω θολωτής πλάκας, τοποθετείται η στεγάνωση των κατακόρυφων πλευρικών τοιχίων του φορέα του C&C επί της εξωτερικής παρειάς του, αποτελούμενη (από μέσα προς τα έξω) από εφαρμογή διπλής ασφαλτικής επάλειψης επί των τοιχίων, τοποθέτηση αποστραγγιστικής μεμβράνης τύπου DELTA-MS και γεωυφάσματος στραγγιστηρίων 300gr/m². Η ορθή εφαρμογή των στεγανώσεων απαιτεί την επαρκή παράθεση τόσο των στεγανωτικών μεμβρανών μεταξύ τους όσο και των γεωυφασμάτων προστασίας και διαχωρισμού. Έντεχνη & επαρκής παράθεση (μάτιση) των αποστραγγιστικών μεμβρανών απαιτείται και μεταξύ των στεγανωτικών στρώσεων της άνω θολωτής πλάκας και των κατακόρυφων εξωτερικών παρειών των πλευρικών τοιχίων του C&C, η οποία ενισχύεται με την εκ των υστέρων εφαρμογή της στρώσης σκυροδέματος C16/20 προστασίας στεγάνωσης επί της άνω θολωτής πλάκας.

Μεταξύ των σπονδύλων του υπόγειου τεχνικού διαμορφώνεται αρμός διαστολής πάχους 2.00cm. Η στεγάνωση μεταξύ των σπονδύλων σε θέση αρμού επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση στεγανωτικής ταινίας (WATERSTOP) τα σκέλη της οποίας αγκυρώνονται επαρκώς εντός της παρειάς του πάχους στοιχείων (άνω θολωτή πλάκα, πλευρικά τοιχία και κάτω πλάκα έδρασης). Η σφράγιση των κατακόρυφων και κεκλιμένων αρμών προβλέπεται με πλαστομερή ασφαλτική μαστίχη ενώ η σφράγιση οριζόντιων αρμών με ελαστομερή ασφαλτική μαστίχη εφαρμοζόμενη εν θερμώ. Η πλήρωση του διακένου των αρμών γίνεται με εύκαμπτες μοριοσανίδες εμποτισμένες με άσφαλο, πάχους 12mm.

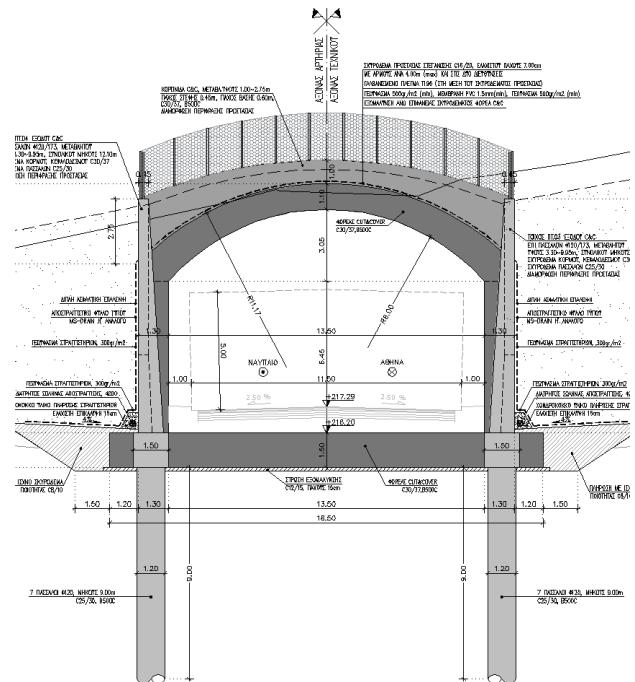
Για την κατασκευή του προσωρινού ορύγματος σύμφωνα με την μελέτη ευστάθειας των ορυγμάτων του εν λόγω έργου, εφαρμόζονται κλίσεις πρανούς 1:1 και 2:3 (ν:h) ανάλογα με την γεωλογική σύσταση του εδάφους και τα υπόγεια ύδατα που αναμένονται να συναντηθούν. Σε περίπτωση που το ελεύθερο ύψος του πρανούς ορύγματος υπερβαίνει τα 10.0~12.0m διαμορφώνονται αναβαθμοί (μπαγκίνες) πλάτους 4.00m. Η διαμόρφωση των ορυγμάτων των

προσωρινών εκσκαφών συνοδεύονται από τα μέτρα προσωρινής αντιστήριξης που περιγράφονται στο σχετικό κεφάλαιο της παρούσας.

Η επανεπίχωση του υπόγειου τεχνικού θα γίνει με τα προϊόντα εκβραχισμού συνήθους ή αυξημένου βαθμού συμπίκνωσης ανάλογα με το είδος του υλικού επανεπίχωσης, και θα υλοποιείται προσεκτικά, σταδιακά και σε στρώσεις σύμφωνα με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές (ΕΤΕΠ 02-07-01-00). Επιπρόσθετα, η κλίση τόσο των σχηματισμών επανεπίχωσης σε φάση κατασκευής όσο και της τελικής επιφάνειας εδάφους μετά την επανεπίχωση δεν θα είναι μεγαλύτερη από 30°.



Διατομή Στομίου C&C Σ1 & Τεχνικών Εισόδου



Διατομή Στομίου C&C Σ1 & Τεχνικών Εξόδου

Στην στέψη των σπονδύλων αρχής και τέλους τεχνικού C&C Σ1 διαμορφώνεται κορωνίδα στέψης μεταβλητού ύψους και πάχους για τη συγκράτηση των υλικών επανεπίχωσης και για την προστασία της οδού από καταπτώσεις. Συγκεκριμένα, το ύψος της κορωνίδας κυμαίνεται από 1.00m στο μέσο της άνω θολωτής πλάκας έως 2.75m στη σύνδεση της άνω θολωτής πλάκας και των κατακόρυφων πλευρικών τοιχίων. Το πάχος της κορωνίδας κυμαίνεται από 60cm στη βάση της έως 45cm στη στέψη της. Επί της στέψης της κορωνίδας τοποθετείται ειδική περίφραξη για την αύξηση της προστασίας της οδού από καταπτώσεις της επανεπίχωσης. Η περίφραξη ύψους έως 2.00μ, αποτελείται από γαλβανισμένο συρματόπλεγμα, στερεωμένο με μεταλλικούς πασσάλους ύψους 2.00μ γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες κυκλικής διατομής κατά ΕΛΟΤ EN 10255, από χάλυβα S235, ονομ. διαμέτρου DN 101.6 mm, πάχους τοιχώματος 4,5 mm, ανά αποστάσεις έως 1.50 m, πακτωμένους επί της στέψης του τοίχου ή της κορωνίδας με ελάσματα βάσης και προεγκατεστημένα αγκύρια ποιότητας 8.8, σύμφωνα με την μελέτη του έργου. Περισσότερα δεδομένα αναφέρονται στο περιγραφικό τιμολόγιο του έργου.

Τα τεχνικά Εισόδου και Εξόδου του υπόγειου τεχνικού Σ1 για την αντιστήριξη της επανεπίχωσης του ορύγματος αποτελούνται από τοίχους αντιστήριξης παράλληλους με τον άξονα της αρτηρίας. Συγκεκριμένα, στην είσοδο του C&C και εκατέρωθεν του υπόγειου τεχνικού προβλέπονται οι τοίχοι ΠΤ1 & ΠΤ2 για την αντιστήριξη των υλικών επανεπίχωσης. Οι τοίχοι ΠΤ1 & ΠΤ2 έχουν μήκος παράλληλο με τον άξονα της αρτηρίας ίσο με 12.10m και μεταβλητό ύψος από 3.30m στην αρχή τους έως 9.95m στο τέλος τους στην σύνδεση τους με το υπόγειο τεχνικό. Το πάχος της στέψης τους είναι σταθερό σε όλο τους το μήκος ίσο με 45cm, ενώ το πάχος της βάσης του τοίχου

κυμαίνεται από 1.10m στο μεγαλύτερο ύψος (9.95m) έως 0.60m στο μικρότερο ύψος. Οι τοίχοι εδράζονται επί (7) πασσάλων, διατεταγμένους σε μία σειρά ανά ~1.70m μέσω πασσαλοδέσμου διατομής 1.50x1.50m. Οι πάσσαλοι έχουν διάμετρο Φ120 και βάθος 9.00m και η κατασκευή τους γίνεται με διάτρηση και επί τόπου έγχυση σκυροδέματος. Από την άλλη, στην έξοδο του C&C και εκατέρωθεν του υπόγειου τεχνικού προβλέπονται οι τοίχοι ΠΤ3 & ΠΤ4 για την αντιστήριξη των υλικών επανεπίχωσης. Οι τοίχοι ΠΤ3 & ΠΤ4 έχουν μήκος παράλληλο με τον άξονα της αρτηρίας ίσο με 12.10m και μεταβλητό ύψος από 3.30m στην αρχή τους έως 9.95m στο τέλος τους στην σύνδεση τους με το υπόγειο τεχνικό. Το πάχος της στέψης τους είναι σταθερό σε όλο τους το μήκος ίσο με 45cm, ενώ το πάχος της βάσης του τοίχου κυμαίνεται από 1.10m στο μεγαλύτερο ύψος (9.95m) έως 0.60m στο μικρότερο ύψος. Οι τοίχοι εδράζονται επί (7) πασσάλων, διατεταγμένους σε μία σειρά ανά ~1.70m μέσω πασσαλοδέσμου διατομής 1.50x1.50m. Οι πάσσαλοι έχουν διάμετρο Φ120 και βάθος 9.00m και η κατασκευή τους γίνεται με διάτρηση και επί τόπου έγχυση σκυροδέματος. Οι κορμοί των τοίχων των τεχνικών εισόδου και εξόδου και οι πασσαλόδεσμοι προβλέπονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37, ενώ οι πάσσαλοι από C25/30. Ο χάλυβας των ράβδων οπλισμών είναι ποιότητας B500C.

Επί της στέψης των τοίχων εισόδου και εξόδου και για την προστασία της οδού από καταπτώσεις των υλικών επανεπίχωσης προβλέπεται περίφραξη όμοια και σε συνέχεια με αυτή των κορωνίδων των σπονδύλων αρχής (1) και τέλους (19), η οποία περιγράφεται σε προηγούμενη παράγραφο.

5. Κάτω διάβασης οδού Γ2 (L =7.50m) στην Χ.Θ. 2+681.00 & Κιβ. Οχετού ΚΟ6 (2.50x2.50) στην Χ.Θ. 2+694.20.

Η θέση του έργου στο σημείο τομής του άξονα της αρτηρίας και της κάθετης οδού 2 ορίζεται από τις συντεταγμένες Χ: 387799 & Υ: 4181114 κατά ΕΓΣΑ ή N37°46'23.13", S22°43'39.66" κατά WGS84.

Το Τεχνικό εξασφαλίζει τη διέλευση υφιστάμενης κάθετης οδού 2 ανισόπεδα ως προς την νέα αρτηρία εξυπηρετώντας παρακείμενες αγροτικές οδούς. Το τεχνικό είναι μορφής κλειστού πλαισίου (7.50mx6.65m εσωτερικές διαστάσεις στον άξονα της ΠΟ1) και μορφώνεται ως τεχνικό στέψης με λοξότητα 90° (ορθό). Το τεχνικό έχει καθαρό ορθό άνοιγμα 7.50m, και καθαρό ύψος 6.65m στον άξονα. Το μήκος της Κ.Δ. παράλληλα με τον άξονα της ΚΟ2 είναι 15.00m και 15.50m λαμβάνοντας υπόψη τους προβόλους του πεζοδρομίου. Το Τεχνικό αποτελείται από την κάτω πλάκα ή πλάκα θεμελίωσης, δυο κατακόρυφα βάθρα τα ακρόβαθρα Α1, και Α2, και την άνω πλάκα. Τα δομικά αυτά στοιχεία έχουν ενιαίο σταθερό πάχος 0.70m και εντός της Κ.Δ. επιτυγχάνεται ελεύθερο περιτύπωμα της ΚΟ2 ίσο με 4.50m.

Παράλληλα με τα ελεύθερα άκρα της άνω πλάκας μορφώνονται πεζοδρόμια με συνολικό πλάτος 2.00m (0.25m εκ των οποίων μορφώνεται ως πρόβολος) πάνω στα οποία εδράζονται τα στηθαία Σ.Α.Ο. καθώς και μεταλλικά κιγκλιδώματα.

Εκατέρωθεν της κάτω διάβασης και παράλληλα με τον άξονα της αρτηρίας απαιτείται η κατασκευή 8 (8=2*4) πλακών πρόσβασης από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 και πάχους 25εκ.

Στα σημεία εισόδου και εξόδου της κάτω διάβασης μορφώνονται τοίχοι αντιστήριξης οι Τ1.1, Τ1.2 και Τ2.1 & Τ2.2 οι οποίοι κατασκευάζονται προκειμένου να προστατέψουν την ΚΟ2 από νέα τα επιχώματα της οδοποιίας. Οι τοίχοι έχουν μεταβλητή επιφάνεια έδρασης και μεταβλητά γεωμετρικά στοιχεία στην αρχή και στο πέρας τους.

Εκατέρωθεν της Κ.Δ. Γ2 και με κατεύθυνση προς την Αθήνα προβλέπεται η κατασκευή τοίχων αντιστήριξης και συγκεκριμένα οι τοίχοι Τ1.3 (τμήμα Α & Β) και οι τοίχοι Τ1.4 (τμήμα Α, Β & Γ). Κάθε ένα τμήμα έχει μήκος ~12.10m. Οι τοίχοι αυτοί προβλέφθηκαν προκειμένου να προστατευτεί η ΚΟ2 από μελλοντικά πλημμυρικά φαινόμενα που μπορεί να εμφανιστούν στο παρακείμενο μη διευθετημένο ρέμα της ΚΟ6.

Κάθετα στην αρτηρία στη Χ.Θ. 2+694.20 προβλέπεται τεχνικό έργο κιβωτοειδούς οχετού εξασφαλίζοντας τη διέλευση υφιστάμενου ρέματος- μισγάγγειας κάθετα και κάτω από τον νέο Αυτ/μο. Για τον σκοπό αυτό μορφώθηκε Τεχνικό μορφής κλειστού πλαισίου (2.50mx2.50m

εσωτερικές διαστάσεις). Το τεχνικό έχει καθαρό άνοιγμα 2.50μ, καθαρού ύψους 2.50m και συνολικού μήκους 27.08m ($2 \times 13.53\text{m} + 1 \times 0.02\text{m}$) και αποτελείται από δυο (2) στατικώς ανεξάρτητα μεταξύ τους τμήματα μήκους 13.53m (κεκλιμένο 13.55μ) έκαστος. Ο οχετός έχει σταθερή μηκοτομική κλίση ίση με 6.00%. Στα ανάντη και στα κατάντη του οχετού μορφώνονται συμβατικά τεχνικά εισόδου μορφής “U” μεταβλητού ύψους. Επίσης εκατέρωθεν των τεχνικών εισόδου και εξόδου μορφώνονται συρματοκιβώτια προκειμένου για την συγκράτηση των επιχωμάτων οδοποιίας και την προστασίας τους από πλυμμηρικά φαινόμενα.

Ο φορέας της κάτω διάβασης προβλέπεται να κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37 και κατηγορία χάλυβα B500C.

Τα πεζοδρόμια και οι τοίχοι αντιστήριξης κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C25/30.

Ο φορέας του ΚΟ6 και των τεχνικών εισόδου και εξόδου προβλέπεται να κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37 και κατηγορία χάλυβα B500C.

Κάτω από την στρώση εξομάλυνσης πάχους 15εκ. του τη και των τεχνικών εισόδου και εξόδου απαιτείται να εφαρμοστεί εξυγιαντική στρώση πάχους ~1,00μ. από αμμοχάλικο ή χονδρόκοκκο υλικό προκειμένου η Κ.Δ. να εδραστεί σε στέρεο βραχώδες υπέδαφος.

Κάτω από την στρώση εξομάλυνσης πάχους 15εκ. του ΚΟ6 και των τεχνικών εισόδου και εξόδου απαιτείται να εφαρμοστεί εξυγιαντική στρώση πάχους ~0,50μ. από αμμοχάλικο ή χονδρόκοκκο υλικό προκειμένου η Κ.Δ. να εδραστεί σε στέρεο βραχώδες υπέδαφος.

Το έδαφος στο οποίο θεμελιώνονται τα τεχνικά, μακροσκοπικά θεωρείται ως γαιώδες - ημιβραχώδες.

6. Τοίχος Αντιστήριξης T3 από Χ.Θ. 3+596.39 έως Χ.Θ. 3+656.97, (L=60.58m)

Η θέση του έργου χωροθετείται περίπου στην θέση με συντεταγμένες Χ: 387451 & Υ: 4181996 κατά ΕΓΣΑ ή N37°46'51.59", S22°43'24.95" κατά WGS84.

Μορφώνεται τοίχος ο οποίος θεμελιώνεται επι πασσάλων και έχει συνολικό μήκος 60.58m, αποτελούμενος από πέντε (5) συνεχόμενους στατικά ανεξάρτητους τοίχους, δηλαδή τα τμήματα T3.1 έως T3.5. Για την θεμελίωση των τοίχων απαιτείται η κατασκευή 35 φρεατοπασσάλων Φ80 μήκους L=6.00μ έκαστος. Η τοίχοι δεν έχουν τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά με αποτέλεσμα τα τμήματα αυτά να διαφέρουν σε ύψος κορμού τοίχου αλλά και επίπεδο θεμελίωσης. Η απόφαση να εφαρμοστεί τοίχος θεμελιωμένος επί πασσάλων σε σχέση με την μόρφωση κλασικού τοίχου βαρύτητας μορφής “L” για τεχνικούς και οικονομικούς λόγους (ελαχιστοποίηση των εκσκαφών σε βραχώδη πρηνή, σταθεροποίηση των πρηνών λόγω φυσικής μισγάγγειας που παρατηρείται στα κατάντη).

Αναλυτικότερα κάθε ένα από τα τμήματα των τοίχων θεμελιώνονται σε επτά (7) φρεατοπασσάλους Φ80 μήκους L=6.00m οι όποιοι απέχουν αξονική απόσταση μεταξύ ίση με 1.75μ και από το άκρο 0.80μ. Ο πασσαλόδεσμος έχει διαστάσεις 1.10μΧ0.100μ (πλάτος Χ ύψος) και αντίστοιχα ο κορμός του τοίχου έχει πάχος 0,50μ στην βάση και 0,40μ στην στέψη του.

Οι κατακόρυφοι κορμοί των τοίχων έχουν ύψος 2,50~3,10μ. (αρχή και πέρας τοίχου) . Ο πασσαλόδεσμος έχει διαστάσεις 1.10μΧ0.90μ (Πλάτος Χ Ύψος) και αντίστοιχα ο κορμός του τοίχου έχει πάχος 0,50μ στην βάση και 0,40μ στην στέψη του.

Στην στέψη των τοίχων εφαρμόζεται μεταλλικό κιγκλίδωμα προστασίας. Για τον λόγο αυτό το πάχος της στέψης του τοίχου είναι 0.40μ.

Οι πάσσαλοι κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C25/30

Οι πασσαλόδεσμοι κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C25/30

Οι κορμοί του τοίχου από σκυρόδεμα C25/30
Χρησιμοποιείται χαλαρός οπλισμός B500C.

Για τα τεχνικά του Τοίχου T3, κάτω από την στρώση εξομάλυνσης πάχους 15εκ. προβλέπεται να εφαρμοστεί πρόσθετη στρώση εξομάλυνσης του βραχώδους υπεδάφους μέγιστου πάχους 30εκ. από λιθόδεμα.

Το έδαφος στο οποίο θεμελιώνονται τα τεχνικά, μακροσκοπικά θεωρείται ως βραχώδες.

7. Τοίχος Αντιστήριξης T4 από Χ.Θ. 4+057.96 έως Χ.Θ. 4+271.01 (L=75.82m) & Κιβωτοειδής Οχετός ΚΟ9 (2.00x2.00) στην Χ.Θ. 3+766,00

Η θέση του έργου χωροθετείται περίπου στην θέση με συντεταγμένες X: 387386 & Y: 4182115 κατά ΕΓΣΑ ή N37°46'55.42", S22°43'22.22" κατά WGS84.

Μορφώνεται συμβατικός τοίχος μορφής "L" συνολικού μήκους 75.82m, αποτελούμενος από έξι (6) συνεχόμενους στατικά ανεξάρτητους τοίχους τα τμήματα T4.1, T4.2, T4.3, T4.4, T4.5 και T4.6 με μεταβλητά γεωμετρικά χαρακτηριστικά ανάλογα με το ύψος της επίχωσης. Κάθε τμήμα του έχει μήκος 12.10μ. Το τμήματα T4.3 θεμελιώνεται σε ενιαίο οριζόντιο επίπεδο με υψόμετρο 235.49μ. Τα υπόλοιπα τμήματα μορφώνονται ως κεκλιμένα δηλαδή η αρχή και το πέρας τους θεμελιώνονται σε διαφορετικά υψομετρικά σημεία με ελάχιστο υψόμετρο το 238,10μ και μέγιστο 244,45μ. Η μέγιστη μηκοτομική κλίση που εφαρμόζεται τοίχων είναι περίπου 10%.

Το συνολικό μήκος των πεδίων των τοίχων κυμαίνεται από 3,80~8,00μ. όπου το μήκος του όνυχα κυμαίνεται 0,60~1,40μ και το μήκος του πέλματος από 2,60~5,20μ.

Τα γεωμετρικά στοιχεία των πεδίων και των κορμών κάθε τμήματος τοίχου παραμένουν σταθερά κατά την διαμήκη διεύθυνση κάθε τμήματος τοίχου.

Σε επίπεδο διατομής τα πέδιλα έχουν τραπεζοειδής μορφή όπου οι διατομές με το μεγαλύτερο πάχος βρίσκεται στις παρειές του κορμού του τοίχου (0,60μ~1,40μ) και το πάχος μειώνεται όσο κινείται προς τα άκρα και κυμαίνεται 0,35~0,70μ. Οι κορμοί των τοίχων στην βάση τους έχουν πάχος (0,60μ~1,40μ) και μειώνεται προς την στέψη με πάχος ίσο με 0,35μ. Το ύψος των κορμού κάθε τμήματος μεταβάλλεται ανάλογα με τις απαιτήσεις αντιστήριξης και κυμαίνεται από 2,80~8,95μ.

Κάθετα στον τοίχο στην Χ.Θ. 3+766,00 της αρτηρίας προβλέπεται τεχνικό έργο κιβωτοειδούς οχετού εξασφαλίζοντας τη διέλευση υφιστάμενου ρέματος- μισγάγγειας κάθετα και κάτω από τον νέο Αυτ/μο. Για τον σκοπό αυτό μορφώθηκε τεχνικό μορφής κλειστού πλαισίου (2.00mx2.00m εσωτερικές διαστάσεις). Το τεχνικό έχει καθαρό άνοιγμα 2.00μ, καθαρού ύψους 2.00m και συνολικού μήκους 39.01m (3*12.99+2*0.02m) και αποτελείται από 3 στατικώς ανεξάρτητα μεταξύ τους τμήματα μήκους 12.99m (κεκλιμένο 13.10μ) έκαστος. Ο οχετός έχει σταθερή μηκοτομική κλίση ίση με 13.17%. Στα ανάντη του οχετού μορφώνεται συμβατικό τεχνικό εισόδου μορφής ορθογωνικού φρεατίου με εσωτερικές διαστάσεις σε κάτοψη 3,00μX2,00μ και ύψος 5,75μ. Στα κατάντη του οχετού δεν διαμορφώνεται κάποιο τεχνικό εξόδου και τα επιχώματα συγκρατούνται από προεξέχοντα τμήματα – προβόλους από τμήματα των τοίχων που βρίσκονται εκατέρωθεν του οχετού. Η συλλογή των ομβρίων τόσο της οδοποιίας όσο και παρακείμενης υφιστάμενης μισγάγγειας στα ανάντη του οχετού γίνεται μέσω ορθογωνικής τάφρου διαστάσεων 1.20μ X 1.20μ. η οποία προβλέπεται να κατασκευαστεί εκατέρωθεν του τεχνικού εισόδου.

Στην έξοδο του ο οχετός συναρμόζει με ορθογωνική τάφρο διαστάσεων 2,00μ X 1,00μ (πλάτος X ύψος) η οποία οδηγεί τα νερά σε παρακείμενο υφιστάμενο ρέμα.

Στην άνω επιφάνεια της κάτω πλάκας του οχετού και του τεχνικού εισόδου και εξόδου προβλέπεται να κατασκευαστεί στρώση φθοράς πάχους 25εκ. από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37.

Οι τοίχοι αντιστήριξης κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C25/30.

Ο φορέας του οχετού άλλα και του τεχνικού εισόδου κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37.

Ο φορέας των ανοιχτών αγωγών (ορθογωνικές τάφροι) στα ανάντη και κατάντη του οχετού κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37.

Χρησιμοποιείται χαλαρός οπλισμός B500C.

Για τα τεχνικά του Τοίχου T4 και του KO9, κάτω από την στρώση εξομάλυνσης πάχους 15εκ. προβλέπεται να εφαρμοστεί πρόσθετη στρώση εξομάλυνσης του βραχώδους υπεδάφους μέγιστου πάχους 30εκ. από λιθόδεμα.

Το έδαφος στο οποίο θεμελιώνονται τα τεχνικά, μακροσκοπικά θεωρείται βραχώδες.

8. Τοίχος Αντιστήριξης T5 από Χ.Θ. 4+057.96 έως Χ.Θ. 4+271.01 (L=214.64m)

Η θέση του έργου χωροθετείται περίπου στην θέση με συντεταγμένες Χ: 387385 & Υ: 4182496 κατά ΕΓΣΑ ή N37°47'7.78", S22°43'21.97" κατά WGS84.

Μορφώνεται τοίχος ο οποίος θεμελιώνεται επί πασσάλων και έχει συνολικό μήκος 214.64m, αποτελούμενος από δεκαοχτώ (18) συνεχόμενους στατικά ανεξάρτητους τοίχους δηλαδή τμήματα T5.1 έως T5.18.

Για την θεμελίωση των τοίχων απαιτείται η κατασκευή 87 φρεατοπασσάλων Φ80 μήκους L=6.00m έκαστος. Η τοίχοι δεν έχουν τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά με αποτέλεσμα τα τμήματα αυτά να διαφέρουν σε ύψος κορμού τοίχου αλλά και επίπεδο θεμελίωσης. Η απόφαση να εφαρμοστεί τοίχος θεμελιωμένος επί πασσάλων σε σχέση με την μόρφωση κλασσικού τοίχου βαρύτητας μορφής "L" για τεχνικούς και οικονομικούς λόγους (ελαχιστοποίηση των εκσκαφών σε βραχώδη πρανή, σταθεροποίηση των πρανών απότομων κλίσεων κατάντη του τοίχου).

Κάθε ένα τμήμα έχει μήκος εξωτερικής παρειά κορμού ίση με 12.10m, εκτός από το τελευταίο τμήμα T5.18 το οποίο έχει μήκος 8.60m. Τα δεκαοχτώ τμήματα κατηγοριοποιούνται σε δυο ομάδες τοίχων, την ομάδα Τύπου Α και την ομάδα Τύπου Β ανάλογα με το ύψος του κορμού κάθε τοίχου. Αναλυτικότερα:

Τοίχοι ομάδας Τύπου Α ανήκουν τα τμήματα T5.1 ~ T5.5 και T5.14 ~ T5.18. Οι τοίχοι που ανήκουν στην κατηγορία αυτή έχουν ελεύθερο ύψος κορμού μικρότερο ή ίσο με 2.05m και θεμελιώνονται σε 4 πασσάλους Φ80 μήκους L=6.00m οι όποιοι απέχουν αξονική απόσταση μεταξύ ίση με 3.50m και από το άκρο 0.80m. Ο πασσαλόδεσμος έχει διαστάσεις 1.10mX0.90m (πλάτος Χ Ύψος) και αντίστοιχα ο κορμός του τοίχου έχει πάχος 0,50m στην βάση και 0,40m στην στέψη του.

Τοίχοι ομάδας Τύπου Β ανήκουν τα υπόλοιπα τμήματα T5.6 ~ T5.13. Οι τοίχοι που ανήκουν στην κατηγορία αυτή έχουν ελεύθερο ύψος κορμού μεγαλύτερο από 2.05m και μικρότερο από 3.05m και θεμελιώνονται σε 6 πασσάλους Φ80 μήκους L=6.00m οι όποιοι απέχουν αξονική απόσταση μεταξύ ίση με 2.10m και από το άκρο 0.80m. Ο πασσαλόδεσμος έχει διαστάσεις 1.10mX0.90m (πλάτος Χ ύψος) και αντίστοιχα ο κορμός του τοίχου έχει πάχος 0,45m στην βάση και 0,40m στην στέψη του.

Στην στέψη των τοίχων εφαρμόζεται μεταλλικό κιγκλίδωμα προστασίας. Για τον λόγο αυτό το πάχος της στέψης του τοίχου είναι 0.40m.

Το επίπεδο θεμελίωσης κάθε ενός τμήματος τοίχου μορφώνεται οριζόντιο αλλά κάθε τμήμα τοίχου μπορεί να θεμελιώνεται σε διαφορετική στάθμη σε σχέση με τα υπόλοιπα. Το ελάχιστο υψόμετρο έδρασης του πασσαλόδεσμου είναι 265,98m και το ψηλότερο 274,79m.

Οι πάσσαλοι κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C25/30
Οι πασσαλόδεσμοι κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C25/30
Οι κορμοί του τοίχου από σκυρόδεμα C25/30
Χρησιμοποιείται χαλαρός οπλισμός B500C.

Για τα τεχνικά του Τοίχου T5, κάτω από την στρώση εξομάλυνσης πάχους 15εκ. προβλέπεται να εφαρμοστεί πρόσθετη στρώση εξομάλυνσης του βραχώδους υπεδάφους μέγιστου πάχους 30εκ. από λιθόδεμα.

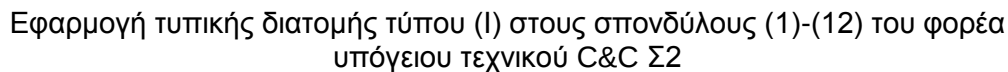
Το έδαφος στο οποίο θεμελιώνονται τα τεχνικά, μακροσκοπικά θεωρείται ως βραχώδες.

9. Υπόγειο τεχνικό με εκσκαφή και επανεπίχωση C&C Σ2 (Cut & Cover) από Χ.Θ. 4+305.00 έως Χ.Θ. 4+510.80 (L=205.80m, B=13.5m)

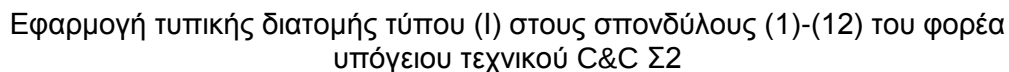
Το τεχνικό Σ2 διαμορφώνεται ως υπόγειο έργο για τη διέλευση της αρτηρίας επί και εντός του σώματος της ημιορεινής μορφολογίας του εδάφους ώστε να αποφευχθούν αφενός μεν οι μεγάλες μηχανομηκτικές κλίσεις της οδού και αφετέρου η δημιουργία ορυγμάτων με ιδιαίτερα υψηλά πρανή τα οποία θα προκαλούσαν τόσο αισθητική υποβάθμιση της ιδιαίτερης και ευαίσθητης περιοχής όσο και περιβαλλοντικά προβλήματα στη λειτουργία του οικοσυστήματος.

Το τεχνικό προβλέπεται να κατασκευασθεί με τη μέθοδο της εκσκαφής και της επανεπίχωσης (Cut & Cover) και μορφώνεται με ενιαία διατομή που εξυπηρετεί και τις δύο κατευθύνσεις της αρτηρίας (προς Αθήνα και προς Ναύπλιο). Το συνολικό τεχνικό έργο ορίζεται από τις Χ.Θ. 4+292,67 έως Χ.Θ. 4+522,94 μετά των τεχνικών εισόδου και εξόδου, ενώ τα καθαρά όρια του υπογείου έργου ορίζονται από την Χ.Θ. 4+305,00 έως Χ.Θ. 4+510,80. Το συνολικό μήκος του υπογείου έργου προκύπτει ίσο με 205.80m και αποτελείται από (16) σπόνδυλους, από τους οποίους οι πρώτοι (12) σπόνδυλοι (1)-(12) μορφώνονται με την γεωμετρία διατομής τύπου (I) και οι υπόλοιποι (4) σπόνδυλοι (13)-(16) με την διατομή τύπου (II). Οι σπόνδυλοι του τεχνικού (01-16) μορφώνονται καμπύλοι σε κάτοψη λόγω του ότι ο άξονας της αρτηρίας διέρχεται οριζοντιογραφικά σε τόξο ακτίνας ίσης με R=500m σε όλο το μήκος του υπόγειου τεχνικού. Το απαιτούμενο λειτουργικό πλάτος της γεωμετρίας της διατομής ισούται με 13.50m και αποτελείται από το οδόστρωμα συνολικού πλάτους ίσο με 11.50m (2x3.75m+2*2.00m) και τα εκατέρωθεν πεζοδρόμια με πλάτος ίσο με 1.00m έκαστος.

Οι καμπύλοι σπόνδυλοι μορφώνονται με τέτοιο τρόπο ώστε η μικρότερη πλευρά τους να ισούται με 12.10m ώστε για τη διαμόρφωση των διαμήκων ράβδων οπλισμού (διανομές) να χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά ράβδοι με μήκος 12.0m με το επιπλέον απαιτούμενο μήκος (έως 47cm) να καλύπτεται από τις φουρκέτες των άκρων και το μήκος των παραθέσεων τους με τις διανομές. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται στο ελάχιστο η φύρα του χαλαρού οπλισμού λόγω κοπής των ράβδων οπλισμού προς διαμόρφωση. Μόνο ο πρώτος (01) καμπύλος σπόνδυλος του τεχνικού μορφώνεται με μήκος 20.52m επί του άξονα της οδού.



Στους σπονδύλους (1)-(12) στους οποίους εφαρμόζεται η διατομή τύπου (I), το πάχος της άνω θολωτής πλάκας είναι μεταβλητό λόγω του ότι το εσωρράχιο διαμορφώνεται με ακτίνα τόξου ίσο με 9.00m ενώ το εξωρράχιο του θόλου μορφώνεται με ακτίνα τόξου ίσο με 12.00m. Το ελάχιστο πάχος του θόλου στην κορυφή του είναι 1.20m ενώ στη σύνδεσή του με τα κατακόρυφα πλευρικά τοιχεία προκύπτει με πάχος ίσο με 1.720m. Το πάχος των κατακόρυφων πλευρικών τοιχωμάτων ισούται με 1.50m και έχουν ύψος 6.45m μέχρι τον μεσημβρινό του θόλου. Το μέγιστο ύψος του θόλου στο μέσον του ισούται με 3.05m ενώ το περιτύπωμα της κυκλοφορίας δεν εισχωρεί εντός της περιοχής κυκλικού τομέα του θόλου μιας και ο χώρος θα πρέπει να είναι ελεύθερος για την τοποθέτηση της φωτεινής σημάσεως και λοιπού Η/Μ προβλεπόμενου εξοπλισμού ή μελλοντικής προσθήκης του. Η κάτω πλάκα μορφώνεται ως αμφιπροέχουσα με μήκος προεξοχών από την εξωτερική παρειά των κατακόρυφων πλευρικών τοιχείων ίσο με 1.20m, με το συνολικό πλάτος της κάτω πλάκας να προκύπτει ίσο με $(13.50+2 \times 1.50+2 \times 1.20)=18.90\text{m}$. Η κάτω πλάκα έδρασης του φορέα του C&C Σ2 επί του βραχύδους ασβεστολιθικού σχηματισμού προβλέπεται με σταθερό πάχος ίσο με 1.50m. Η ποιότητα του σκυροδέματος για τον φορέα του Cut & Cover είναι κατηγορίας C30/37 και του χαλαρού χάλυβα είναι B500C.



Ο φορέας του Cut & Cover εδράζεται επί εξομαλυντικής στρώσης πάχους τουλάχιστον 15cm από άσπλο σκυρόδεμα ποιότητας C12/15. Σε φάση κατασκευής του τεχνικού και σε περίπτωση που από τις χωματουργικές εργασίες κατασκευής του ορύγματος, ο πυθμένας του ορύγματος προκύψει εντόνως διαταραγμένος με πολλές και εκτεταμένες κοιλότητες (λόγω χρήσης εκρηκτικών) τότε προβλέπεται η διάστρωση εξυγιαντικής στρώσης λιθορριπής από κατάλληλα προϊόντα εκβραχισμού προκειμένου να εξασφαλισθεί επιπεδοποίηση και ο ομοιομορφισμός των συνθηκών έδρασης. Για τον λόγο αυτό δηλαδή για την μείωση της διαταραχής, για την εκσκαφή του ορύγματος προβλέπεται παράλληλα με την ελεγχόμενη χρήση εκρηκτικών και η εκσκαφή σε έδαφος βραχώδες χωρίς χρήση εκρηκτικών για την διαμόρφωση των προσωρινώς ελεύθερων επιφανειών και συγκεκριμένα για τις επιφάνειες των πρανών και του πυθμένα του ορύγματος επί του οποίου εδράζεται το υπόγειο τεχνικό Σ2. Σε περίπτωση που η πρόσθετη εξυγιαντική στρώση από λιθορριπή απαιτηθεί, το πάχος της θα αξιολογηθεί σε φάση κατασκευής.

29

εξωτερικής κατακόρυφης παρειάς των πλευρικών τοιχωμάτων του C&C επί του σκυροδέματος εγκιβωτισμού της πλάκας θεμελίωσης τοποθετείται στραγγιστήριο αποτελούμενο από διάτρητο σωλήνα PVC ο οποίος περιβάλλεται από κατάλληλο θραυστό υλικό στραγγιστηρίων και γεωύφασμα διαχωρισμού σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο περιγραφικό τιμολόγιο του έργου και τα σχέδια της μελέτης.

Επί της άνω θολωτής πλάκας του φορέα και αφού έχει επιτευχθεί η εξομάλυνση της άνω επιφάνειας σκυροδέματος του εξωραχίου προβλέπεται η τοποθέτηση της υδρομόνωσης αποτελούμενης (από έσω προς τα έξω) από γεωύφασμα των 500gr/m², μεμβράνη PVC (πάχους τουλάχιστον 1.5mm) και πάλι γεωύφασμα των 500gr/m². Επί της διαμόρφωσης της υδρομόνωσης εφαρμόζεται στρώση σκυροδέματος προστασίας στεγάνωσης C16/20, ελάχιστου πάχους 7.00cm με αρμούς ανά 4.00m και στις δύο διευθύνσεις. Στη μέση της στρώσης σκυροδέματος προστασίας τοποθετείται γαλβανισμένο πλέγμα T196, ποιότητας B500A. Πριν την εφαρμογή της στρώσης προστασίας επί της άνω θολωτής πλάκας, τοποθετείται η στεγάνωση των κατακόρυφων πλευρικών τοιχίων του φορέα του C&C επί της εξωτερικής παρειάς του, αποτελούμενη (από μέσα προς τα έξω) από εφαρμογή διπλής ασφαλικής επάλειψης επί των τοιχίων, τοποθέτηση αποστραγγιστικής μεμβράνης τύπου DELTA-MS και γεωυφάσματος στραγγιστηρίων 300gr/m². Η ορθή εφαρμογή των στεγανώσεων απαιτεί την επαρκή παράθεση τόσο των στεγανωτικών μεμβρανών μεταξύ τους όσο και των γεωυφασμάτων προστασίας και διαχωρισμού. Έντεχνη & επαρκής παράθεση (μάτιση) των αποστραγγιστικών μεμβρανών απαιτείται και μεταξύ των στεγανωτικών στρώσεων της άνω θολωτής πλάκας και των κατακόρυφων εξωτερικών παρειών των πλευρικών τοιχίων του C&C, η οποία ενισχύεται με την εκ των υστέρων εφαρμογή της στρώσης σκυροδέματος C16/20 προστασίας στεγάνωσης επί της άνω θολωτής πλάκας.

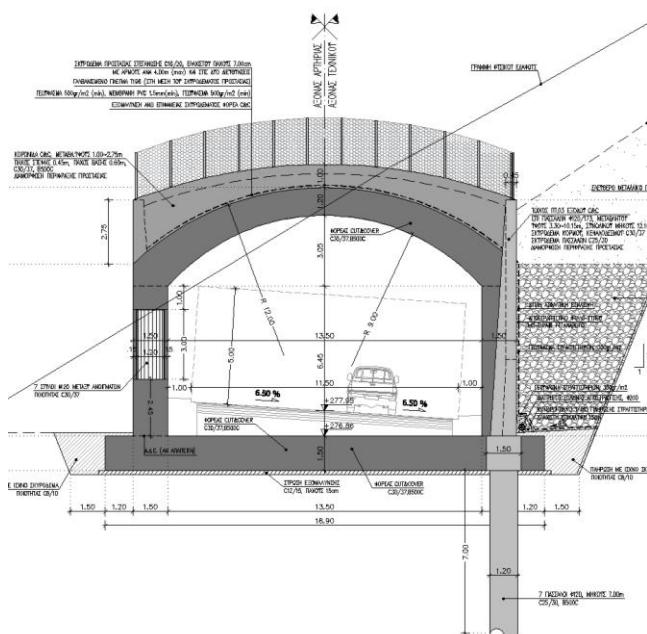
Μεταξύ των σπονδύλων του υπόγειου τεχνικού διαμορφώνεται αρμός διαστολής πάχους 2.00cm. Η στεγάνωση μεταξύ των σπονδύλων σε θέση αρμού επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση στεγανωτικής ταινίας (WATERSTOP) τα σκέλη της οποίας αγκυρώνονται επαρκώς εντός της παρειάς του πάχους στοιχείων (άνω θολωτή πλάκα, πλευρικά τοιχία και κάτω πλάκα έδρασης). Η σφράγιση των κατακόρυφων και κεκλιμένων αρμών προβλέπεται με πλαστομερή ασφαλική μαστίχη ενώ η σφράγιση οριζόντιων αρμών με ελαστομερή ασφαλική μαστίχη εφαρμοζόμενη εν θερμώ. Η πλήρωση του διακένου των αρμών γίνεται με εύκαμπτες μοριοσανίδες εμποτισμένες με άσφαλτο, πάχους 12mm.

Για την κατασκευή του προσωρινού ορύγματος σύμφωνα με την μελέτη ευστάθειας των ορυγμάτων του εν λόγω έργου, εφαρμόζεται κλίση πρανούς 2.5:1 (v:h). Σε περίπτωση που το ελεύθερο ύψος του πρανούς ορύγματος υπερβαίνει τα 10.0~12.0m διαμορφώνονται αναβαθμοί (μπαγκίνες) πλάτους 4.00m. Η διαμόρφωση των ορυγμάτων των προσωρινών εκσκαφών συνοδεύονται από τα μέτρα προσωρινής αντιστήριξης που περιγράφονται στο σχετικό κεφάλαιο της παρούσας.

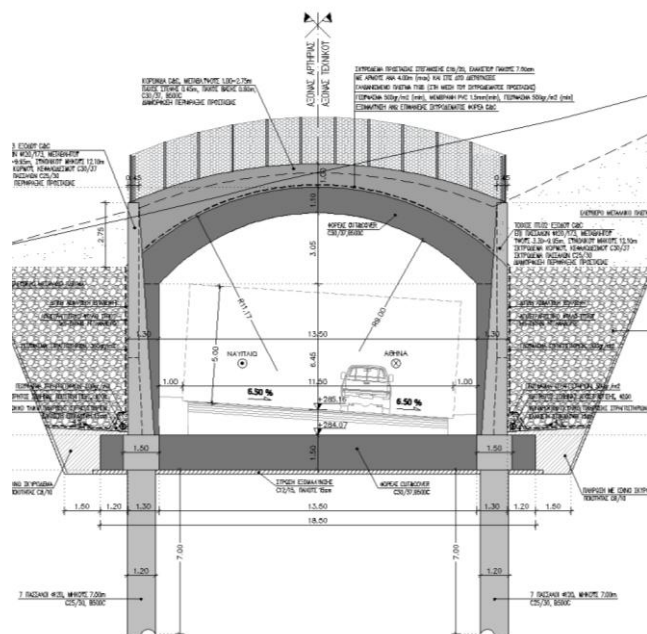
Η επανεπίχωση του υπόγειου τεχνικού θα γίνει με τα προϊόντα εκβραχισμού συνήθους ή αυξημένου βαθμού συμπίκνωσης ανάλογα με το είδος του υλικού επανεπίχωσης, και θα υλοποιείται προσεκτικά, σταδιακά και σε στρώσεις σύμφωνα με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές (ΕΤΕΠ 02-07-01-00). Επιπρόσθετα, η κλίση τόσο των σχηματισμών επανεπίχωσης σε φάση κατασκευής όσο και της τελικής επιφάνειας εδάφους μετά την επανεπίχωση δεν θα είναι μεγαλύτερη από 30°.

Στη στέψη των σπονδύλων αρχής και τέλους τεχνικού C&C Σ2 διαμορφώνεται κορωνίδα στέψης μεταβλητού ύψους και πάχους για τη συγκράτηση των υλικών επανεπίχωσης και για την προστασία της οδού από καταπτώσεις. Συγκεκριμένα, το ύψος της κορωνίδας κυμαίνεται από 1.00m στο μέσο της άνω θολωτής πλάκας έως 2.75m στη σύνδεση της άνω θολωτής πλάκας και των κατακόρυφων πλευρικών τοιχίων. Το πάχος της κορωνίδας κυμαίνεται από 60cm στη βάση της έως 45cm στη στέψη της. Επί της στέψης της κορωνίδας τοποθετείται ειδική περίφραξη για την αύξηση της προστασίας της οδού από καταπτώσεις της επανεπίχωσης. Η περίφραξη ύψους

έως 2.00μ, αποτελείται από γαλβανισμένο συρματόπλεγμα, στερεωμένο με μεταλλικούς πασσάλους ύψους 2.00μ γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες κυκλικής διατομής κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10255, από χάλυβα S235, ονομ. διαμέτρου DN 101.6 mm, πάχους τοιχώματος 4,5 mm, ανά αποστάσεις έως 1.50 m, πακτωμένους επί της στέψης του τοίχου ή της κορωνίδας με ελάσματα βάσης και προεγκατεστημένα αγκύρια ποιότητας 8.8, σύμφωνα με την μελέτη του έργου. Περισσότερα δεδομένα αναφέρονται στο περιγραφικό τιμολόγιο του έργου.



Διατομή Στομίου C&C S2 & Τεχνικών Εισόδου



Διατομή Στομίου C&C S2 & Τεχνικών Εξόδου

Τα τεχνικά Εισόδου και Εξόδου του υπόγειου τεχνικού S2 για την αντιστήριξη της επανεπίχωσης του ορύγματος αποτελούνται από τοίχους αντιστήριξης παράλληλους με τον άξονα της αρτηρίας. Συγκεκριμένα, στην είσοδο του C&C προβλέπεται ο τοίχος ΠΤ1 επί της δεξιάς οριογραμμής της οδού για την αντιστήριξη των υλικών επανεπίχωσης. Ο τοίχος ΠΤ1 έχει μήκος παράλληλο με τον άξονα της αρτηρίας ίσο με 12.10m και μεταβλητό ύψος από 3.30m στην αρχή του έως 10.15m στο τέλος του στην σύνδεση του με το υπόγειο τεχνικό. Το πάχος της στέψης του είναι σταθερό σε όλο τους το μήκος ίσο με 45cm, ενώ το πάχος της βάσης του τοίχου κυμαίνεται από 1.10m στο μεγαλύτερο ύψος (10.15m) έως 0.60m στο μικρότερο ύψος. Ο τοίχος εδράζεται επί (7) πασσάλων, διατεταγμένους σε μία σειρά ανά ~1.70m μέσω πασσαλοδέσμου διατομής 1.50x1.50m. Οι πάσσαλοι έχουν διάμετρο Φ120 και βάθος 7.00m και η κατασκευή τους γίνεται με διάτρηση και επί τόπου έγχυση σκυροδέματος.

Για την αντιστήριξη της επανεπίχωσης στο τέλος σχεδόν του σπονδύλου (1) με τα ανοίγματα στα κατάντη κατασκευάζεται ο τοίχος ΠΤ4 κάθετος στα πλευρικά τοιχώματα του φορέα C&C της αριστερής οριογραμμής της αρτηρίας. Ο τοίχος ΠΤ4 έχει μήκος κάθετο με τον άξονα της αρτηρίας ίσο με 8.50m και μεταβλητό ύψος από 3.30m στην αρχή του έως 10.15m στο τέλος του στην σύνδεση του με το υπόγειο τεχνικό. Το πάχος της στέψης του είναι σταθερό σε όλο τους το μήκος ίσο με 45cm, ενώ το πάχος της βάσης του τοίχου κυμαίνεται από 1.10m στο μεγαλύτερο ύψος (10.15m) έως 0.60m στο μικρότερο ύψος. Ο τοίχος εδράζεται επί (5) πασσάλων, διατεταγμένους σε μία σειρά ανά ~1.70m μέσω πασσαλοδέσμου διατομής 1.50x1.50m. Οι πάσσαλοι έχουν διάμετρο Φ120 και βάθος 8.00m και η κατασκευή τους γίνεται με διάτρηση και επί τόπου έγχυση σκυροδέματος.

Από την άλλη, στην έξοδο του C&C και εκατέρωθεν του υπόγειου τεχνικού προβλέπονται οι τοίχοι ΠΤ2 & ΠΤ3 για την αντιστήριξη των υλικών επανεπίχωσης. Οι τοίχοι ΠΤ2 & ΠΤ3 έχουν μήκος παράλληλο με τον άξονα της αρτηρίας ίσο με 12.10m και μεταβλητό ύψος από 3.30m στην αρχή

τους έως 9.95m στο τέλος τους στην σύνδεση τους με το υπόγειο τεχνικό. Το πάχος της στέψης τους είναι σταθερό σε όλο τους το μήκος ίσο με 45cm, ενώ το πάχος της βάσης του τοίχου κυμαίνεται από 1.10m στο μεγαλύτερο ύψος (9.95m) έως 0.60m στο μικρότερο ύψος. Οι τοίχοι εδράζονται επί (7) πασσάλων, διατεταγμένους σε μία σειρά ανά ~1.70m μέσω πασσαλοδέσμου διατομής 1.50x1.50m. Οι πάσσαλοι έχουν διάμετρο Φ120 και βάθος 9.00m και η κατασκευή τους γίνεται με διάτρηση και επί τόπου έγχυση σκυροδέματος. Οι κορμοί των τοίχων των τεχνικών εισόδου και εξόδου και οι πασσαλόδεσμοι προβλέπονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37, ενώ οι πάσσαλοι από C25/30. Ο χάλυβας των ράβδων οπλισμών είναι ποιότητας B500C. Επί της στέψης των τοίχων ΠΤ1, ΠΤ2 & ΠΤ3 και για την προστασία της οδού από καταπτώσεις των υλικών επανεπίχωσης προβλέπεται περίφραξη όμοια και σε συνέχεια με αυτή των κορωνίδων των σπονδύλων αρχής (1) και τέλους (16), η οποία περιγράφεται σε προηγούμενη παράγραφο.

10. Τοίχου Αντιστήριξης T6 από Χ.Θ. 4+558,75 έως Χ.Θ. 4+841,89 (L=290,98m)

Ο τοίχος T6 προβλέπεται να κατασκευαστεί στα κατάντη της νέας οδοποιίας στηρίζοντας το επίχωμα στην αρχή αριστερόστροφης καμπύλης της αρτηρίας και η θέση του έργου χωροθετείται περίπου στην θέση με συντεταγμένες Χ: 387748 & Υ: 4182865 κατά ΕΓΣΑ ή N37°47'19.91", S22°43'36.60" κατά WGS84.

Μορφώνεται συμβατικός τοίχος μορφής "L" συνολικού μήκους 290.98m, αποτελούμενος από εικοσιπέντε (25) συνεχόμενους στατικά ανεξάρτητους τοίχους τα τμήματα T6.1 έως T6.25 με μεταβλητά γεωμετρικά χαρακτηριστικά ανάλογα με το ύψος της επίχωσης. Τα μήκη των τοίχων T6.1 & T6.25 έχουν μήκος 6.10μ ενώ τα υπόλοιπα τμήματα T6.2~T6.24 έχουν μήκος 12,10μ. Τα διαφορετικά τμήματα του τοίχου χωρίζονται με κατασκευαστικούς αρμούς, κατάλληλα μορφωμένους, πλάτους 2εκ..

Τα τμήματα T6.5 έως T6.6 θεμελιώνονται σε ενιαίο οριζόντιο επίπεδο με υψόμετρο 279.03μ. Τα υπόλοιπα τμήματα μορφώνονται ως κεκλιμένοι δηλαδή η αρχή και το πέρας τους θεμελιώνονται σε διαφορετικά υψομετρικά σημεία. Η μέγιστη μηκοτομική κλίση των τοίχων είναι περίπου 10% με χαμηλότερο υψόμετρο το 279,03μ και μέγιστο υψόμετρο 292,80μ έδρασης των πεδίων του τοίχου.

Το πέδιλο κάθε ενός τμήματος του τοίχου έχει σταθερές γεωμετρικές διαστάσεις (μήκη και πάχη) αλλά τα μήκη αυτά διαφέρουν από τμήμα σε τμήμα. Ποιο συγκεκριμένα το συνολικό μήκος των τοίχων κυμαίνεται από 2,70~4,30μ. όπου το μήκος του όνυχια κυμαίνεται 0,45~0,65μ και το μήκος του πέλματος από 1,80~3,00μ. Το πάχος των πεδίων είναι σταθερό για κάθε τμήμα και έχει τραπεζοειδής μορφή σε τομή όπου η ψηλότερη διατομή βρίσκεται στις παρειές του κορμού του τοίχου με πάχος 0,45μ ~0,65μ και μειώνεται όσο κινείται προς τα άκρα σε 0,35μ.. Το κορμός κάθε τοίχου έχει μεταβλητό πάχος στην βάση από 0,45μ~0,65μ και στην κορυφή ίσο με 0,35μ. Το ύψος του κορμού κυμαίνεται από 3,05~5,55μ.

Οι τοίχοι αντιστήριξης κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C25/30. Χρησιμοποιείται χαλαρός οπλισμός B500C.

Κάτω από την στρώση εξομάλυνσης πάχους 15εκ. προβλέπεται να εφαρμοστεί πρόσθετη στρώση εξομάλυνσης του βραχώδους υπεδάφους μέγιστου πάχους 30εκ. από λιθόδεμα.

Το έδαφος στο οποίο θεμελιώνονται τα παραπάνω τεχνικά, μακροσκοπικά θεωρείται βραχώδες.

11. Τοίχος Αντιστήριξης T7 από Χ.Θ. 4+982,21 έως Χ.Θ. 5+230,79 (L=247,40m)

Ο τοίχος T7 προβλέπεται να κατασκευαστεί στα κατάντη της νέας οδοποιίας στηρίζοντας το επίχωμα σε δεξιόστροφη καμπύλη της αρτηρίας και η θέση του έργου χωροθετείται περίπου στην

θέση με συντεταγμένες X: 388144 & Y: 4182849 κατά ΕΓΣΑ ή N37°47'19.57", S22°43'52.78" κατά WGS84.

Μορφώνεται συμβατικός τοίχος μορφής "L" συνολικού μήκους 247.40m, αποτελούμενος από εικοσιένα (21) συνεχόμενα στατικά ανεξάρτητους τοίχους, τα τμήματα T7.1 έως T7.21 με μεταβλητά γεωμετρικά χαρακτηριστικά ανάλογα με το ύψος της επίχωσης. Τα μήκη των τοίχων T7.1 έως T6.20 έχουν μήκος 12.10μ ενώ το τελευταίο τμήμα T7.21 έχει μήκος 5,00μ. Τα διαφορετικά τμήματα του τοίχου χωρίζονται με κατασκευαστικούς αρμούς, κατάλληλα μορφωμένους, πλάτους 2εκ..

Το τμήμα T7.14 θεμελιώνεται σε ενιαίο οριζόντιο επίπεδο με υψόμετρο 291.89μ. Τα υπόλοιπα τμήματα μορφώνονται ως κεκλιμένοι τοίχοι δηλαδή η αρχή και το πέρας τους θεμελιώνονται σε διαφορετικά υψομετρικά σημεία. Η μέγιστη μηκοτομική κλίση των τοίχων είναι περίπου 10% με χαμηλότερο υψόμετρο το 291,89μ και μέγιστο υψόμετρο 299,42μ έδρασης των πεδίων του τοίχου.

Το πέδιλο κάθε ενός τμήματος του τοίχου έχει σταθερές γεωμετρικές διαστάσεις (μήκη και πάχη) αλλά τα μήκη αυτά διαφέρουν από τμήμα σε τμήμα. Ποιο συγκεκριμένα το συνολικό μήκος των τοίχων κυμαίνεται από 3,00~5,50μ όπου το μήκος του όνυχας κυμαίνεται 0,50~0,80μ και το μήκος του πέλματος από 2,00~3,90μ. Το πάχος των πεδίων είναι σταθερό για κάθε τμήμα και έχει τραπεζοειδής μορφή σε τομή όπου η ψηλότερη διατομή βρίσκεται στις παρειές του κορμού του τοίχου με πάχος 0,50μ ~0,80μ και μειώνεται όσο κινείται προς τα άκρα σε 0,35μ~0,40μ. Το κορμός κάθε τοίχου έχει μεταβλητό πάχος στην βάση από 0,50μ~0,80μ και στην κορυφή ίσο με 0,35μ. Το ύψος του κορμού κυμαίνεται από 3,50~6,70μ.

Οι τοίχοι αντιστήριξης κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C25/30.

Χρησιμοποιείται χαλαρός οπλισμός B500C.

Κάτω από την στρώση εξομάλυνσης πάχους 15εκ. προβλέπεται να εφαρμοστεί πρόσθετη στρώση εξομάλυνσης του βραχώδους υπεδάφους μέγιστου πάχους 30εκ. από λιθόδεμα.

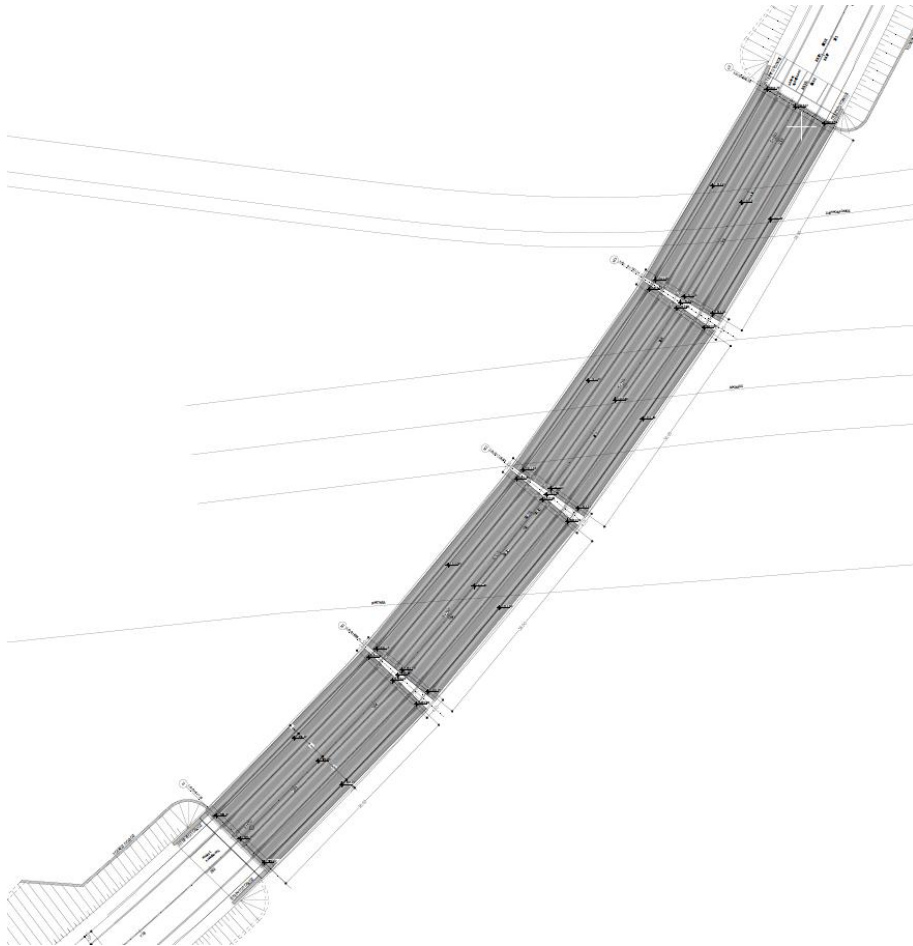
Το έδαφος στο οποίο θεμελιώνονται τα παραπάνω τεχνικά, μακροσκοπικά θεωρείται ως βραχώδες.

12. Γέφυρα Γ3 τεσσάρων (4) ανοιγμάτων από Χ.Θ. 5+647,19 ως Χ.Θ. 5+806.45 συνολικού μήκους 159.25μ

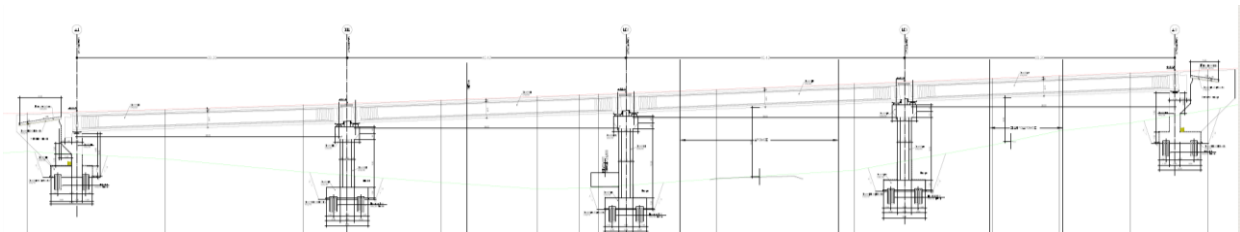
Η γέφυρα κατασκευάζεται με προεντεταμένες προκατασκευασμένες δοκού στηριζόμενες σε ακρόβαθρα και μεσόβαθρα και η θέση του έργου χωροθετείται περίπου στην θέση με συντεταγμένες X: 388592 & Y: 4182927 κατά ΕΓΣΑ ή N37°47'22.29", S22°44'11.07" κατά WGS84.

Το τεχνικό αποτελείται από τέσσερα ανοίγματα διαστάσεων περίπου 40μ. Το πλάτος του καταστρώματος μαζί με τα πεζοδρόμια είναι 15,50μ.

Η γέφυρα κατασκευάζεται από προεντεταμένες αμφιέριστες δοκούς οι οποίοι στηρίζονται στα δύο ακρόβαθρα και τα τρία μεσόβαθρα



Κατόψεις της γέφυρας

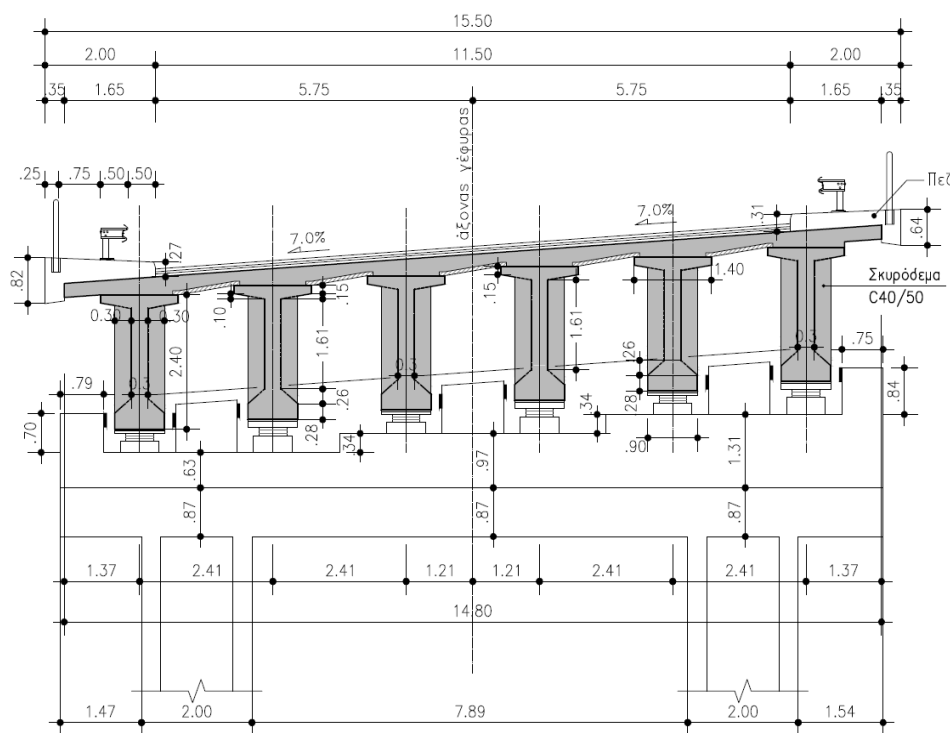


Κατά μήκος τομή της γέφυρας

Οι προκατασκευασμένες δοκοί κατασκευάζονται εντός του έργου με τη μέθοδο της προκατασκευής και σε συνέχεια με ανύψωση αυτών τοποθετούνται στο έργο επί των εφεδράνων της ανωδομής. Η όλη κατασκευή συμπληρώνεται με την επί τόπου έγχυτη πλάκα του 35εκ.

Η προκατασκευασμένες δοκοί, συνολικού αριθμού έξι (6) ανά άνοιγμα, είναι όλες ισομήκεις με μήκους 39.0μ. Ανάμεσα στις δοκούς κατασκευάζονται πρόπλακες πάνω στις οποίες τοποθετείται έγχυτο σκυρόδεμα καταστρώματος και στη συνέχεια οι προβλεπόμενες ασφαλικές στρώσεις. Στις δύο πλευρές του καταστρώματος κατασκευάζονται πεζοδρόμια, με στηθαίο ασφαλείας, πλάτους 2.00μ το καθένα.

Εκατέρωθεν των ακροβάθρων (προς το επίχωμα της οδοποιίας) κατασκευάζονται πλάκες πρόσβασης οι οποίες μαζί με τους πτερυγότοιχους των ακροβάθρων διαμορφώνουν και εγκιβωτίζουν το μεταβατικό επίχωμα.



Τυπική διατομή γέφυρας

Αναλυτικότερα τα επιμέρους δομικά στοιχεία από τα οποία αποτελείται το τεχνικό είναι:

- Προεντεταμένες δοκοί, οι οποίες όπως προαναφέρθηκε έχουν μήκος 39,0μ, έχουν στο σύνολό τους διατομή διπλού T πλην των δύο ακραίων περιοχών τους, μήκους 1,50-2,00μ όπου κάθε μία δοκός έχει συμπαγή ορθογωνική διατομή.

Οι προεντεταμένες δοκοί τοποθετούνται 6 σε κάθε άνοιγμα σε αξονική απόσταση 2.40μ. Το ύψος της προεντεταμένης δοκού είναι 2.40μ ενώ το πλάτος της στο κάτω πέλμα είναι 0.90μ και στο πάνω πέλμα είναι 1.40μ. Το πάχος του κορμού στο μέσο ύψος της δοκού είναι 0,30μ. Η δοκός κατασκευάζεται από προεντεταμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C40/45 και οπλίζεται με τένοντες προέντασης κατηγορίας χάλυβα 1570/1770 και χαλαρό οπλισμό κατηγορίας B500C. Οι δοκοί εδράζονται στα ακρόβαθρα και στα μεσόβαθρα μέσω κυκλικών ελαστομεταλλικών αγκυρούμενων εφεδράνων διατομής Φ500 και συνολικού πάχους 217χιλ.

Στο κενό ανάμεσα στις δοκούς, πάνω από τα μεσόβαθρα αλλά και πλευρικά, κατασκευάζονται τώρμοι από σκυρόδεμα και τοποθετούνται σε αυτούς ελαστικά stoppers για την εξασφάλιση της διαμήκου και πλευρική στήριξη των δοκών. Στις θέσεις στήριξης των δοκών στα μεσόβαθρα και στα ακρόβαθρα κατασκευάζονται εγκάρσιες δοκοί από έγχυτο οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων διατομής 0.40μ x 1.20μ, κατηγορίας σκυροδέματος C40/50 και οπλισμένες με χαλαρό οπλισμό κατηγορίας B500C.

- Το σύστημα των προεντεταμένων δόκων στηρίζεται στην αρχή και το τέλος του τεχνικού σε ακρόβαθρα.

Τα ακρόβαθρα A1 και A2 έχουν ύψη 5.0μ και 6.0μ αντίστοιχα. Το πλάτος τους είναι 9.80μ περίπου ενώ το πάχος του τοιχώματος τους είναι μεταβλητό από 1.80μ έως 1.50μ. Στο επάνω μέρος τους κατασκευάζεται ειδική διαμόρφωση-εσοχή (θυρίδα επισκέψης) για την συντήρησή των εφεδράνων. Εκατέρωθεν του κάθε ακροβάθρου κατασκευάζονται πτερυγότοιχοι τραπεζοειδούς μορφής για τον εγκιβωτισμό του μεταβατικού επιχώματος.

Τα μεσόβαθρα αποτελούνται από τους φρεατοπασσάλους και των πασσαλόδεσμο θεμελίωσης. Πάνω από τον πασσαλόδεσμο μορφώνονται δυο κατακόρυφοι στύλοι κοίλης

κυκλικής διατομής και στην στέψη αυτών διαμορφώνεται οριζόντιος κεφαλοδέσμος επί των οποίων εδράζονται οι προκατασκευασμένες δοκοί.

Τα ακρόβαθρα και τα μεσόβαθρα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 και οπλίζονται με χάλυβα σκυροδέματος B500C.

Το τεχνικό θεμελιώνεται μέσω συστοιχίας πασσάλων και πασσαλοδέσμων. Συγκεκριμένα κάθε ένα από τα ακρόβαθρα και τα μεσόβαθρα θεμελιώνεται με διάταξη οκτώ πασσάλων μήκους 20μ, 20μ, 30μ 40μ και 30 m αντίστοιχα για τα στοιχεία στήριξης Ακρόβαθρο Α1, Μεσόβαθρο Μ1; Μεσόβαθρο Μ2; Μεσόβαθρο Μ2 και Ακρόβαθρο Α2.

Οι πάσσαλοι κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 και οπλίζονται με διαμήκη και εγκάρσιο σπειροειδή οπλισμό κατηγορίας B500C και έχουν διάμετρο Φ100. Οι πάσσαλοι συνδέονται στην κορυφή τους με κεφαλόδεσμους οπλισμένου σκυροδέματος πάχους 1.50μ.

- Στο πάνω μέρος των προκατασκευασμένων δοκών για τη δημιουργία ενιαίας επιφάνειας σκυροδέματος του καταστρώματος τοποθετούνται πρόπλακες από οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων 1.60μ Χ 4.85μ και πάχους 7εκ.. Οι πρόπλακες κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C40/50 και οπλίζονται με χάλυβα σκυροδέματος κατηγορίας B500C.
- Πάνω στην ενιαία επιφάνεια που δημιουργούν οι πρόπλακες σκυροδετείται πλάκα σκυροδέματος πάχους 25εκ. Η πλάκα είναι ενιαία στις θέσεις των μεσοβάθρων δημιουργώντας μονολιθικό κατάστρωμα στο σύνολο του τεχνικού, ενώ υπάρχουν αρμοί στις θέσεις των ακροβάθρων.
Η ενιαία πλάκα σκυροδέματος στα δύο πλευρικά τμήματα της οδού και στα τμήματα πάνω από τα μεσόβαθρα, όπου δεν υπάρχουν πρόπλακες καλουπώνονται με ειδικούς ξυλότυπους. Η πλάκα κατασκευάζεται από σκυρόδεμα κατηγορίας σε C40/50 και οπλίζεται με χάλυβα οπλισμού B500C.
- Πάνω από την πλάκα καταστρώματος τοποθετούνται οι ειδικές στεγανωτικές μεμβράνες προκειμένου για την μόνωση του καταστρώματος.
- Στα άκρα του καταστρώματος κατασκευάζονται σε δεύτερη φάση πεζοδρόμια από οπλισμένο σκυρόδεμα μέσου πλάτους 1.25μ επί των οποίων εδράζονται τα Σ.Α.Ο..

13. Τοίχος Αντιστήριξης T8 από Χ.Θ. 6+530 έως Χ.Θ. 6+860, (L=313.86m)

Το τεχνικό T8 κατασκευάζεται για την αντιστήριξη του ανάντη πρανούς (δεξιάς οριογραμμής οδού) αποτελούμενο από μάργες και στο οποίο διαπιστώνονται συνθήκες αστάθειας, συνεχείς και σταδιακές καταπτώσεις, ερπυστικές κινήσεις των επιφανειακών σχηματισμών με αποτέλεσμα την δημιουργία μιας εκτεταμένης διαταραγμένης εδαφικής ζώνης στην κεκλιμένη επιφάνεια του. Ο τοίχος αντιστήριξης T8 μορφώνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να συγκρατήσει και να σταθεροποιήσει τους ανάντη ασταθείς εδαφικούς σχηματισμούς τόσο σε φάση κατασκευής κατά τις χωματουργικές εργασίες κατασκευής ορύγματος για την υποβάθμιση της ερυθράς της αρτηρίας σύμφωνα με την οριστική μελέτη οδοποιίας όσο και σε φάση λειτουργίας του έργου. Στην υφιστάμενη κατάσταση για την προστασία της υφιστάμενης οδού από τις καταπτώσεις και την αντιμετώπιση του προβλήματος έχει κατασκευασθεί τοίχος βαρύτητας με ύψος περί τα 4.50μ και επιφανειακή θεμελίωση, ο οποίος προβλέπεται να καθαιρεθεί πριν την κατασκευή του τεχνικού καθώς στην υφιστάμενη κατάσταση δεν έχει φορτισθεί σημαντικά από τους ανάντη μαργαίους σχηματισμούς (η κατασκευή του έγινε μετά την εκδήλωση των κυρίων κατολισθητικών φαινομένων). Σε κάθε περίπτωση η καθάρηση του θα υλοποιηθεί με προσοχή και τηρώντας όλα τα απαραίτητα μέτρα σύμφωνα με τις ισχύουσες σχετικές τεχνικές προδιαγραφές.

Το τεχνικό έργο αντιστήριξης T8 προβλέπεται μεταξύ της Χ.Θ. 6+530,00 (αρχή) έως την Χ.Θ. 6+860,00. Το συνολικό μήκος του τεχνικού προκύπτει ίσο με 313.86m και αποτελείται από (19)

τμήματα. Τα τμήματα του τοίχου (1)-(19) μορφώνονται ευθύγραμμα σε οριζοντιογραφία λόγω του ότι η οδός στο τμήμα αυτό κινείται σε ευθυγραμμία. Όλα τα ευθύγραμμα τμήματα (1)-(19) μορφώνονται με μήκος 16.50m.

Ο φορέας του τεχνικού αντιστήριξης αποτελείται από το κορμό, ο οποίος ανά τμήμα έχει είτε σταθερό είτε γραμμικά μεταβλητό ύψος. Ο κορμός συνδέεται μονολιθικά με τον πασσαλόδεσμο με διατομή 1.70x1.50m (b x h), ο οποίος με την σειρά του εδράζεται επί πασσάλων διατομής Φ120. Ειδικότερα, στο τμήμα (1) το οποίο μορφώνεται με ανιούσα μηκοτομική κλίση 5.42%, το ύψος του κορμού είναι σταθερό ίσο με 4.50m, το πάχος της στέψης του είναι ίσο με 45cm ενώ το πάχος της βάσης του είναι ίσο με 65cm. Οι (9) πάσσαλοι θεμελίωσης έχουν μήκος ίσο με 10.0m έκαστος και διατάσσονται σε μία σειρά με μεταξύ τους απόσταση ίση με 1.85m. Στο τμήμα (2) το οποίο μορφώνεται με ανιούσα μηκοτομική κλίση 5.10%, το ύψος του κορμού είναι μεταβλητό και αυξάνεται από 4.50m σε 6.00m, το πάχος της στέψης του είναι ίσο με 45cm ενώ το πάχος της βάσης του αυξάνεται από 65cm σε 80cm. Οι (10) πάσσαλοι θεμελίωσης έχουν μήκος ίσο με 10.0m έκαστος και διατάσσονται σε μία σειρά με μεταξύ τους απόσταση ίση με 1.64m. Στα επόμενα τρία τμήματα (3)-(5), το οποία μορφώνονται με ανιούσα μηκοτομική κλίση 5.13%, 5.43% & 5.18% αντίστοιχα, το ύψος του κορμού είναι σταθερό ίσο με 6.00m, το πάχος της στέψης είναι ίσο με 45cm ενώ το πάχος της βάσης είναι ίσο με 80cm. Οι (11) πάσσαλοι θεμελίωσης έχουν μήκος ίσο με 12.0m έκαστος και διατάσσονται σε μία σειρά με μεταξύ τους απόσταση ίση με 1.48m. Στο τμήμα (6) το οποίο μορφώνεται με ανιούσα μηκοτομική κλίση 4.74%, το ύψος του κορμού είναι μεταβλητό και μειώνεται από 6.00m σε 4.00m, το πάχος της στέψης του είναι ίσο με 45cm ενώ το πάχος της βάσης του μειώνεται από 80cm σε 65cm. Οι (10) πάσσαλοι θεμελίωσης έχουν μήκος ίσο με 12.0m έκαστος και διατάσσονται σε μία σειρά με μεταξύ τους απόσταση ίση με 1.64m. Στα επόμενα πέντε τμήματα (7)-(11), το οποία μορφώνονται με ανιούσα μηκοτομική κλίση 4.43%, 3.58%, 3.48%, 3.01% & 2.51% αντίστοιχα, το ύψος του κορμού είναι σταθερό ίσο με 4.00m, το πάχος της στέψης είναι ίσο με 45cm ενώ το πάχος της βάσης είναι ίσο με 65cm. Οι (10) πάσσαλοι θεμελίωσης έχουν μήκος ίσο με 12.0m έκαστος και διατάσσονται σε μία σειρά με μεταξύ τους απόσταση ίση με 1.64m. Στο τμήμα (12) το οποίο μορφώνεται με ανιούσα μηκοτομική κλίση 1.80%, το ύψος του κορμού είναι μεταβλητό και μειώνεται από 4.00m σε 3.50m, το πάχος της στέψης του είναι ίσο με 45cm ενώ το πάχος της βάσης του είναι ίσο με 65cm. Οι (10) πάσσαλοι θεμελίωσης έχουν μήκος ίσο με 11.0m έκαστος και διατάσσονται σε μία σειρά με μεταξύ τους απόσταση ίση με 1.64m. Στα επόμενα έξι τμήματα (13)-(18), το οποία μορφώνονται με μηκοτομική κλίση 1.05%, 0.66%, 0.33%, 0.28%, -0.20% (κατιούσα) & -1.29% αντίστοιχα, το ύψος του κορμού είναι σταθερό ίσο με 3.50m, το πάχος της στέψης είναι ίσο με 45cm ενώ το πάχος της βάσης είναι ίσο με 65cm. Οι (9) πάσσαλοι θεμελίωσης έχουν μήκος ίσο με 10.0m έκαστος και διατάσσονται σε μία σειρά με μεταξύ τους απόσταση ίση με 1.85m. Στο τελευταίο τμήμα (19) το οποίο μορφώνεται με κατιούσα μηκοτομική κλίση 1.24%, το ύψος του κορμού είναι μεταβλητό και μειώνεται από 3.50m σε 3.00m, το πάχος της στέψης του είναι ίσο με 45cm ενώ το πάχος της βάσης του είναι ίσο με 65cm. Οι (9) πάσσαλοι θεμελίωσης έχουν μήκος ίσο με 10.0m έκαστος και διατάσσονται σε μία σειρά με μεταξύ τους απόσταση ίση με 1.85m. Ο κορμός των τοίχων και ο πασσαλόδεσμος προβλέπονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37, οι πάσσαλοι από C25/30 και οι ράβδοι οπλισμού από χαλαρό χάλυβα ποιότητας B500C.

Σε ό,τι αφορά τον τρόπο κατασκευής και την αλληλουχία των φάσεων αναφέρεται ότι μετά την καθαίρεση του υφιστάμενου τοιχείου και την διαμόρφωση ενός πρανούς ορύγματος με προσωρινή κλίση 1:1 προς τα ανάντη, κατασκευάζονται οι πάσσαλοι έδρασης του τοίχου. Σημειώνεται ότι για τη μείωση των ορυγμάτων σε φάση κατασκευής και συνεπώς της διατάραξης του ανάντη πρανούς η στάθμη έδρασης του πασσαλόδεσμου και στάθμη στέψης των πασσάλων βρίσκεται σταθερά 1.00m κάτω από την στάθμη της ερυθράς της υφιστάμενης οδού σε κάθε διατομή, στη οποία προσεγγιστικά εδράζεται και ο υφιστάμενος τοίχος βαρύτητας. Επομένως θεωρητικά μετά την καθαίρεσή του έχει προσεγγιστεί το επίπεδο εργασίας διάτρησης των πασσάλων και διαμόρφωσης του πασσαλόδεσμου. Εν συνεχεία κατασκευάζεται ο κορμός του τεχνικού αντιστήριξης ταυτόχρονα με την υλοποίηση των χωματουργικών έργων ορύγματος έμπροσθεν των πασσάλων για την υποβίβαση της ερυθράς της αρτηρίας σύμφωνα με την μελέτη οδοποιίας. Στην φάση αυτή οι ήδη κατασκευασμένοι πάσσαλοι θα λειτουργήσουν ως πάσσαλοι ευστάθειας

και αντιστήριξης του ανάντη πρανούς του οποίου το ελεύθερο ύψος αυξάνεται με την πρόοδο των εκσκαφών. Μεταξύ των αποκαλυπτόμενων πασσάλων προβλέπεται η κατασκευή οπλισμένου πετάσματος ελάχιστου πάχους 25cm (σε θέση πασσάλου) και μέγιστου περί τα 35cm (σε θέση μεταξύ των πασσάλων). Το πέτασμα προβλέπεται είτε από εκτοξευμένο είτε από έγχυτο οπλισμένο σκύροδεμα. Το πέτασμα στερεώνεται επί του εμφανούς πλέον τμήματος των πασσάλων με την τοποθέτηση βλήτρων από τεμάχια ράβδων οπλισμού διαμέτρου Φ20 και πάκτωσή τους εντός του σώματος των πασσάλων με εποξειδική ρητίνη σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Ενδιαμέσως των πασσάλων και πριν την κατασκευή του πετάσματος τοποθετούνται οι διαμορφώσεις στεγάνωσης και αποστράγγισης διάκενων πασσαλοστοιχίας με γεωσυνθετικά φύλλα. Στο σώμα του πετάσματος τοποθετούνται σωλήνες PVC για την αποστράγγιση των υπογείων υδάτων της μάργας και την προσαγωγή τους στην πλευρική τάφρο της νέας οδοποιίας. Το εσωτερικό στόμιο των σωλήνων αποστράγγισης καλύπτεται με κομμάτι γεωυφάσματος διαχωρισμού ώστε να συγκρατούνται τα στερεά συστατικά και να διέρχεται μόνο το υπόγειο ύδωρ για την αποφυγή φράξεως της οπής.

Μεταξύ των τμημάτων του τεχνικού αντιστηρίξεως διαμορφώνεται αρμός διαστολής πάχους 2.00cm. Η στεγάνωση μεταξύ των τμημάτων σε θέση αρμού επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση στεγανωτικής ταινίας (WATERSTOP) τα σκέλη της οποίας αγκυρώνονται επαρκώς εντός της παρειάς του πάχους στοιχείων (κορμός, πασσαλόδεσμος). Η σφράγιση των κατακόρυφων και κεκλιμένων αρμών προβλέπεται με πλαστομερή ασφαλική μαστίχη ενώ η σφράγιση οριζόντιων αρμών με ελαστομερή ασφαλική μαστίχη εφαρμοζόμενη εν θερμώ. Η πλήρωση του διακένου των αρμών γίνεται με εύκαμπτες μοριοσανίδες εμποτισμένες με άσφαλτο, πάχους 12mm.

Στις μη ορατές επιφάνειες που βρίσκονται σε επαφή με έδαφος εφαρμόζεται μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη ενώ στις ορατές επιφάνειες εφαρμόζονται τόσο τελειώματα τύπου Γ όσο και αντιγραφιστική επάλειψη.

Το προσωρινό προς τα ανάντη όρυγμα μεταξύ πασσαλοδέσμου και προσωρινού πρανούς με κλίση 1:1 πληρούται με ισχνό σκυρόδεμα C8/10. Εσωτερικά του τοίχου επί του πασσαλοδέσμου τοποθετείται στραγγιστήριο αποτελούμενο από διάτρητο σωλήνα PVC ο οποίος περιβάλλεται από κατάλληλο θραυστό υλικό στραγγιστηρίων και γεωύφασμα διαχωρισμού σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο περιγραφικό τιμολόγιο του έργου και τα σχέδια της μελέτης. Επί του ισχνού σκυροδέματος πλήρωσης του ορύγματος και εγκιβωτισμού του πασσαλοδέσμου κατασκευάζεται στρώση από λιθορριπή πάχους 1.00~1.20m για την αποτελεσματικότερη στράγγιση των επιφανειακών υδάτων και την προσωρινή συγκράτηση και την σταδιακή έκπλυση του επικαθήμενου μαργαϊκού σχηματισμού.

ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται τα υδραυλικά έργα τα οποία προτείνονται στα πλαίσια της νέας συγκοινωνιακής μελέτης. Τα υδραυλικά έργα διακρίνονται σε έργα αποχέτευσης και αποστράγγισης του οδοστρώματος της οδού και έργα απορροής της ευρύτερης περιοχής.

Τα έργα αποχέτευσης και αποστράγγισης περιλαμβάνουν:

- Τάφροι ερείσματος (ορυγμάτων και ψηλών επιχωμάτων), οι οποίες συλλέγουν την απορροή του οδοστρώματος στην χαμηλότερη υψομετρικά διατομή ανάλογα με την εγκάρσια κλίση. Οι τάφροι ακολουθούν την μηκοτομή της οριογραμμής. Επίσης στις περιοχές ορυγμάτων συλλέγεται τόσο η απορροή των πρηνών του ορύγματος όσο και η απορροή της εξωτερικής λεκάνης απορροής που καταλήγει στην περιοχή αυτή.
- Αγωγοί αποστράγγισης που προτείνονται στις θέσεις ορυγμάτων, δηλαδή σε περιοχές όπου η στραγγιστική στρώση δεν έχει δυνατότητα ελεύθερης απορροής προς τις περιοχές εκατέρωθεν της οδού.
- Αγωγοί αποχέτευσης ομβρίων, που προτείνονται σε περιοχές όπου απαιτείται αποφόρτιση της τάφρου ορύγματος ή σε θέση φρεατίου υδροσυλλογής έως το σημείο που θα είναι δυνατή η εκβολή του.
- Φρεάτια υδροσυλλογής, σε θέσεις όπου το βάθος ροής στην τριγωνική τάφρο που διαμορφώνεται από το ασφαλτικό οδόστρωμα και το κράσπεδο είναι τέτοιο ώστε η κατάκλυση του οδοστρώματος είναι μεγαλύτερη της επιτρεπτής.

Τα έργα απορροής ευρύτερης περιοχής περιλαμβάνουν:

- Τάφροι συνέχειας / ποδός, οι οποίες προτείνονται να κατασκευαστούν πλησίον του πόδα των επιχωμάτων της οδού και έχουν σκοπό την συλλογή και μεταφορά της απορροής προς τον πλησιέστερο αποδέκτη (εγκάρσιο τεχνικό).
- Εγκάρσια τεχνικά, που είναι προτείνονται σε θέσεις μισγαγκειών / ρεμάτων με σωληνωτή ή κιβωτοειδή διατομή και έχουν σκοπό τη παροχέτευση της απορροής προς τα καάντη αποκαθιστώντας τη συνέχεια της ροής.
Συγκεκριμένα προβλέπεται να κατασκευαστούν
 - Δέκα (10) κιβωτοειδείς οχετοί (ΚΟ1 ~ ΚΟ10).
 - Εικοσιτρείς (23) σωληνωτοί οχετοί (ΣΟ1 – ΣΟ23).

Οι τάφροι ερείσματος τριγωνικής ή / και τραπεζοειδούς διατομής προβλέπονται να κατασκευαστούν από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25.

Το σύνολο των αγωγών αποστράγγισης προβλέπεται να κατασκευασθεί από PVC-U, SR41 με διάμετρο 200mm, οι οποίοι εγκιβωτίζονται σε σκύρα τα οποία περιβάλλονται με γεωύφασμα στραγγιστηρίων. Ανά 50m προβλέπεται η τοποθέτηση φρεατίων επίσκεψης στραγγιστηρίων.

Το σύνολο των σωληνωτών αγωγών αποχέτευσης ομβρίων προβλέπεται να κατασκευασθεί από τσιμεντοσωλήνες Σ75 ή Σ100 – ανάλογα με το αν βρίσκονται οριζοντιογραφικά εντός ή εκτός του οδοστρώματος – οι οποίοι εδράζονται σε σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15. Ο εγκιβωτισμός των τσιμεντοσωλήνων γίνεται με αδρανή υλικά λατομείου έως ύψους 0.30m άνωθεν της άντυγας τους και το σκάμμα τους πληρώνεται με καλά συμπυκνωμένα κοκκώδη υλικά ή προϊόντα εκσκαφής ανάλογα με το αν βρίσκονται κάτω από κατάστρωμα οδού ή όχι. Στους διαμήκεις αγωγούς προβλέπεται η τοποθέτηση φρεατίων επίσκεψης σε αποστάσεις το πολύ 50m.

Τα φρεάτια υδροσυλλογής και επίσκεψης προτείνονται να κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα ποιότητας τουλάχιστον C25/30 και οι σχάρες και τα καλύμματα τους προτείνονται να είναι κλάσης D400.

Οι τάφροι συνέχειας / ποδός, που μπορεί να έχουν ορθογωνική ή τραπεζοειδή διατομή, προτείνονται να κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25. Στις τάφρους με ορθογωνική διατομή προτείνεται η πρόβλεψη αρμών συστολοδιαστολής ανά 12-14m. Στους αρμούς θα τοποθετείται στεγανωτική ταινία τύπου Hydrofoil πλάτους 240mm, θα μορφώνονται με πλάκες τύπου Flexcell και θα γίνεται σφράγιση τόσο των κατακόρυφων όσο και των οριζόντιων.

Τα εγκάρσια τεχνικά με κιβωτοειδή διατομή προβλέπονται να κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37. Τέλος, τα τεχνικά εισόδου – εξόδου των εγκάρσιων τεχνικών

(πτερυγότοιχοι, φρεάτια κλπ.) προτείνεται να κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37. Οι αρμοί συστολοδιαστολής που προβλέπονται στους κιβωτοειδείς οχετούς προτείνονται να μορφωθούν κατά αντιστοιχία με τους αρμούς των ορθογωνικών τάφρων συνέχειας που περιεγράφηκε πιο πάνω.

Σε όλες τις επιφάνειες σκυροδέματος που έρχονται σε επαφή με τις γαίες θα μονώνονται με διπλή ασφαλτική επάλειψη.

ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ – ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ

Οδόστρωμα

Το οδόστρωμα κατασκευάζεται πάνω σε στρώση έδρασης από υλικό Ε4 πάχους 0.40μ. Έτσι με δεδομένη τη στρώση έδρασης το οδόστρωμα θα περιλαμβάνει.

- α1. Δύο στρώσεις υπόβασης (ΠΤΠ Ο155) πάχους 0,10μ. εκάστη. Η στρώση αυτή υπόβασης θα είναι μεταβλητού πάχους (0,20 μέσο πάχος) και θα λειτουργεί ως ισοπεδωτική.
- α2. Δύο στρώσεις βάσης της ΠΤΠ0155 πάχους 0,10μ εκάστη από θραυστό υλικό λατομείου.

Ασφαλτικά

- β1. Ασφαλτική προεπάλειψη (ΠΤΠ ΑΣ11 και Α201).
- β2. Ασφαλτική στρώση βάσης (ΠΤΠ Α260) συμπ. πάχους 0,05μ.
- β3. Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας 0.05μ (ΠΤΠ Α265).
- β4. Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη (ΠΤΠ ΑΣ12 και Α201).
- β3. Αντιολισθηρά στρώση κυκλοφορίας 0.04μ (ΠΤΠ Α265).

ΣΗΜΑΝΣΗ - ΑΣΦΑΛΙΣΗ

Για την σήμανση προβλέπονται πινακίδες ρυθμιστικές και επικινδύνων θέσεων καθώς και πληροφοριακές πινακίδες στις καμπύλες , τις διασταυρώσεις με αγροτικούς χωματόδρομους και στις θέσεις αρχή-τέλος οδού.

Προβλέπεται επίσης η διαγράμμιση των λωρίδων κυκλοφορίας και του άξονα.

Θα τοποθετηθούν στηθαία ασφαλείας στο σύνολο της οδού.

Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ - ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ανεξάρτητη μελέτη οδοφωτισμού διασφαλίζει επαρκώς το φωτισμό των ισόπεδων κόμβων και των υπόγειων έργων στις νησίδες διαχωρισμού, στα σημεία εμπλοκής εισόδου και εξόδου και στις πεζοδιαβάσεις.

Αναλυτικές περιγραφές αναπτύσσονται στις σχετικές μελέτες.

ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

Για την αισθητική και οικολογική βελτίωση του περιβάλλοντος θα εκτελεσθούν εργασίες φύτευσης με κύριο στόχο την προσαρμογή των υπό εγκατάσταση ειδών φυτών προς την υπάρχουσα βλάστηση.

Οι θέσεις των έργων φαίνονται στο συνημμένο χάρτη κλίμακας 1:50.000

ΤΡΙΠΟΛΗ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2022

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Αν. Προϊστάμενος
Τμήματος Συγκοινωνιακών
Έργων Δ.Τ.Ε. Περιφέρειας
Πελοποννήσου

Ο Προϊστάμενος
Δ.Τ.Ε. Περιφέρειας
Πελοποννήσου

ΕΥΑΝΘΙΑ ΣΙΔΕΡΗ

Πολιτικός Μηχ. με Α' β.

ΜΙΧΑΗΛ ΣΜΥΡΝΙΩΤΗΣ

Πολ. Μηχ/κός με Α' β.

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΟΥΤΑΦΙΔΗΣ

Αγρ. Τοπ. Μηχ. με Α' β.

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την αριθμό 1027/2022 (Απόσπασμα πράξης 30/2022,43ο θέμα Η.Δ.) Απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής Περιφέρειας Πελ/σου (ΑΔΑ: ΩΖΣ57Λ1-82Μ)