



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ
ΡΕΘΥΜΝΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

1ο ΥΠΟΕΡΓΟ :

**«ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΑΣΦΑΛΟΥΣ
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ
ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΤΗΝ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΗΡΑΓΓΑΣ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ
ΦΑΡΑΓΓΙΩΝ ΚΟΤΣΙΦΟΥ ΚΑΙ
ΚΟΥΡΤΑΛΙΩΤΗ Π.Ε.
ΡΕΘΥΜΝΗΣ»**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

**Κ.Α. 2025ΝΠ80200001 της
ΝΠ802 και ΜΙΣ 5226427**

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:

2,401.422,58 €

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

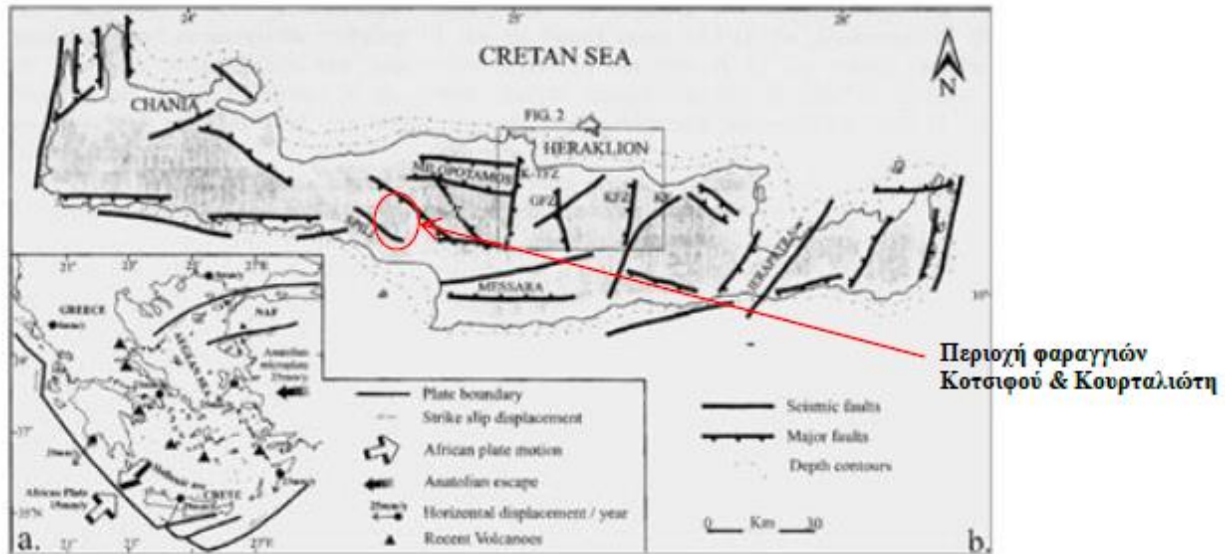
1. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Σήμερα η πρόσβαση στο Νοτιοδυτικό τμήμα της Π.Ε. Ρεθύμνης γίνεται αποκλειστικά από τα οδικά τμήματα που αναπτύσσονται στα φαράγγια Κοτσιφού και Κουρταλιώτη. Τα δύο φαράγγια βρίσκονται στο μέσο της Π.Ε. Ρεθύμνης, και έχουν κατεύθυνση Β-Ν και μήκος περί τα 1.800,00μ. και 2.500,00μ. αντίστοιχα. Εκατέρωθεν αυτών αναπτύσσονται υψηλά πρανή, άνω των 100,00 μ. υψομετρικής διαφοράς σε σχέση με το επίπεδο των υφιστάμενων οδών.

Τα συχνά κατολισθητικά φαινόμενα που έχουν παρατηρηθεί την τελευταία 15ετία με αιχμή την πλέον πρόσφατη σημαντική βραχύπτωση / κατολίσθηση στο φαράγγι Κοτσιφού αλλά και προγενέστερα αντίστοιχα φαινόμενα κατά τη διάρκεια πλημμυρικών φαινομένων στο φαράγγι Κουρταλιώτη, επιβάλλουν - πέρα από τα άμεσα / βραχυπρόθεσμα μέτρα βραχοπροστασίας- την μακροπρόθεσμη και ριζική αντιμετώπιση της ασφαλούς συγκοινωνιακής σύνδεσης του βόρειου τμήματος της Π.Ε. Ρεθύμνου με το αντίστοιχο νότιο τμήμα όπου, πέραν της ανάγκης ασφαλούς μετακίνησης για την καθημερινότητα των κατοίκων και εργαζομένων στην περιοχή, υπάρχει και ζωτική ανάγκη συγκοινωνιακής εξυπηρέτησης των οικονομικών και τουριστικών δραστηριοτήτων της νότιας και δυτικής ζώνης του.

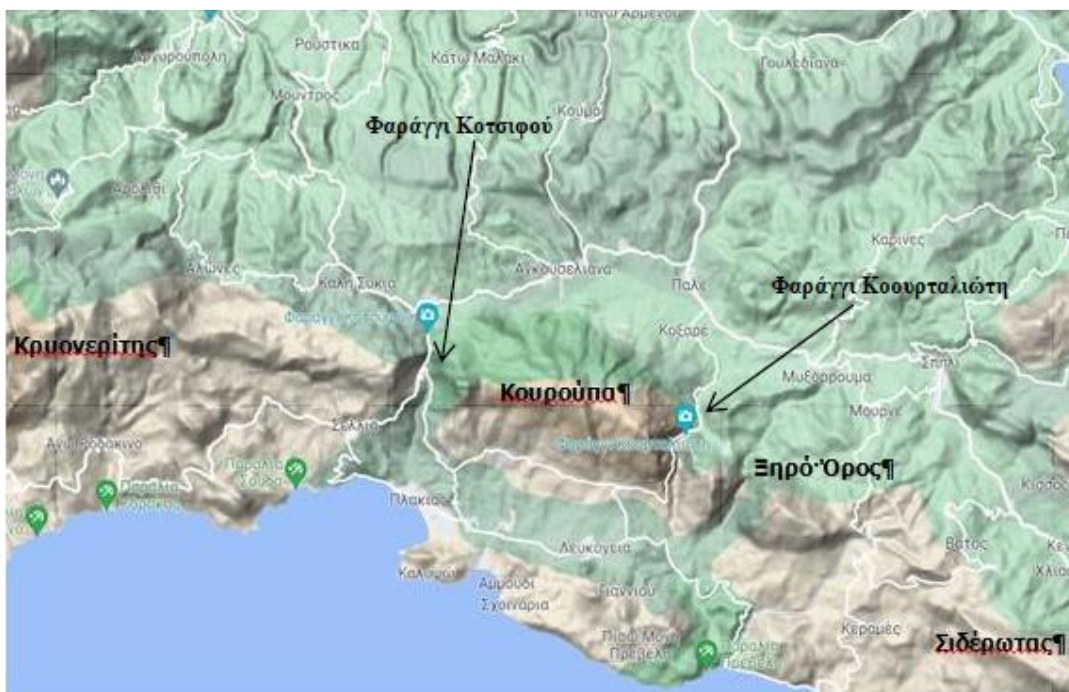
Προ της σύνταξης του παρόντος Φακέλου έχει πραγματοποιηθεί διερεύνηση, για την ανάπτυξη έργων που - χωρίς να θίγουν τις εξαιρετικού φυσικού κάλλους σημερινές διαδρομές στα δύο φαράγγια - να αποτελούν ασφαλή εναλλακτική πρόσβαση στην ανωτέρω περιοχή. Η διερεύνηση προσανατολίστηκε σε υπόγεια έργα κλειστού ορύγματος (υπόγεια εκσκαφή) αλλά και ανοιχτού ορύγματος (ανοιχτή εκσκαφή / cut&cover) ή και σε κατασκευή οδικών στεγάστρων όπου η μορφολογία, η οικολογική ισορροπία, η φύση των πετρωμάτων αλλά και ο διατιθέμενος χώρος το επιτρέπουν. Στοιχεία από την διερεύνηση αυτή παρουσιάζονται κατωτέρω

Γεωλογικά στοιχεία Οι γεωλογικές συνθήκες της ευρείας περιοχής των φαραγγιών Κοτσιφού και Κουρταλιώτη εντάσσονται στο πλαίσιο της γεωλογικής δομής της Κρήτης που είναι δομή πολύπλοκη, με επιμέρους ενότητες πετρωμάτων τεκτονικά τοποθετημένες επί αλλήλων (τεκτονικά καλύμματα). Μετά την καλυμματική τοποθέτηση ακολούθησε η διάρρηξη του πετρογραφικού συνόλου του νησιού και δημιουργήθηκε η σημερινή εικόνα του αναγλύφου του, που συνίσταται από τη διαδοχή υβωμάτων (τεκτονικών κεράτων) και βυθισμάτων (τεκτονικών τάφρων) της μορφολογίας. Ολόκληρη η Κρήτη αποτελείται σήμερα από ορεινούς όγκους, σε πολλές περιπτώσεις επιμήκους διάταξης, τους οποίους διαδέχονται λεκάνες (τεκτονικές τάφροι), που είναι περιμετρικά κλειστές στο εσωτερικό του νησιού και ανοικτές στην παράκτια ζώνη. Ο χάρτης της Εικ.1 δείχνει τη θέση της περιοχής των δύο φαραγγιών σε απλοποιημένο τεκτονικό χάρτη της Κρήτης που απεικονίζει τις κύριες ρηξιγενείς ζώνες πλευρικά των ορεινών όγκων, ενδιάμεσα των οποίων διατάσσονται οι κύριες λεκάνες του νησιού.



Εικ. 1

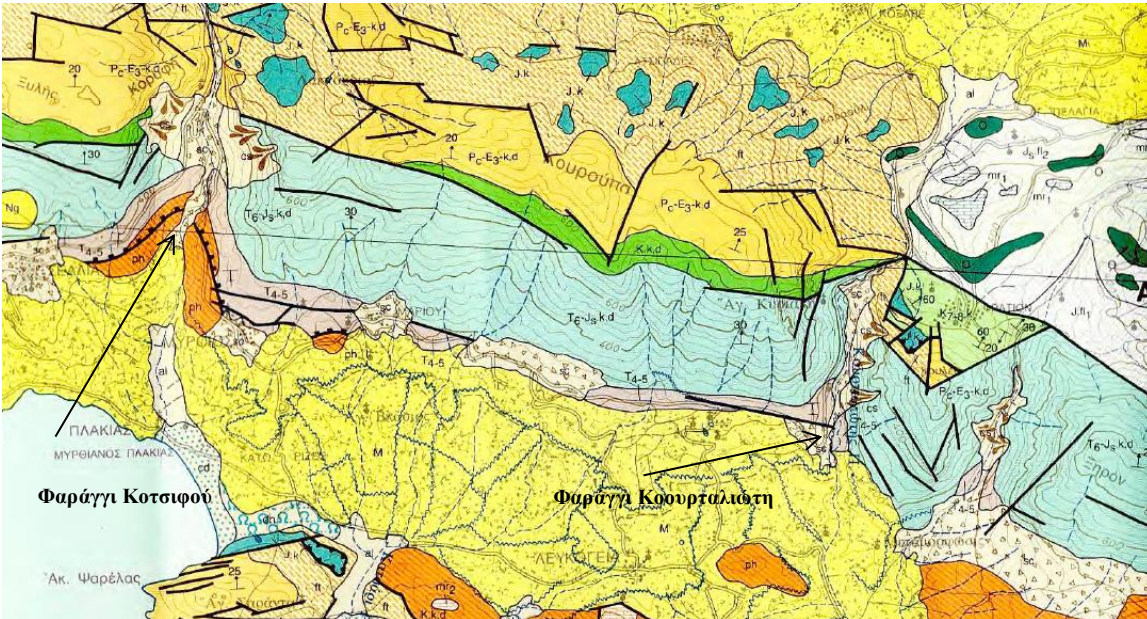
Όλες οι οροσειρές της Κρήτης διατέμνονται σε πολλές θέσεις από φαράγγια που σχηματίστηκαν λόγω ρηξιγενούς τεκτονικής στα ασβεστολιθικής κατά το πλείστον σύστασης πετρώματα των βουνών. Τα δύο φαράγγια που εκδηλώθηκαν οι βραχοπτώσεις διατέμνουν την οροσειρά Κρυονερίτη – Κουρούπας – Ξηρού Όρους – Σιδέρωτα, που υψώνεται ανάντη της νότια παράκτιας ζώνης της Περιφερειακής Ενότητας Ρεθύμνου (Εικ.2).



Εικ. 2

Γεωλογικές συνθήκες ευρύτερης περιοχής των φαράγγιων

Ο χάρτης της Εικ.3 δείχνει τις γεωλογικές συνθήκες της ευρείας περιοχής των δύο φαράγγιων, σε απόσπασμα χωρίς κλίμακα του γεωλογικού χάρτη της Ελλάδος κλίμακας 1:50.000, εκδόσεως ΙΓΜΕ, Φ.Χ. Σελλιά.



Εικ.3 Η γεωλογική δομή της ευρείας περιοχής των δύο φαράγγιων. Επεξήγηση στο κείμενο. (εικόνα απόσπασμα από γεωλογικό χάρτη της Ελλάδος σε κλ. 1:50.000, εκδόσεως ΙΓΜΕ Φ.Χ, Σελλιά).

Με το γαλάζιο χρώμα (T6-Js.k,d) δείχνονται στο χάρτη της Εικ.3 τα ανθρακικά πετρώματα που δομούν την κυρίως μάζα της οροσειράς που διατέμνεται από τα δύο φαράγγια, ενώ ανάλογης σύστασης είναι και η επίμηκη εμφάνιση πράσινου χρώματος στα βόρεια (K.k,d). Ανθρακικά είναι επίσης τα πετρώματα που συμβολίζονται με κίτρινο χρώμα αμέσως στη συνέχεια (Pc-E3-k,d), μέχρι την περιοχή του χάρτη που συμβολίζεται με "f", η οποία απεικονίζει σχηματισμούς του φλύσχη που στρωματογραφικά επίκεινται της ανθρακικής σειράς. Οι εμφανίσεις με κίτρινο χρώμα στα νότια του ορεινού όγκου (M) απεικονίζουν νεώτερα ιζήματα, Νεογενούς ηλικίας, που αποτέθηκαν στην περιοχή μετά τη διάρρηξη του ορεινού όγκου και πλήρωσαν την παράκτια λεκάνη που σχηματίστηκε, τη λεκάνη του Πλακιά. Τα γενεσιουργά ρήγματα της λεκάνης διακρίνονται με τις παχιές μαύρες γραμμές (όρια), στα νότια των ανθρακικών εμφανίσεων. Για την κατανόηση της γεωλογικής δομής της περιοχής ιδιαίτερα σημαντικές είναι και οι εμφανίσεις με πορτοκαλί χρώμα (rh) στα νότια της οροσειράς που απεικονίζουν τα πετρώματα της φυλλιτικής – χαλαζιτικής σειράς της Κρήτης.

Τα δύο φαράγγια μορφολογικά οριοθετούν την ορεινή μάζα της Κουρούπας, το φαράγγι Κοτσιφού στο δυτικό άκρο της και το φαράγγι Κουρταλιώτη στο ανατολικό.

Η οροσειρά Κρυονερίτη – Κουρούπας – Ξηρού Όρους – Σιδέρωτα, αποτελεί τεκτονικό κέρασ και εκατέρωθεν αυτής σχηματίζονται οι τεκτονικές τάφροι (λεκάνες) Σπηλίου στην ενδοχώρα και Πλακιά στην παράκτια περιοχή. Γεωλογικά η οροσειρά σχηματίζεται από μία σειρά πετρωμάτων (τεκτονικό κάλυμμα) που ανήκει στην ενότητα της “Τρίπολης” και αποτελείται από μία παχιά ανθρακική σειρά στην κορυφή της οποίας υπάρχει ο φλύσχος (ft). Η σειρά – κάλυμμα της Τρίπολης έχει στην περιοχή κλίση προς τα ΒΒΑ/κά και, κατά την καλυμματική τοποθέτηση των πετρωμάτων της Κρήτης, επωθήθηκε προς τα ΝΝΔ/κά επί των πετρωμάτων της φυλλιτικής – χαλαζιτικής σειράς, που εμφανίζονται στις περιοχές Μαριού και Μύρθιου και ως τη νότια είσοδο του φαραγγιού Κοτσιφού

Από την προαναφερθείσα γεωλογική δομή της περιοχής εξαρτάται και η συμπεριφορά των πετρωμάτων της στα οδικά έργα και τις παρεμβάσεις που υπάρχουν και συζητούνται στην περιοχή. Εντελώς επιγραμματικά, γενικοί τεχνικο-γεωλογικοί κανόνες για την περιοχή είναι:

- Η ανθρακική σειρά αποτελείται από βραχώδη πετρώματα με μεγάλες αντοχές, αλλά συγχρόνως και έντονο κερματισμό σε ανοικτά πρηνή χωρίς προστασία. Όλα τα πρηνή των φαραγγιών είναι επιδεκτικά σε βραχοπτώσεις που μπορεί να προκληθούν από διάφορες αιτίες: βροχή, χιόνι, μηχανική διατάραξη, υποσκαφή κλπ. Αντίθετα όμως σε ένα πιθανό υπόγειο έργο (σήραγγα), τα πετρώματα της ανθρακικής σειράς έχουν πολύ καλή συμπεριφορά και μπορεί να διατηρηθούν ανεπένδυτα για μεγάλο διάστημα.
- Όλα τα υπόλοιπα πετρώματα της περιοχής είναι μαλακά υλικά, σχηματισμοί εδαφικής σύστασης, από χαλαρά και συνεκτικά εδάφη μέχρι και μαλακοί βράχοι (φλύσχος, φυλλίτες).
- Η στρωματογραφική διάταξη των πετρωμάτων κατά την κατεύθυνση διόδευσης της περιοχής από τα βόρεια και κεντρικά της Περιφερειακής Ενότητας Ρεθύμνου προς τα νότια είναι: μαλακά υλικά (φλύσχος) επικείμενα των βραχωδών ανθρακικών ιζημάτων στα βόρεια (βόρεια των φαραγγιών) και μαλακά υλικά (φυλλίτες) υποκείμενα των ανθρακικών στα νότια των φαραγγιών. Ουσιαστικά από βορρά προς νότο υπάρχει μια διαδοχή μαλακά υλικά / βράχοι / μαλακά υλικά.
- Η παραπάνω στρωματογραφική διάταξη έχει ως παράπλευρο αποτέλεσμα ότι στην επαφή υπερκείμενων βράχων με υποκείμενα μαλακά υλικά θα υπάρχει διακίνηση υπόγειου νερού που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη σε μία υπόγεια κατασκευή.

Αρχική διερεύνηση

Σε μία πρώτη διερεύνηση διάνοιξης σήραγγας εξετάστηκαν

- Δύο θέσεις στη περιοχή εγγύς του φαραγγιού Κουρταλιώτη. Η μία με στόμιο εισόδου στην δυτική πλευρά του φαραγγιού και στόμιο εξόδου και πάλι στη δυτική πλευρά παρά την έξοδο του φαραγγιού. Είναι μήκους 2000μ. και κατά μήκος της γίνεται αλλαγή κατεύθυνσης σχηματίζοντας αμβλεία γωνία 140°. Η δεύτερη έχει το ίδιο στόμιο εισόδου διανύει ευθύγραμμο μήκος 3.070 μ. και το στόμιο εξόδου βρίσκεται 1700μ. δυτικά της εξόδου του φαραγγιού στις δυτικές παρυφές του οικισμού Ασώματος

- Μία θέση μεταξύ των δύο φαραγγιών όπου η σήραγγα διέρχεται κάτω από τον κύριο ορεινό όγκο της Κουρούπας. Είναι μήκους 3400μ. και το μήκος προ του νότιου στομίου διέρχεται από ιζήματα Νεογενούς, ενώ η οδική σύνδεση ειδικά με το νότιο στόμιο είναι προβληματική.
- Δύο θέσεις δυτικά του φαλαγγιού Κοτσιφού μήκους 2.230μ. και 2.180μ. αντιστοίχως

Τόσο οι θέσεις της σήραγγας όσο και τα οδικά τμήματα πρόσβασης σε κάθε εξεταζόμενη θέση, προέκυψαν μετά από διερεύνηση και μελέτη διάφορων εναλλακτικών χαράξεων επί τοπογραφικών διαγραμμάτων ΓΥΣ 1:5000. Τα συγκεκριμένα επιλέχθηκαν επειδή:

Απορρίφθηκε η ενδιάμεση των δύο φαλαγγιών λύση λόγω μεγάλου μήκους (σημαντικά πιο πολυδάπανο έργο) και δυσκολιών υλοποίησης της διάνοιξης και των οδικών συνδέσεων. Παραμένουν οι επιλογές στις περιοχές εγγύς των δύο φαλαγγιών, εκ των οποίων απορρίφθηκε η σήραγγα 3.070μ. της περιοχής δυτικά του Κουρταλιώτη λόγω σημαντικής αύξησης της δαπάνης κατασκευής. Επίσης απορρίφθηκε η σήραγγα μήκους 2.180μ. της περιοχής δυτικά του φαλαγγιού Κοτσιφού λόγω δυσκολιών στην οδική σύνδεση

Έτσι, η διερεύνηση κατέληξε σε δύο θέσεις περιοχών των δύο φαλαγγιών αντίστοιχα για τις οποίες πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση με βάση τα γεωλογικά στοιχεία:

Γεωλογική εκτίμηση υπόγειου οδικού έργου στην περιοχή δυτικά του φαλαγγιού Κοτσιφού

Ένα υπόγειο οδικό έργο στην περιοχή Κοτσιφού θα οδεύει στο μεγαλύτερο μήκος της διαδρομής του σε βραχώδη ανθρακικά πετρώματα με πολύ καλές μηχανικές αντοχές. Αυτό αφορά την πλέον πιθανή κατάσταση με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία. Είναι πιθανόν, ανάλογα με την όδευση και το υψόμετρο της ερυθράς που θα επιλεγεί, κάποιο τμήμα της διαδρομής του στα βόρεια να οδεύει σε φλύσχη που είναι μαλακό ίζημα και απαιτεί άμεσα προσωρινή αντιστήριξη. Είναι επίσης πιθανόν για τους ίδιους λόγους, κάποιο τμήμα της διαδρομής του στα νότια να οδεύει σε φυλλίτες, επίσης μαλακό υλικό που θα εμφανίζεται επιπλέον με πρόσθετη υποβάθμιση των μηχανικών του χαρακτηριστικών λόγω της επώθησης που έχει δεχθεί από τους ασβεστολίθους. Στην περίπτωση αυτή είναι πιθανόν ότι στη διεπαφή των δύο πετρωμάτων θα υπάρχει και διακίνηση νερού λόγω καρστικοποίησης των υπερκείμενων ανθρακικών.

Γεωλογική εκτίμηση υπόγειου οδικού έργου στην περιοχή δυτικά του φαλαγγιού Κουρταλιώτη

Ανάλογες με παραπάνω εμφανίζονται οι γεωλογικές συνθήκες και ενός υπόγειου έργου στην περιοχή του Κουρταλιώτη, με τη διαφοροποίηση ότι η υπόγεια διαδρομή θα είναι σε μεγαλύτερο αν όχι στο σύνολο της διαδρομής τους σε βραχώδη πετρώματα. Στοιχείο γεωλογικής διαφοροποίησης αποτελεί το γεγονός ότι στην περιοχή του Κουρταλιώτη οι εμφανίσεις του υποκείμενου σχηματισμού της φυλλιτικής – χαλαζιτικής σειράς που έχει δεχθεί την επώθηση των ανθρακικών, βρίσκονται σε μεγάλες αποστάσεις από τη (νότια) έξοδο του φαλαγγιού (Εικ.3). Επομένως αναμένεται ότι η επιφάνεια της επώθησης θα είναι σε βάθος, στοιχείο που υποδεικνύεται και από

τις αναβλύσεις των πηγών Κουρταλιώτη που βρίσκονται σε χαμηλό σημείο στη νότια έξοδα του φαραγγιού, αρκετά μέτρα κάτω από το επίπεδο του υπάρχοντος δρόμου.

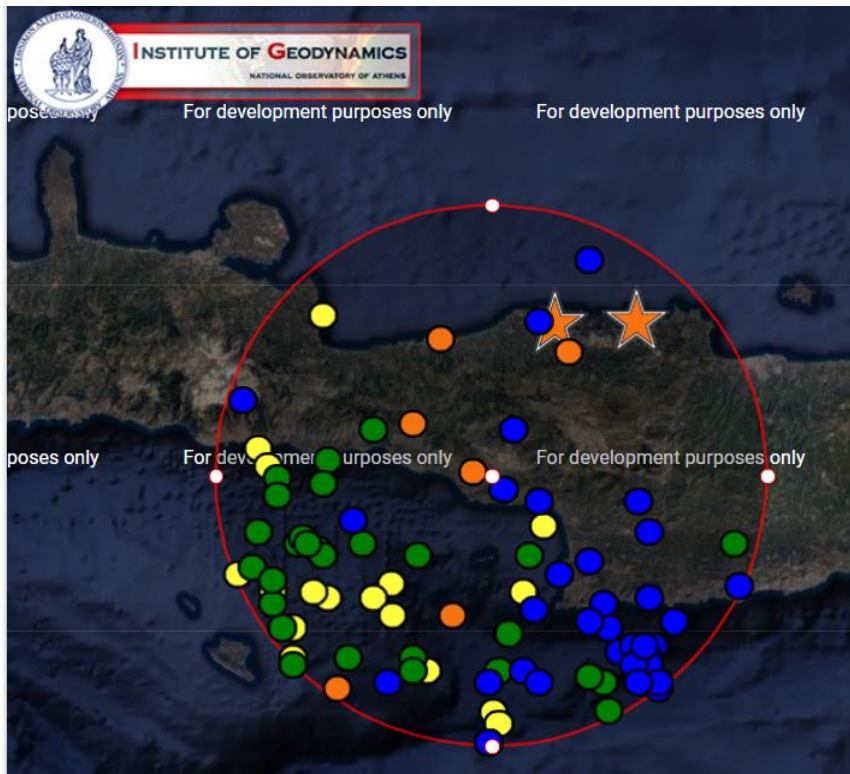
Στοιχεία σεισμικότητας Από τους καταλόγους του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, επιλέχθηκαν όλα τα σεισμικά γεγονότα μεγέθους $ML > 4.0$, που εκδηλώθηκαν σε μια ευρεία περιοχή ακτίνας 50χλμ. περιμετρικά της περιοχής ενδιαφέροντος για τη χρονική περίοδο από 1971 έως 2021. Το συγκεκριμένο μέγεθος σεισμού και η απόσταση των 50χλμ. επιλέχθηκαν επί τη βάση των παρατηρήσεων σε ολόκληρο τον ελληνικό χώρο ότι αποτελούν τα κρίσιμα μεγέθη από τα οποία προκύπτουν αποτελέσματα στο έδαφος από μια σεισμική δόνηση.

Με βάση τις καταγραφές, από 1/1/1971 ως 1/1/2021 εκδηλώθηκαν στην περιοχή 92 σεισμικά γεγονότα, με τα δεδομένα που προαναφέρθηκαν. Είναι συνήθως συμβάντα μικρού μεγέθους, μεταξύ 4.0 και 5.0 Richter και η πλειονότητα τους εκδηλώνεται στη νότια θαλάσσια περιοχή, ενώ ένας μικρότερος αριθμός εκδηλώνονται στη χερσαία ζώνη βόρεια της περιοχής των χαράξεων.

Η συνήθης συχνότητα είναι της τάξης των 4 με 5 σεισμών το χρόνο, ενώ δύο μόνο σεισμικές δονήσεις είχαν την τελευταία 50-ετία μέγεθος μεγαλύτερο των 5.0R και εκδηλώθηκαν πρόσφατα, τον Ιούλιο του 2019, στην παράκτια ζώνη ΒΑ/κά της πόλης του Ρεθύμνου.

Στις περισσότερες περιπτώσεις το εστιακό βάθος των σεισμών αυτών είναι μικρό, πολλές φορές της τάξης των 10χλμ., ή/και μικρότερο, στοιχείο που ευνοεί την εκδήλωση σεισμικών αποτελεσμάτων στην επιφάνεια. Μετρήσιμα όμως σεισμικά αποτελέσματα στην επιφάνεια του εδάφους προκύπτουν συνήθως από σεισμούς με μέγεθος μεγαλύτερο των 5.0R και μόνο δύο τέτοιου μεγέθους σεισμοί καταγράφηκαν στην ευρεία περιοχή. Σεισμικές δονήσεις με $ML > 5.0$ εκδηλώνονται στην ευρύτερη περιοχή σε απόσταση μεγαλύτερη των 50χλμ. από την περιοχή αναφοράς.

Στο χάρτη της εικόνας που ακολουθεί δίδεται η χωρική κατανομή των επικέντρων όλων των παραπάνω σεισμικών γεγονότων. Οι σεισμοί δείχνονται με κύκλο για μέγεθος $4.0 \leq ML < 5.0$ και με αστέρι για μέγεθος μεγαλύτερο των 5.0R. Ο χρωματισμός στα σύμβολα δείχνει το εστιακό βάθος εκδήλωσης τους ως εξής: Με μπλε χρώμα δείχνονται οι σεισμοί εστιακού βάθους $< 15\text{km}$, με πράσινο οι σεισμοί εστιακού βάθους 15-30km, με κίτρινο οι σεισμοί εστιακού βάθους 30-60km και με πορτοκαλί οι σεισμοί εστιακού βάθους 60-100km.



Εικ. 4

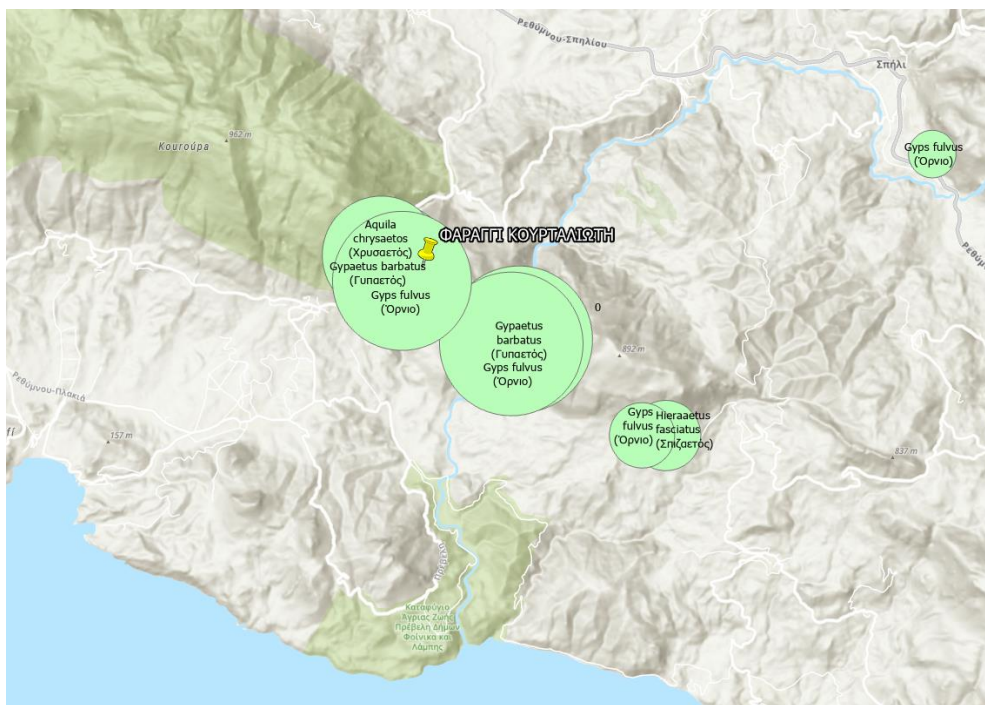
Η σεισμικότητα της περιοχής ορίζεται στο Νέο Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό - Ε.Α.Κ., 2000, (Απόφαση Έγκρισης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. με αριθμό Δ17α/141/3/ΦΝ275, ΦΕΚ 2184Β/20-12-1999), όπως τροποποιήθηκε με την Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Δ17α/115/9/ΦΝ275, ΦΕΚ 1154Α/12-8-2003). Σύμφωνα με τον Ν.Ε.Α.Κ. ολόκληρη η περιοχή του έργου εντάσσεται στη Ζώνη Σεισμικότητας II, των μέτρια σεισμόπληκτων περιοχών στην οποία η σεισμική επιτάχυνση του εδάφους είναι 0,24 x g.

Περιβαλλοντικά στοιχεία Το φαράγγι Κοτσιφού βρίσκεται επί του ορίου της περιοχής Natura 2000 “Κουρταλιώτικο φαράγγι, φαράγγι Πρέβελη, GR4330007” που έχει χαρακτηριστεί ως Ζώνη ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ). Το Κουρταλιώτικο φαράγγι βρίσκεται εντός των εξής περιοχών Natura 2000:

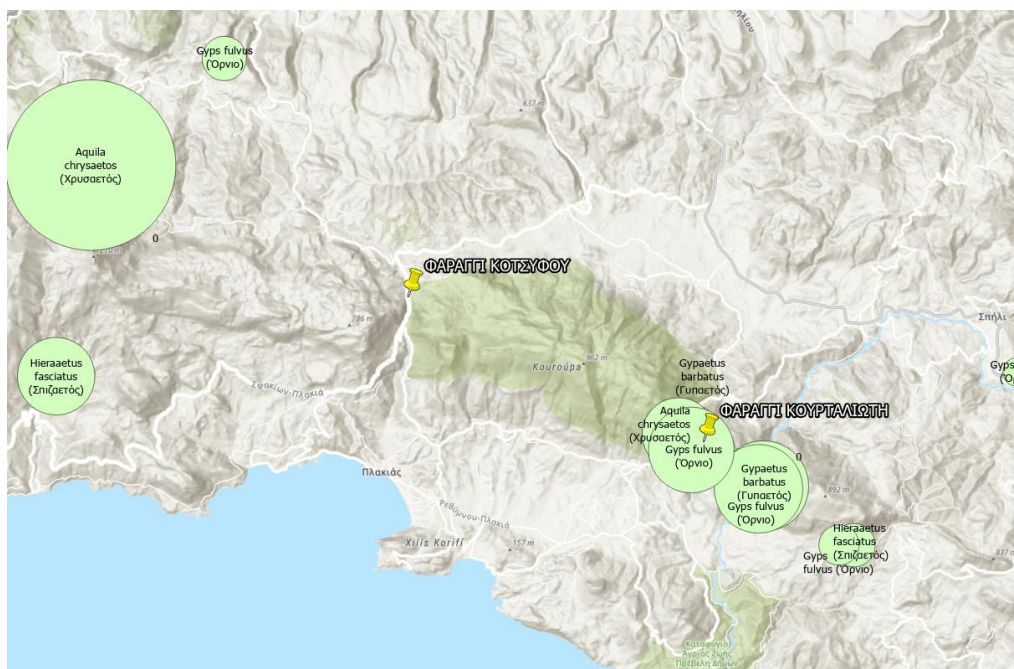
- “Κουρταλιώτικο φαράγγι, φαράγγι Πρέβελη, GR4330007” που έχει χαρακτηριστεί ως Ζώνη ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ).
- «Κουρταλιώτικο φαράγγι - μονή Πρέβελη - ευρύτερη περιοχή, GR4330003» που έχει χαρακτηριστεί ως Ειδική Ζώνη Διατήρησης (ΕΖΔ).

Ως είδος χαρακτηρισμού της περιοχής ΖΕΠ “Κουρταλιώτικο φαράγγι, φαράγγι Πρέβελη, GR4330007” έχει καθοριστεί ο Γυπαετός (*Gypaetus barbatus*). Σύμφωνα με το Τυποποιημένο Έντυπο δεδομένων της εν λόγω περιοχής (βλ. παράρτημα) έχει καταγραφεί η ύπαρξη 47 ειδών ορνιθοπανίδας που ανήκουν στο παράρτημα Ι της οδηγίας για τα πουλιά 2009/147/ΕΕ. Η περιοχή του Κουρταλιώτικου φαραγγιού φιλοξενεί θέσεις φωλεοποίησης σημαντικών και σπάνιων

αρπακτικών πουλιών όπως ο Χρυσαιτός (*Aquila chrysaetos*), ο Γυπαετός (*Gypaetus barbatus*) και το Όρνιο (*Gyps fulvus*).



Εικ. 5.1 Μικροί αναπαραγωγικοί πυρήνες στη περιοχή του Κουρταλιώτικου φαραγγιού



Εικ. 5.2 Μικροί αναπαραγωγικοί πυρήνες στη περιοχή του φαραγγιού Κοτσιφού

Σύμφωνα με το Τυποποιημένο Έντυπο δεδομένων της περιοχής Natura 2000 «Κουρταλιώτικο φαράγγι - μονή Πρέβελη - ευρύτερη περιοχή, GR4330003» (βλ. παράρτημα) αναφέρονται τα εξής:

- Έχουν καταγραφεί 16 τύποι οικοτόπων του παραρτήματος Ι της Οδηγίας για τους οικοτόπους 92/43/ΕΕ, εκ των οποίων 4 οικοτόποι έχουν χαρακτηριστεί ως οικοτόποι προτεραιότητας.
- Έχουν καταγραφεί 10 είδη του παραρτήματος ΙΙ της Οδηγίας για τους οικοτόπους 92/43/ΕΕ. Από αυτά 2 είναι ερπετά, 6 είδη είναι θηλαστικά (εκ των οποίων τα 5 είναι χειρόπτερα και το έκτο είναι μεσαίο θηλαστικό - βίδρα) και 2 είναι φυτά (δίκταμο και φοίνικας του Θεόφραστου).

Τα 2 φαράγγια εμπίπτουν εντός περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί ως Περιοχές Σημαντικές για τα Πουλιά (ΣΠΠ).

Αρχαιολογικοί χώροι Εντός του φαραγγιού Κοτσιφού εντοπίζεται ο Αρχαιολογικός χώρος «Σημειακό» αρμοδιότητας της Εφορείας Σπηλαιολογίας – Παλαιοανθρωπολογίας, κηρυγμένος με το ΦΕΚ 1242/Β' /1973.

2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η οριστική (και απόλυτη) προστασία των μετακινήσεων που εξυπηρετούνται από την υφιστάμενη οδική όδευση στα φαράγγια Κοτσιφού και Κουρταλιώτη, δεν μπορεί να εξασφαλιστεί από διαχειριστικά μέτρα βροχοπροστασίας (πλέγματα, φράχτες ανάσχεσης κ.λπ.).

Σε κάθε περίπτωση τα κατάλληλα και αποτελεσματικά μέτρα βραχυπρόθεσμων παρεμβάσεων θεωρούνται απολύτως απαραίτητα για να αυξήσουν το επίπεδο ασφάλειας των πρανών και το γενικότερο περιβάλλον των υφιστάμενων σήμερα οδικών τμημάτων στο εσωτερικό των φαραγγιών.

Δεν υπάρχουν επίσης εναλλακτικές επίγειες οδεύσεις στην ευρύτερη περιοχή που μπορούν να παρακάμψουν τα φαράγγια, λόγω της γεωμορφολογίας και των εδαφικών κλίσεων στην περιοχή όπου αναπτύσσονται σημαντικοί ορεινοί όγκοι.

Διερευνήθηκε ακόμα το ενδεχόμενο ανάπτυξης Οδικού Στεγάστρου (protection gallery) στην περιοχή της πρόσφατης σημαντικής κατολίθησης /βραχόπτωσης στο φαράγγι Κοτσιφού. Η λύση αυτή δεν είναι εφικτή λόγω της σημαντικής στενότητας του χώρου και θα προϋπέθετε τόσο εκσκαφή των βράχων, όσο και κατάληψη της κοίτης του ποταμού, προκειμένου να εξασφαλιστούν αφενός το απαιτούμενο εύρος κατάληψης της οδού, αφετέρου ο χώρος για το σύστημα αντιστήριξης και θεμελίωσης του Οδικού Στεγάστρου. Οι παρεμβάσεις αυτές σε κάθε περίπτωση, θα είχαν ιδιαίτερα αρνητικές επιπτώσεις στην οικολογική ισορροπία του προστατευόμενου οικοσυστήματος. Έτσι η ανάπτυξη σήραγγας (κλειστό όρυγμα με υπόγεια εκσκαφή) αποτελεί αναγκαίο έργο για την μακροπρόθεσμη, αλλά οριστική αντιμετώπιση του θέματος της ασφάλειας των μετακινήσεων στην περιοχή.

Όπως έχει προαναφερθεί, η διερεύνηση για την ανάπτυξη υπόγειων έργων (μονής σήραγγας δύο κατευθύνσεων κυκλοφορίας) κατέληξε σε δύο χαράξεις μήκους της τάξεως 2χλμ. στις περιοχές των φαραγγιών Κουρταλιώτη και Κοτσιφού αντίστοιχα

- Η πρώτη, που αφορά την περιοχή του φαραγγιού Κουρταλιώτη, συνίσταται από υπόγεια όδευση η οποία ξεκινά 650,00μ. πριν την βόρεια είσοδο της υφιστάμενης οδού του φαραγγιού Κουρταλιώτη και το παρακάμπτει από δυτικά με κατεύθυνση αρχικά νοτιοδυτική και κατόπιν νότια προκειμένου να καταλήξει πάλι στη υφιστάμενη οδό μετά την έξοδό της από το φαράγγι. Εκτελεί κάθοδο σε μέγιστο βάθος 190μ. περίπου από τον υπερκείμενο ορεινό όγκο.
- Η δεύτερη, που αφορά τη περιοχή φαραγγιού Κοτσιφού, με κατεύθυνση νοτιοδυτική διασχίζει υπογείως τον ορεινό όγκο της Ψηλής Κορυφής. καταλήγοντας στην τοποθεσία Κάμπος βόρεια-βορειοδυτικά των Σελλιών. Εκτελεί κάθοδο διερχόμενη σε μέγιστο βάθος 280μ. περίπου από τον υπερκείμενο ορεινό όγκο. Σε κάθε περίπτωση, το σύνολο της παρέμβασης αυτής κινείται εκτός των ζωνών Natura της περιοχής.

Αξιολογώντας τα ευρήματα της διερεύνησης αλλά και τα υφιστάμενα κυκλοφοριακά δεδομένα κρίθηκε ότι το έργο κατασκευής σήραγγας στη περιοχή φαραγγιού Κουρταλιώτη:

- Θα επηρεάσει αρνητικά την κυκλοφορία (ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες) στην υφιστάμενη οδό που είναι σήμερα η κύρια πρόσβαση στα νότια του νομού.
- Εμπεριέχει τον κίνδυνο επιπτώσεων στο τοπίο που είναι χαρακτηρισμένο ως ιδιαίτερου φυσικού κάλους και προβλημάτων περιβαλλοντικής αδειοδότησης λόγω υπαγωγής της περιοχής στο δίκτυο NATURA.

Ως εκ τούτου η εξέταση επικεντρώθηκε στην λύση της σήραγγας της περιοχής του φαραγγιού Κοτσιφού, προκειμένου να εξασφαλιστεί μία αξιόπιστη και ασφαλής εναλλακτική της υφιστάμενης πρόσβαση στη νοτιοδυτική παραλιακή ζώνη της Π.Ε. Ρεθύμνης. Η λύση αυτή μελετήθηκε περαιτέρω ώστε να παραχθούν επαρκή τεχνικά δεδομένα για τη σύνταξη του παρόντος φακέλου

Οδικά έργα πρόσβασης

Οι προσβάσεις στην εξεταζόμενη σήραγγα έχουν ήδη εξεταστεί ως προς το εφικτό της υλοποίησής τους σε στάδιο αναγνώρισης και εκτιμώνται ως συνολικού μήκους 3,5 km. Συγκεκριμένα 0,7 km σύνδεσης του βόρειου στομίου της σήραγγας με την οδό Παλέ – Κάνεβος (η οποία καταλήγει στην Επαρχιακή Οδό Ρέθυμνο – Σπήλι – Αγ. Γαλήνη αλλά θα συνδέεται και με τον ήδη μελετημένο και εγκεκριμένο τμήμα του ΝΟΑΚ Ρέθυμνο – Σπήλι – Αγ. Γαλήνη μέσω του κόμβου του Παλέ) και 2,8 km περίπου σύνδεσης του νότιου στομίου της σήραγγας με την οδό Σελλιά – Ροδάκινο και μέσω αυτής με το Υποστηρικτικό Δίκτυο του ΝΟΑΚ (τμήμα του οποίου έχει ήδη εγκριθεί ενώ έτερο τμήμα του είναι υπό μελέτη). Τα δύο οδικά τμήματα πρόσβασης στην σήραγγα – όπως και η ίδια η σήραγγα – προέκυψαν μετά από διερεύνηση και μελέτη διάφορων εναλλακτικών χαράξεων επί τοπογραφικών διαγραμμάτων ΓΥΣ 1:5000. Τα συγκεκριμένα επιλέχθηκαν επειδή:

- παρουσίαζαν τα πλέον άνετα γεωμετρικά χαρακτηριστικά, τόσο μηκοτομικά (κλίσεις μικρότερες του 6% με εξαίρεση τμήμα 180μ με κλίση 9% που είναι αποδεκτό) όσο και οριζοντιογραφικά (ακτίνα μικρότερης καμπύλης $R=145$ και με την πλειονότητα των καμπυλών να έχουν $R>200$)
- Είχαν την καλύτερη δυνατή προσαρμογή στο δυσχερές εδαφικό ανάγλυφο της περιοχής (ειδικά στη νότια έξοδο της σήραγγας) και
- επομένως απαιτούσαν τα μικρότερα δυνατά ορύγματα και επιχώματα και τα λιγότερα τεχνικά έργα, παρά το γεγονός πως απαιτείται η κατασκευή τεχνικού (γέφυρας) μήκους 70μ. περίπου στο νότιο οδικό τμήμα.

Η υφιστάμενη οδός Παλέ – Κάνεβος, έχει μελετηθεί και κατασκευαστεί ως δρόμος κατηγορίας ΑΙV με διατομή ε2 στα εκτός οικισμών τμήματά της. Αντίστοιχα γεωμετρικά στοιχεία έχει και η οδός Σελλιά – Ροδάκινο καθώς και οι κύριες οδοί που μελετήθηκαν ή/και μελετώνται στα πλαίσια του Υποστηρικτικού Δικτύου του ΝΟΑΚ. Συνεπώς τα οδικά τμήματα προσβάσεων στα στόμια της σήραγγας θα έχουν και αυτά διατομή ε2, συνολικού ασφαλοστρωμένου πλάτους 6,50μ.

Ο παρών Φάκελος αφορά τα έργα υλοποίησης για την προκήρυξη της ταυτόχρονης μελέτης – κατασκευής του έργου διάνοιξης σήραγγας. Ήτοι την εκπόνηση των αναγκαίων μελετών σε στάδιο

έως Προμελέτης για την εκτίμηση του προϋπολογισμού του έργου και εν συνεχεία την εκπόνηση των Οριστικών μελετών από τον ανάδοχο που θα αναλάβει και την κατασκευή. Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου (ως προς την εξοικονόμηση χρόνου και χρήματος) παρουσιάζονται στην ενότητα 6, όπου επίσης τεκμαίρεται ότι συντρέχουν οι προϋποθέσεις του οικείου άρθρου 50 του Ν.4412/2016 για την εφαρμογή της..

Οι πλήρεις μελέτες των οδικών έργων πρόσβασης στη σήραγγα έχουν εξεταστεί και παρουσιάζονται αναλυτικά σε διακριτό φάκελο. Ωστόσο θα απαιτηθεί η παράλληλη διαδικασία ανάθεσης των μελετών των έργων αυτών, αφού αποτελούν απαραίτητα συνοδά έργα της σήραγγας. Η προεκτιμώμενη αμοιβή των απαιτούμενων μελετών για την υλοποίηση των οδικών έργων ανέρχεται σε 873,221.39 € (περιλαμβανομένων 15% απρόβλεπτων δαπανών και 24% ΦΠΑ επί του συνόλου).

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΗΡΑΓΓΑΣ – ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΑ ΜΕΓΕΘΗ

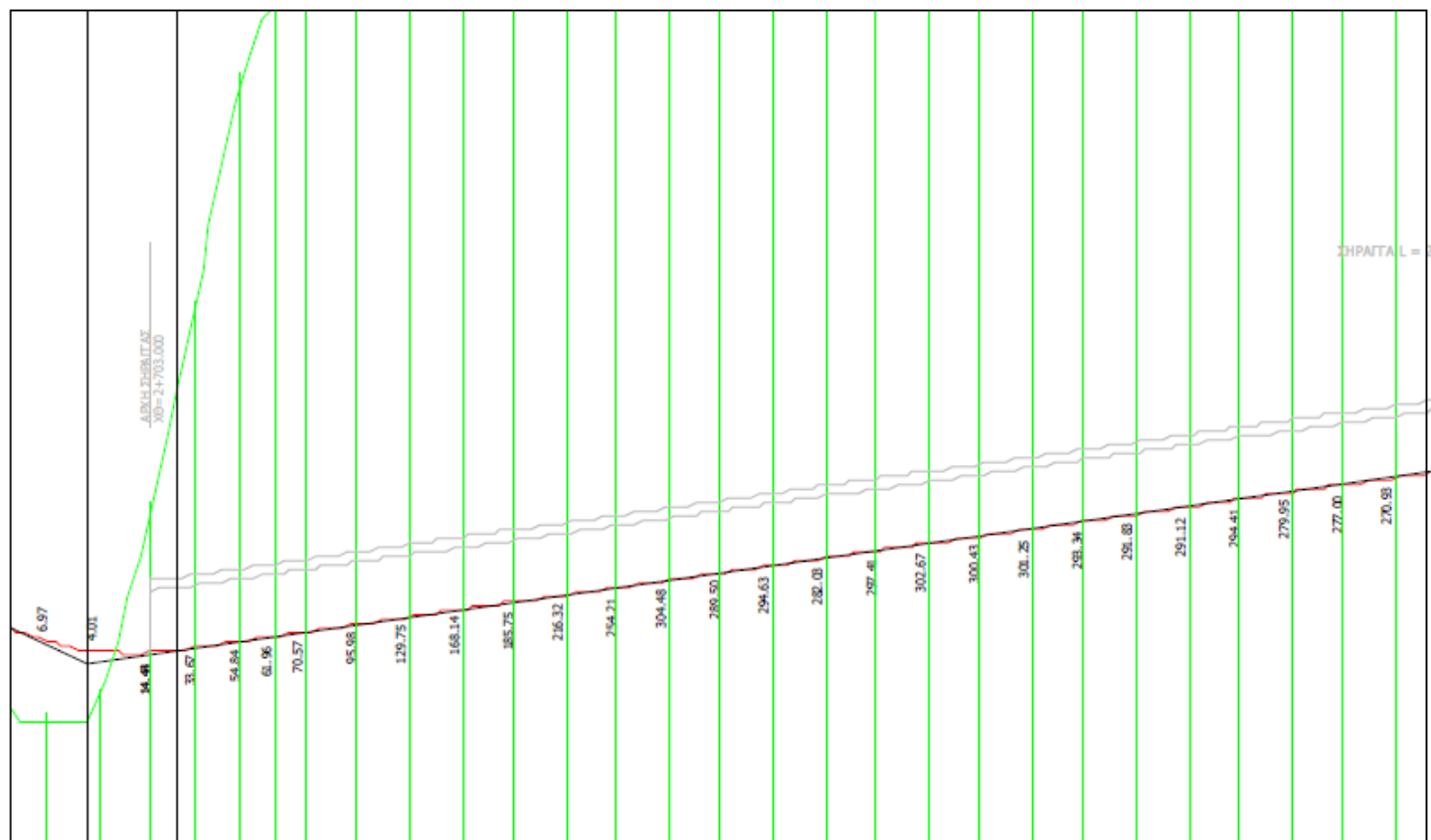
Κατά την περαιτέρω επεξεργασία της προτεινόμενης λύσης ακολουθήθηκαν οι ΟΜΟΕ-ΤΕΥΧΟΣ ΟΔΙΚΩΝ ΣΗΡΑΓΓΩΝ. Συγκεκριμένα για την γεωμετρική χάραξη, σύμφωνα με τις ανωτέρω οδηγίες, για την κατά μήκος κλίση της σήραγγας σε συνάρτηση με το μήκος της, δίδεται ο κατωτέρω πίνακας:

s (%)	0.5	1		1.5	2	2.5	3	3.5	4
ΣΔΚ (m)	> 3000	> 3000		> 3000	1400	700	500	400	300
ΣΜΚ (m)	> 3000	> 3000		> 3000	> 3000	> 3000	> 3000	1000	600

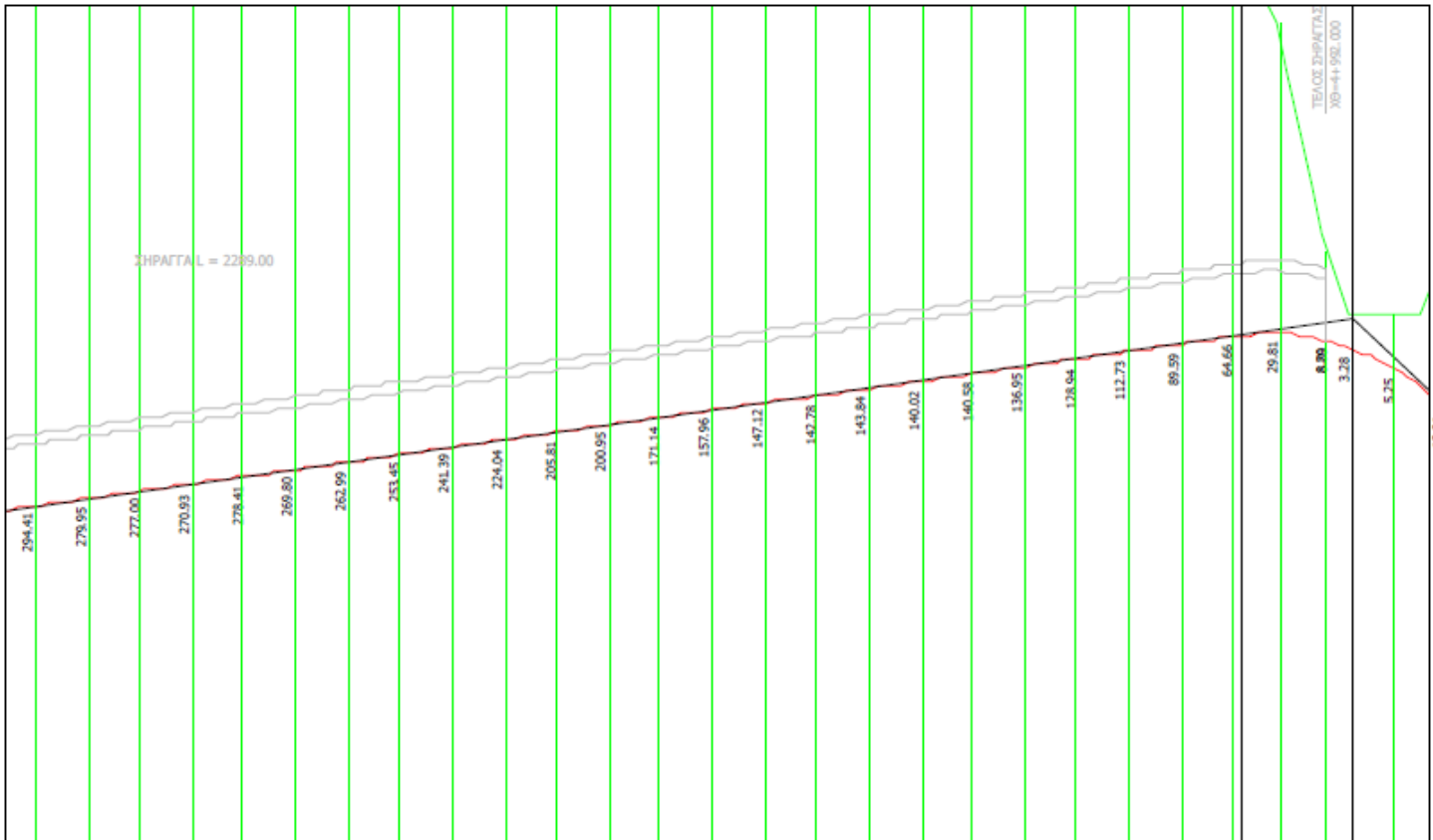
Σημείωση: ΣΔΚ : Σήραγγα Διπλής Κατεύθυνσης

ΣΜΚ : Σήραγγα Μονής Κατεύθυνσης

Η συγκεκριμένη σήραγγα καθορίζεται ως μήκους 2.290,00 μ. και κατέρχεται από υψόμετρο ερυθράς 493,51μ. σε υψόμετρο 462,81μ. με σταθερή μηκοτομική κλίση 1,14%, διερχόμενη σε μέγιστο (σημειακό) βάθος 304,48μ. περίπου από τον υπερκείμενο ορεινό όγκο. (Σημειώνεται ότι το βάθος στο 80% του μήκους της σήραγγας δεν υπερβαίνει τα 280,00μ.). Τα ανωτέρω φαίνονται στο απόσπασμα της μηκοτομής (σε δύο τμήματα) που παρατίθεται



Σχήμα 1.1 Μηκοτομή σήραγγας τμήμα 1

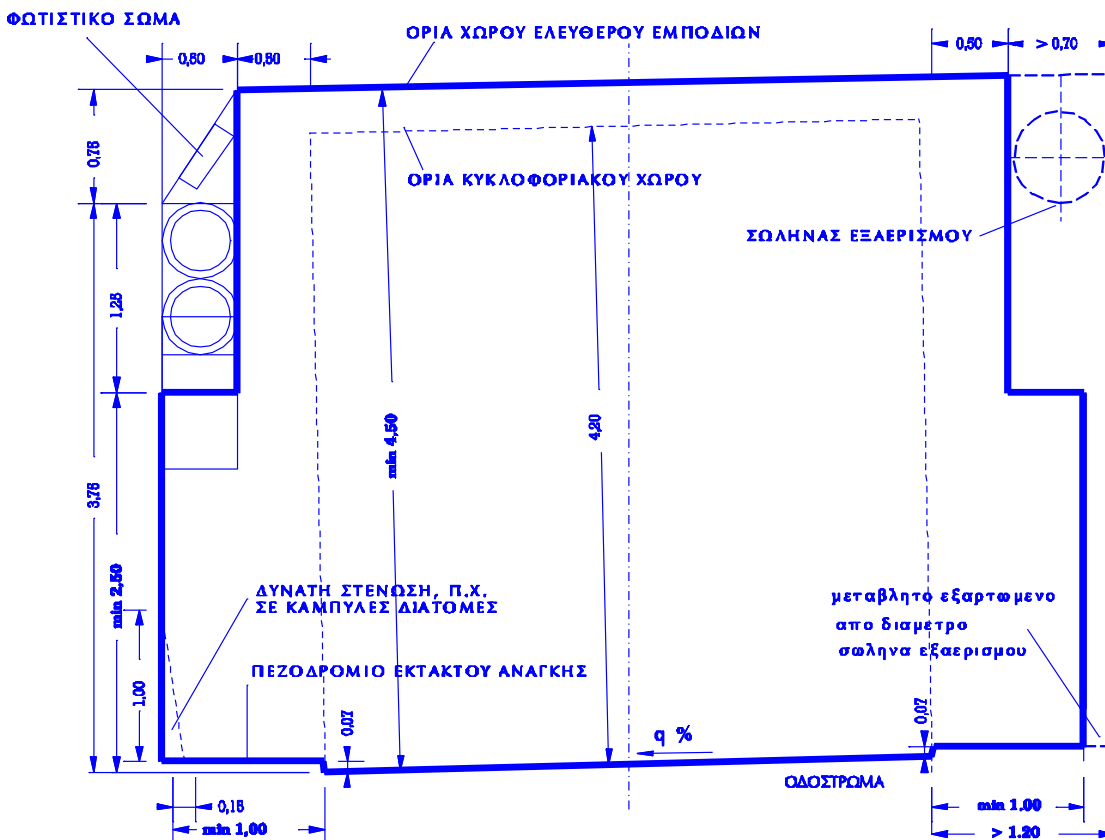


Η Οριζοντιογραφία και η εκτιμώμενη διαμόρφωση της σήραγγας παρουσιάζονται στο συνημμένο σχέδιο κλ. 1:5.000 του παρόντος φακέλου. Η χάραξη οδικών τμημάτων σε σήραγγα πρέπει να εκπονείται σύμφωνα με τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ-Χ, 2001). Οριζοντιογραφικά, στο νότιο στόμιο της σήραγγας η χάραξη βρίσκεται σε καμπύλη ακτίνας 270μ.

Στο τεύχος των ΟΜΟΕ σηράγγων περιέχεται η διαμόρφωση της διατομής με τα όρια και τις τυπικές διαστάσεις του ελεύθερου εμποδίων χώρου μιας οδού σε σήραγγα.

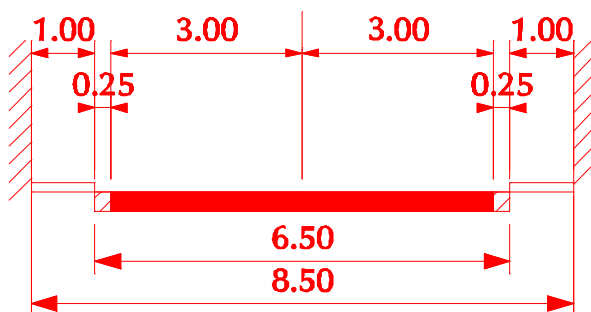
- Τα αντικείμενα που παραμορφώνονται εύκολα, όπως οι πινακίδες σήμανσης πρέπει να τοποθετούνται σε απόσταση μεγαλύτερη των 2,50m πάνω από το πεζοδρόμιο της σήραγγας και να απέχουν από τα όρια του κυκλοφοριακού χώρου κατ' ελάχιστο 50cm.
- Οι απαραίτητοι για τον αερισμό ανεμιστήρες πρέπει να τοποθετούνται σε εσοχές στην οροφή της σήραγγας.
- Επιτρέπεται η τοποθέτηση των εύκολα παραμορφώσιμων φωτιστικών σωμάτων σε κατακόρυφη απόσταση μεγαλύτερη από 3,75m από το πεζοδρόμιο και έως 50cm από τα όρια του κυκλοφοριακού χώρου.

Τα ανωτέρω φαίνονται στο σχήμα που παρατίθεται.



Σχήμα 2 Τυπικό περιτύπωμα σήραγγας

Κατά τον σχεδιασμό των τμημάτων οδικών σήραγγων χρησιμοποιούνται οι διατομές του υπόλοιπου τμήματος της οδού αλλά με μειωμένες διαστάσεις των επί μέρους στοιχείων της διατομής της οδού. Όπως έχει προαναφερθεί, η διατομή των οδικών συνδέσεων θα είναι κατηγορίας ε2 σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-Δ. Η αντίστοιχη διατομή της σήραγγας σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ οδικών σήραγγων είναι η εικονιζόμενη:

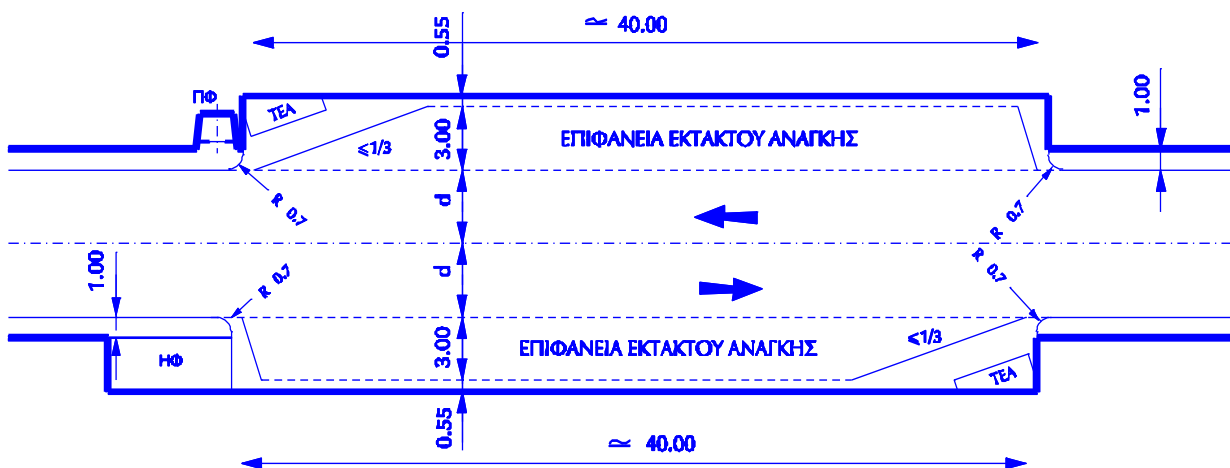


Σχήμα 3 Διατομή σήραγγας που αντιστοιχεί σε διατομή οδού κατηγορίας ε2

Το ελάχιστο απαιτούμενο ελεύθερο ύψος ανέρχεται σε 4,50m.

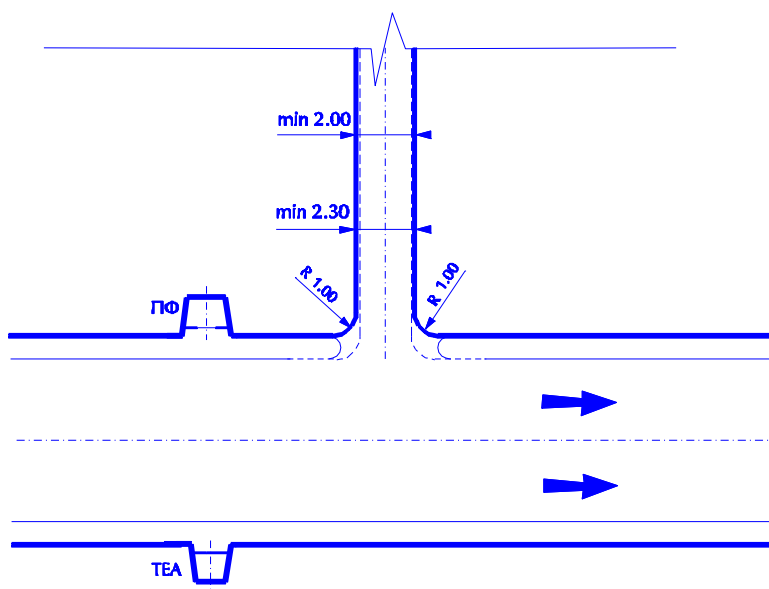
Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ οδικών σηράγγων:

- Όταν το μήκος της σήραγγας είναι άνω των 1050μ., προβλέπονται εσοχές έκτακτης στάθμευσης και αναστροφής ανά 700 έως 1100μ. η μία απέναντι από την άλλη (όπως προβλέπεται σε σήραγγες διπλής κατεύθυνσης), σύμφωνα με το εικονιζόμενο σχήμα.

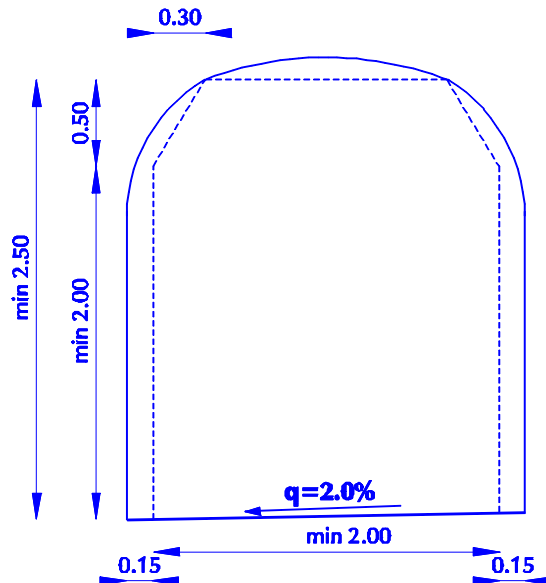


ΠΦ : Πυροσβεστική Φωλεά, ΗΦ : Η/Μ Φωλεά, TEA : Τηλέφωνο Εκτάκτου Ανάγκης
Σχήμα 4 Τυπικές διαμορφώσεις αμφίπλευρης εσοχής έκτακτης στάθμευσης.

- Ανά 350μ. διατάσσονται εγκάρσιες εξόδοι διαφυγής (για σήραγγες άνω των 700μ.). Οι διαστάσεις της και η διατομή της εξόδου διαφυγής για πεζούς φαίνονται στα κατωτέρω σχήματα:

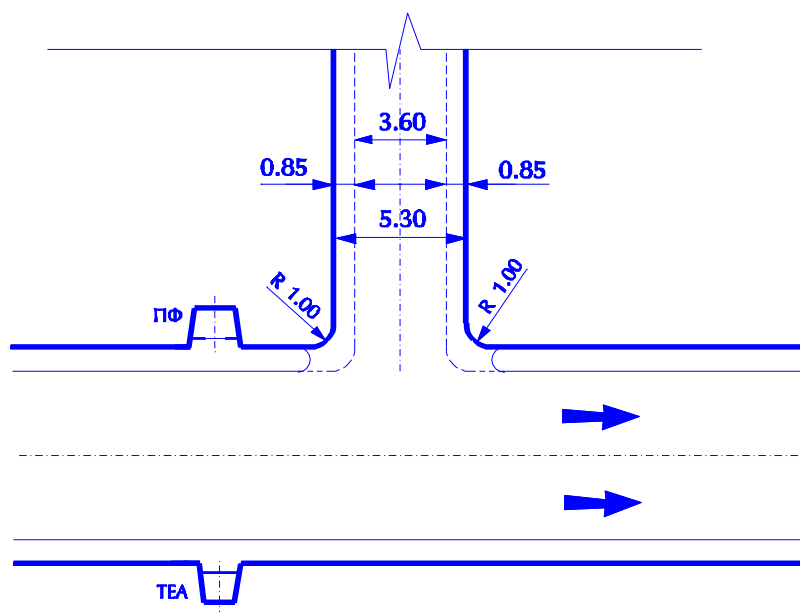


ΠΦ : Πυροσβεστική Φωλεά, TEA : Τηλέφωνο Εκτάκτου Ανάγκης
Σχήμα 5 Τυπική διαμόρφωση εξόδου διαφυγής πεζών (κάτοψη).



Σχήμα 6 Τυπική διαμόρφωση διατομής εξόδου διαφυγής πεζών.

- Οι εγκάρσιες εξοδοί διαφυγής ανά τρεις πρέπει να διαμορφώνονται έτσι, ώστε να είναι δυνατή η διέλευση προσέγγιση οχημάτων έκτακτης ανάγκης, όπως πυροσβεστικά οχήματα και ασθενοφόρα. Στις υπόψη εξόδους, η επικοινωνία μεταξύ κλάδων σιράγγων θα περιλαμβάνει ξεχωριστές θύρες για την πρόσβαση οχημάτων εκτάκτου ανάγκης και διαφυγής προσώπων αντίστοιχα. Οι διαστάσεις της εξόδου προσέγγισης οχημάτων εκτάκτου ανάγκης φαίνονται στο κατωτέρω σχήμα.

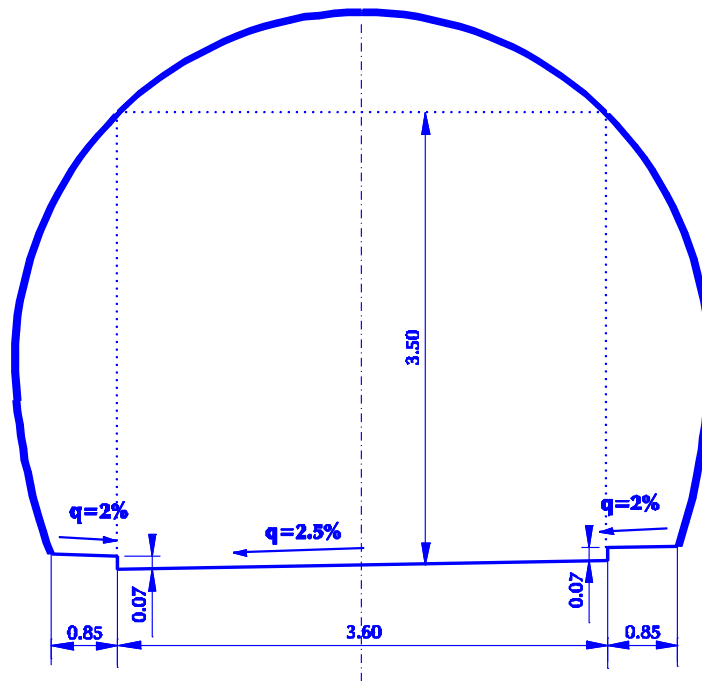


ΠΦ : Πυροσβεστική Φωλεά, ΤΕΑ : Τηλέφωνο Εκτάκτου Ανάγκης

Σχήμα 7. Τυπική διαμόρφωση σήραγγας προσέγγισης οχημάτων εκτάκτου ανάγκης (κάτοψη).

Στη συγκεκριμένη σήραγγα προβλέπονται:

- Δύο θέσεις εσοχών στάθμευσης και αναστροφής η μία απέναντι από την άλλη
- Διαμήκης σήραγγα διαφυγής εκτιμώμενου μήκους 2290μ. (σήραγγα διπλής κατεύθυνσης όπου δεν είναι δυνατή η επικοινωνία με τον εξωτερικό χώρο). Η σήραγγα διαφυγής χρησιμοποιείται για πεζούς αλλά και για την προσέγγιση οχημάτων εκτάκτου ανάγκης και είναι πλάτους 3,50μ. με πεζοδρόμια 0,85μ. (συνολικό πλάτος 5,30μ.) όπως στο κατωτέρω σχήμα.



Σχήμα 8 Τυπική διατομή σήραγγας προσέγγισης οχημάτων εκτάκτου ανάγκης.

- Έξι (6) εγκάρσιες έξοδοι που συνδέουν τη μία σήραγγα με την άλλη. Εξ αυτών, οι τέσσερις (4) είναι έξοδοι για πεζούς και οι δύο έξοδοι προσέγγισης οχημάτων, όπως παρουσιάζεται στο κατωτέρω σκαρίφημα.
- Κατά μήκος της κύριας σήραγγας:
 - Εσοχές στις θέσεις φρεατίων ελέγχου του διάτρητου σωλήνα αποστράγγισης διαστάσεων 1,40(M) x 1,32(Y) x 0,55(B).
 - Εσοχές στις θέσεις τηλεφωνικών θαλάμων διαστάσεων 1,70(M) x 2,45(Y) x 1,00(B).
 - Εσοχές στις θέσεις Ε.Α.Σ. (Ερμάρια Ανάγκης Σήραγγας) τύπου "1" διαστάσεων 2,80(M) x 2,10(Y) x 0,50(B).
 - Εσοχές στις θέσεις ηλεκτρικών πινάκων Η/Μ (φωτισμού, αερισμού/κίνησης, αυτοματισμού, οργάνων μέτρησης) διαστάσεων 4,20(M) x 2,45(Y) x 1,00(B)
- Κατασκευή δύο υποσταθμών ηλεκτρικής τροφοδοσίας μέσης τάσης (ΜΤ) εντός αντίστοιχων οικίσκων της σήραγγας, (διώροφων, εκτιμώμενου εμβαδού κάτοψης 120 τ.μ. έκαστο) παρά τα δύο στόμια εισόδου και εξόδου καθώς και δικτύου πυρόσβεσης αποτελούμενο από

πυροσβεστικό συγκρότημα, δίκτυο σωληνώσεων και δεξαμενή νερού χωρητικότητας 40.000 lt παρά τον οικίσκο του ενός στομίου. .

- Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις της σήραγγας στις οποίες περιλαμβάνονται:
 - Παροχή και Διανομή ηλεκτρικής ισχύος
 - Φωτισμός σήραγγας και οδών προσέγγισης
 - Αερισμός σήραγγας
 - Πυρανίχνευση και πυροπροστασία (π.χ. πυροσβεστικό συγκρότημα, δεξαμενή νερού, πυροσβεστήρες, κλπ.)
 - Ερμάρια Ανάγκης Σήραγγας (ΕΑΣ) τύπου «Ι» (πυροσβεστικοί κρουνοί, αφρογεννήτριες, φορητοί πυροσβεστήρες
 - Τηλεφωνικοί Θάλαμοι με τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης
 - Κλειστό Κύκλωμα Τηλεόρασης (CCTV)
 - Φωτεινή σηματοδότηση και εξοπλισμός ηλεκτρονικής σήμανσης (φανάρια, VMS, LCS, VSLS)
 - Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και του οπλισμού διαχείρισης κυκλοφορίας με κατάλληλες κεντρικές και τοπικές μονάδες ελέγχου/ αυτοματισμού (SCADA/ TMS)
 - Συστήματα επικοινωνίας με τους χρήστες (Ραδιοεπικοινωνίες, Μεγαφωνική εγκατάσταση)
 - Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις οικίσκων δυτικού και ανατολικού μετώπου (φωτισμός, κλιματισμός/ θέρμανση/ αερισμός, πυροπροστασία, αντικεραυνική προστασία)
 - Λοιπά βοηθητικά συστήματα (π.χ. ελέγχου ύψους οχημάτων, ανίχνευσης παγετού/μετεωρολογικός σταθμός, μπάρες αποκλεισμού κυκλοφορίας)
- Επιπλέον, για τη βοηθητική σήραγγα διαφυγής περιλαμβάνονται:
 - Διανομή ισχύος
 - Φωτισμός
 - Διάταξη δημιουργίας υπερπίεσης με χρήση ανεμιστήρων
- Έργα αποχέτευσης – αποστράγγισης στα οποία θα λαμβάνονται υπ’ όψιν τα εξής:
 - α) Τα όμβρια νερά από τα ανοικτά τμήματα δεν πρέπει να απορρέουν επιφανειακά εντός της σήραγγας και να αποχετεύονται από τα αποχετευτικά στόμια αυτής. Για το σκοπό αυτό πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλες διατάξεις υδροσυλλογής κατά μήκος των χαμηλότερων οριογραμμών.. Σε περίπτωση που η αποχέτευση των ομβρίων ανάντη του μετώπου είναι ανέφικτη ή εξαιρετικά δαπανηρή τότε θα προβλέπεται ιδιαίτερος αποχετευτικός αγωγός μεταφοράς που δεν θα συνδέεται με το δίκτυο αποχέτευσης των επιφανειακών νερών και υγρών της σήραγγας. Σε ότι αφορά τις επιφανειακές κατακρημνίσεις θα ληφθεί περίοδος επαναφοράς 1:50 έτη.
 - Γενικά το σύστημα αποχέτευσης – αποστράγγισης της σήραγγας θα είναι σχεδιασμένο ώστε να διαχωρίζει πλήρως τα υπόγεια νερά που εισρέουν από το σύστημα αποτόνωσης της πίεσης, από τα νερά και άλλα υγρά του καταστρώματος. Τα υγρά και τα νερά του καταστρώματος που προέρχονται από διάφορες πηγές (όπως όμβρια από τις περιοχές των στομιών, όμβρια που παρασύρονται από τα οχήματα, υγρά και διαλύματα καθαρισμού διαφόρων εγκαταστάσεων και της ίδιας τελικής επένδυσης, καύσιμα που διέφυγαν λόγω

ατυχήματος και τα υγρά για την απόπλυση, υγρά από λειτουργία του συστήματος πυρόσβεσης ή τυχηματική διάρρηξή του, διάφορα υγρά που μεταφέρονται από οχήματα και μπορούν να διαφύγουν λόγω ατυχήματος) θα καταλήγουν στον εγκεκριμένο τελικό αποδέκτη μετά από διαδικασίες καθαρισμού συμβατές με τους σχετικούς κανονισμούς.

- Έργα σήμανσης – ασφάλισης

Διαμορφώσεις στα στόμια της σήραγγας Στον παρόντα φάκελο περιλαμβάνονται οι οδικές και λοιπές διαμορφώσεις στις περιοχές των στομίων της σήραγγας. Συγκεκριμένα

- Διαμόρφωση των οδών πρόσβασης σε Χοάνη (αντίστοιχη εκείνης που προβλέπεται σε σταθμό διοδίων) προ του βόρειου και του νότιου στομίου της σήραγγας. Σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο (ΟΔΟ. 1) της Υ.Α. που ορίζει τις προεκτιμώμενες αμοιβές (ΦΕΚ 2519/Β/2017) το ισοδύναμο μήκος οδικών έργων είναι: $L\delta = 0,60N$ όπου N ο αριθμός των λωρίδων κυκλοφορίας. Προκύπτει μήκος οδικών έργων συνολικά στα δύο στόμια 2,4km.
- Διαμόρφωση της επιφάνειας προ των στομίων που περιλαμβάνει τις διάφορες εγκαταστάσεις λειτουργίας της σήραγγας (οικίσκοι, πλατύσματα, θέσεις parking κλπ.) οι οποίες ισοδυναμούν σύμφωνα με το ανωτέρω άρθρο με μήκος οδικών έργων $F/10$, όπου F η εν λόγω επιφάνεια. Με τη παραδοχή ότι το σύνολο της επιφάνειας που αντιστοιχεί και στα δύο στόμια είναι 20 στρέμματα, προκύπτει μήκος οδικών έργων 2km.

4. ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ – ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

Ο συνημμένος Γεωλογικός χάρτης με τα εικονιζόμενα έργα που προέκυψε από το αντίστοιχο ΦΧ «Σελλιά» κλ. 1:50:000 του ΙΓΜΕ παρουσιάζει τις γεωλογικές συνθήκες της περιοχής των έργων. Από το βόρειο προς το νότιο στόμιο, η σήραγγα διέρχεται εναλλάξ από περιοχές μελανότεφρων ασβεστόλιθων και δολομιτών εναλλασσόμενες από μικρότερες περιοχές φλύσχη. Όπως έχει προαναφερθεί, ο φλύσχος είναι μαλακό ίζημα και απαιτείται προσωρινή αντιστήριξη.

Στη συνέχεια και πλησιάζοντας το νότιο στόμιο η σήραγγα διέρχεται από περιοχή δολομιτών και δολομιτικών ασβεστολίθων και ακολούθως έως και τη περιοχή της εξόδου του νότιου στομίου, από περιοχή ασβεστολίθων και δολομιτών. Η περιοχή διέλευσης της σήραγγας διατέμνεται από 6 ρήγματα, 4 εκ των οποίων οριοθετούν τις περιοχές μελανότεφρων ασβεστολίθων και φλύσχη που εναλλάσσονται στα 2/3 περίπου του μήκους της σήραγγας.

Αρχικά θεωρούμε ότι η περιοχή διέλευσης της σήραγγας αποτελείται από κατηγορία εδάφους εν γένει καλή έως πολύ καλή που συνεπάγεται ότι η τιμή του αντίστοιχου συντελεστή ρ του άρθρου TEX. 1 της Υ.Α. προεκτιμώμενων αμοιβών (ΦΕΚ2519/Β/2017) λαμβάνεται 0,7.

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ Γεωτεχνικών εργασιών «Σε κάθε στόμιο θα εκτελούνται δύο δειγματοληπτικές γεωτρήσεις. Επίσης, θα εκτελούνται ενδιάμεσως 1 δειγματοληπτική γεώτρηση ανά 500m σήραγγας (ελάχιστος αριθμός 1 γεώτρηση) κατά μήκος του άξονα της σήραγγας που θα διατηρηθεί. Ο αριθμός των γεωτρήσεων θα είναι ικανός ώστε να προσδιορίζεται η στρωματογραφία στην περιοχή κατά μήκος της χάραξης της σήραγγας. Οι γεωτρήσεις θα εκτείνονται γενικά σε βάθος τουλάχιστον ίσο με μία (ισοδύναμη) διάμετρο, της εγκάρσιας τομής της σήραγγας, κάτω από την αναμενόμενη βαθύτερη εκσκαφή του πυθμένα. Ορισμένες γεωτρήσεις μπορεί να είναι κεκλιμένες, εφόσον θεωρηθεί ότι αυτές θα δώσουν καταλληλότερα στοιχεία για τη στρωματογραφία».

Εκτιμάται ότι θα απαιτηθούν

- 1 γεώτρηση βάθους 300μ. κατά μήκος της σήραγγας. Η γεώτρηση αυτή θα γίνει άνευ δειγματοληψίας έως το βάθος των 200 μ, και στην συνέχεια θα γίνει κανονική δειγματοληψία.
- Από μία γεώτρηση βάθους 30μ. (συνολικά 2 γεωτρήσεις) στα 2 ζεύγη στόμιων της σήραγγας και της σήραγγας διαφυγής

Σημειώνεται ότι επειδή το ανάγλυφο στη περιοχή πάνω από τη σήραγγα είναι εξόχως ορεινό, θα χρειαστεί η διάνοιξη προσβάσεων για το συγκρότημα γεώτρησης όπου δεν υπάρχουν ήδη τέτοιες προσβάσεις.

Για τις λοιπές απαιτούμενες γεωερευνητικές εργασίες στη περιοχή της σήραγγας εκτιμάται ότι θα απαιτηθούν

- Σύνταξη 5 τεκτονικών διαγραμμάτων και έλεγχοι δυνητικών ολισθήσεων
- 5 ταξινομήσεις βραχώμαζας

5. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΟΜΟΕ

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ οδικών σήραγγων, η μελέτη σήραγγων προβλέπεται σε δύο στάδια:

Την Προκαταρκτική μελέτη σήραγγας η οποία αντιστοιχεί στη Προμελέτη οδοποιίας και την Οριστική σήραγγας η οποία αντιστοιχεί στην Οριστική μελέτη οδοποιίας

Τα γεωλογικά και γεωτεχνικά στοιχεία που αντιστοιχούν στην Αναγνωριστική μελέτη οδοποιίας περιλαμβάνουν:

- Εκπόνηση διεξοδικής γεωλογικής αναγνώρισης με χαρτογράφηση και μηκοτομές σε κλίμακα 1:5000, εγκάρσιες τομές, σημεία εμφάνισης υπόγειου νερού, καταγραφή ασυνεχειών, περιγραφή γεωυλικών κ.α.
- Εκτέλεση περιορισμένου προγράμματος γεωερευνητικών εργασιών (που θα παρέχουν τα αναγκαία στοιχεία για τα ανωτέρω) και αξιολόγηση αποτελεσμάτων.
- Στο ίδιο στάδιο θα γίνει η αρχική χωροθέτηση του έργου και των βοηθητικών εγκαταστάσεων και θα εκπονηθούν οι τοπογραφικές εργασίες της περιοχής διέλευσης της σήραγγας ώστε να υπάρξουν τα αναγκαία στοιχεία για τα επόμενα στάδια των μελετών.

Στο στάδιο της Προκαταρκτικής μελέτης σήραγγας προβλέπονται

- Γεωλογική μελέτη με χαρτογράφηση της ευρύτερης περιοχής διέλευσης της σήραγγας και μηκοτομή σε κλίμακα 1:2000 ή μεγαλύτερη. Στις περιοχές στομίων του υπογείου έργου η χαρτογράφηση γίνεται σε κλίμακα 1:500 ή μεγαλύτερη. Εγκάρσιες γεωλογικές τομές και διατομές στις θέσεις των στομίων και σε επιλεγμένες θέσεις και στις θέσεις των γεωτρήσεων σε κατάλληλη κλίμακα. Τεχνική περιγραφή ασυνεχειών και σύνταξη σχετικών τεκτονικών διαγραμμάτων. Μικροτεκτονικές αναλύσεις και δυνητικές αστοχίες. Καταγραφή σημείων εμφάνισης νερού, συσχετισμός αυτών με τις καταγραφές του προηγούμενου σταδίου της μελέτης. Καταγραφή και επεξεργασία όλων των στοιχείων των γεωερευνητικών εργασιών. Καταγραφή των γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών και σύνδεσή τους με την κατασκευή και λειτουργία του υπόγειου έργου. Οριζοντιογραφία σε κλίμακα 1:2000 ή μεγαλύτερη που θα περιλαμβάνει γεωμορφολογικά στοιχεία και κυρίως διαβρώσεις, ασταθείς δομές και ο βαθμός επικινδυνότητας αυτών, τις καταγραφές πληροφοριών στα γεωμορφολογικά δυναμικά χαρακτηριστικά, τύπους ασταθών δομών και βαθμό ενεργότητας. Βοηθητικούς θεματικούς χάρτες (υδρογεωλογικός, τεκτονικός, καταγραφής γεωερευνητικών εργασιών, αποθεσιοθαλάμων κ.λ.π.). Δόμηση του γεωλογικού προσομοιώματος της περιοχής διέλευσης της σήραγγας
- Εκτέλεση γεωερευνητικών εργασιών στο πλαίσιο προτεινόμενου προγράμματος από τους μελετητές, αξιολόγηση αποτελεσμάτων και χρήση τους για την εκπόνηση της Γεωλογικής και Γεωτεχνικής μελέτης.
- Προκαταρκτική επεξεργασία και Προμελέτη τεχνικών έργων σήραγγας και σήραγγας διαφυγής.
- Προμελέτη Ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

- Προμελέτη Υδραυλικών έργων με αντικείμενα: α) κατασκευαστικές διαρρυθμίσεις ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα έναντι της υδροστατικής πίεσης, β) διάταξη αποτόνωσης της υδροστατικής πίεσης με απαγωγή του νερού του γεωυλικού και γ) Αποχέτευση – αποστράγγιση καταστρώματος, κατά την οποία λαμβάνονται υπ' όψιν τα κατωτέρω:
 - Τα όμβρια νερά από τα ανοικτά τμήματα δεν πρέπει να απορρέουν επιφανειακά εντός της σήραγγας και να αποχετεύονται από τα αποχετευτικά στόμια αυτής. Για το σκοπό αυτό πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλες διατάξεις υδροσυλλογής κατά μήκος των χαμηλότερων οριογραμμών..
 - Γενικά το σύστημα αποχέτευσης – αποστράγγισης της σήραγγας θα είναι σχεδιασμένο ώστε να διαχωρίζει πλήρως τα υπόγεια νερά που εισρέουν από το σύστημα αποτόνωσης της πίεσης, από τα νερά και άλλα υγρά του καταστρώματος. Τα υγρά και τα νερά του καταστρώματος θα καταλήγουν στον εγκεκριμένο τελικό αποδέκτη μετά από διαδικασίες καθαρισμού συμβατές με τους σχετικούς κανονισμούς.
 - Το σύστημα αποχέτευσης των νερών του οδοστρώματος θα πρέπει να προβλέπει κατάλληλες διατάξεις για την μη μετάδοση φωτιάς από εύφλεκτα υγρά στον κεντρικό αποχετευτικό αγωγό.
- Αρχιτεκτονική Προμελέτη των δύο οικίσκων στην είσοδο και έξοδο της σήραγγας και της δεξαμενής πυρόσβεσης
- Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Στο στάδιο της Οριστικής μελέτης σήραγγας προβλέπονται

- Γεωλογική μελέτη με ενσωμάτωση τυχόν νέων στοιχείων με τους ίδιους όρους της Προκαταρκτικής μελέτης
- Εκτέλεση επιπρόσθετων γεωτεχνικών εργασιών μετά από πρόταση των μελετητών
- Μελέτη τεχνικών έργων σήραγγας και σήραγγας διαφυγής σε στάδιο οριστικής μελέτης
- Μελέτη Ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων σε στάδιο οριστικής μελέτης και μελέτης εφαρμογής
- Μελέτη υδραυλικών έργων σε στάδιο οριστικής μελέτης και μελέτης εφαρμογής
- Μελέτη σήμανσης – ασφάλισης
- Αρχιτεκτονική μελέτη οικίσκων σε στάδιο οριστικής μελέτης και μελέτης εφαρμογής

6. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Η ανάθεση του έργου επιλέγεται να έχει ως αντικείμενο συγχρόνως τη μελέτη και την εκτέλεση του έργου, καθώς συντρέχουν σωρευτικά οι προϋποθέσεις που θέτει το άρθρο 50 του Ν. 4412/16 όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σύμφωνα με την αιτιολόγηση που παρατίθεται κατωτέρω.

Βασικός λόγος που επελέγη η ανάθεση του έργου να γίνει με αυτόν τον τρόπο και όχι με τον συνήθη τρόπο ανοιχτού δημόσιου διαγωνισμού για την εκπόνηση μελέτης και στη συνέχεια ανοιχτού δημόσιου διαγωνισμού για την ανάδειξη αναδόχου για την κατασκευή, είναι τα πολύ μεγάλα οφέλη της άμεσης απορρόφησης των διαθέσιμων κονδυλίων, που προσφέρει η συγκεκριμένη μέθοδος.

Στην περίπτωση τής συνήθους μεθόδου, η ανάθεση εκπόνησης της πλήρους μελέτης συνεπάγεται προεκτιμώμενες αμοιβές 8 εκατομμυρίων ευρώ περίπου (με απρόβλεπτες δαπάνες και ΦΠΑ), και καθαρό χρόνο εκπόνησης των μελετών 17 μήνες, χωρίς να περιληφθεί ο χρόνος περιβαλλοντικής αδειοδότησης του έργου (εκτιμώμενος σε 6 μήνες με 1 έτος). Αυτό σημαίνει ότι θα έχουν υπογραφεί συμβάσεις αξίας της τάξεως του παραπάνω ποσού (με κάποια έκπτωση), η ολοκλήρωση των οποίων θα εξαρτάται απολύτως από την έγκριση ή μη, των Περιβαλλοντικών Όρων του έργου.

Προτιμότερο επομένως είναι να προηγηθεί η Περιβαλλοντική αδειοδότηση με τεχνικά στοιχεία Προκαταρκτικής μελέτης της σήραγγας (Προμελέτης οδοποιίας και λοιπών αντικειμένων) όπως είναι η καθορισμένη αλληλουχία των εγκρίσεων όλων των έργων. Στη συνέχεια θα προκηρυχθεί η μελέτη και εκτέλεση του έργου. Έτσι, αποφεύγεται η πιθανότητα διακινδύνευσης μη ολοκλήρωσης των ανατεθεισών μελετών και εξοικονομείται χρόνος και χρήμα.

Κατωτέρω παρουσιάζονται τα κυριότερα πλεονεκτήματα της επιλεγείσας μεθόδου

- Μείωση συνολικού χρονοδιαγράμματος υλοποίησης. Η δυνατότητα αλληλοεπικάλυψης της φάσης μελέτης με την κατασκευή μειώνει αισθητά τη συνολική διάρκεια του έργου. Σε μεγάλα έργα υποδομής όπως οι σήραγγες, ο χρόνος είναι κρίσιμος παράγοντας, τόσο για λόγους λειτουργικούς όσο και χρηματοοικονομικούς (απορρόφηση κονδυλίων, λειτουργική απόδοση, κ.λπ.).
- Δυνατότητα άμεσης προσαρμογής στις γεωτεχνικές συνθήκες. Τα έργα διάνοιξης σήραγγας ενέχουν αυξημένη αβεβαιότητα όσον αφορά το γεωλογικό και υδρογεωλογικό υπόβαθρο. Η μέθοδος Μελέτη - Κατασκευή προσφέρει τη δυνατότητα ευέλικτης διαχείρισης των απρόβλεπτων γεωτεχνικών συνθηκών που προκύπτουν κατά την εκσκαφή, επιτρέποντας την αναθεώρηση και βελτιστοποίηση των λύσεων in situ.
- Ολοκληρωμένη ευθύνη από έναν φορέα. Η ανάθεση τόσο της μελέτης όσο και της κατασκευής στον ίδιο ανάδοχο διασφαλίζει ενιαία ευθύνη, κάτι που περιορίζει τα περιθώρια συγκρούσεων μεταξύ διαφορετικών αναδόχων ή συμβούλων. Ο εργοδότης έχει έναν και μόνο συνομιλητή, γεγονός που διευκολύνει τη διαχείριση του έργου.

- Οικονομική αποδοτικότητα μέσω τεχνικής βελτιστοποίησης Ο ανάδοχος, έχοντας γνώση της τελικής φάσης κατασκευής, δύναται να προτείνει βελτιώσεις στη μελέτη με στόχο την εξοικονόμηση πόρων, τη βελτίωση της ασφάλειας και την ταχύτερη πρόοδο. Το κίνητρο αυτό ενισχύεται από την ανάληψη της συνολικής ευθύνης του έργου.
- Μεταφορά κινδύνου στον ανάδοχο Η μέθοδος Μελέτη - Κατασκευή συνεπάγεται μεταφορά σημαντικών τεχνικών και οικονομικών κινδύνων στον ανάδοχο, γεγονός που μειώνει την έκθεση του κυρίου του έργου σε πρόσθετα κόστη και καθυστερήσεις λόγω απροβλέπτων καταστάσεων.
- Καταλληλότητα για σύνθετα τεχνικά έργα Η σήραγγα ως τεχνικό αντικείμενο παρουσιάζει υψηλό βαθμό πολυπλοκότητας. Η ενοποίηση της μελέτης με την κατασκευή εξασφαλίζει την άμεση εμπλοκή εξειδικευμένων κατασκευαστικών ομάδων στον σχεδιασμό, γεγονός που οδηγεί σε ρεαλιστικότερες και πιο εφαρμόσιμες τεχνικές λύσεις
- Ενίσχυση της ποιότητας κατασκευής μέσω συνεργατικής προσέγγισης Η εμπλοκή του κατασκευαστή από τα πρώτα στάδια της μελέτης οδηγεί σε βελτιωμένες λύσεις, λαμβάνοντας υπόψη και πρακτικές παραμέτρους εφαρμογής. Ο συνδυασμός μελετητικής γνώσης και κατασκευαστικής εμπειρίας επιτρέπει την επίτευξη ανώτερης ποιότητας στο τελικό αποτέλεσμα, ιδίως σε τεχνικά απαιτητικές κατασκευές όπως οι σήραγγες.
- Μειωμένη πιθανότητα αλλαγών και συμπληρωματικών εργασιών Όταν η μελέτη γίνεται ανεξάρτητα από τον κατασκευαστή, συχνά προκύπτουν ασυμβατότητες ή παραλείψεις που οδηγούν σε αλλαγές κατά την κατασκευή, με συνέπεια την αύξηση κόστους και χρόνου. Η μέθοδος Μελέτη - Κατασκευή μειώνει δραστικά τις συμπληρωματικές εργασίες, καθώς το τεχνικό αντικείμενο ορίζεται ρεαλιστικά και βιώσιμα εξ αρχής.
- Βελτιωμένη διαχείριση κόστους καθ' όλη τη διάρκεια του έργου Η συνολική τιμή σύμβασης προσδιορίζεται με βάση τόσο τον σχεδιασμό όσο και την εκτέλεση, επιτρέποντας ακριβέστερο χρηματοοικονομικό σχεδιασμό από την πλευρά του κυρίου του έργου. Επιπλέον, ο ανάδοχος έχει κίνητρο να ελέγχει αυστηρά το κόστος, καθώς επηρεάζει άμεσα τη δική του απόδοση.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η σύγκριση της μεθόδου μελέτης – κατασκευής με την παραδοσιακή μέθοδο:

Κριτήριο	«Μελέτη – Κατασκευή» (Design & Build)	Παραδοσιακή Μέθοδος (Μελέτη & Κατασκευή από Διαφορετικούς Αναδόχους)
Χρόνος Εκτέλεσης	Ταχύτερη υλοποίηση λόγω επικαλυπτόμενων φάσεων μελέτης και κατασκευής.	Μεγαλύτερος χρόνος λόγω των σταδίων αδειοδότησης, σύναψης συμβάσεων, κλπ.
Κόστος	Συνολικότερο έλεγχο στο κόστος και δυνατότητα βελτιστοποίησης των λύσεων για μείωση του κόστους.	Μεγαλύτερα κόστη λόγω διαφωνιών μεταξύ μελετητών και κατασκευαστών.
Ευθύνη & Συντονισμός	Ενιαία ευθύνη για τον ανάδοχο, που αναλαμβάνει την μελέτη και την κατασκευή.	Διπλή ευθύνη (μελετητής και κατασκευαστής), που μπορεί να οδηγήσει σε διαφωνίες και καθυστερήσεις.
Ρίσκο	Μειωμένο ρίσκο για τον εργοδότη λόγω ενοποίησης των διαδικασιών και του συνολικού ελέγχου από τον ανάδοχο.	Μεγαλύτερο ρίσκο λόγω διαφορών μεταξύ των δύο συμβαλλόμενων φορέων (μελέτης και κατασκευής).
Ποιότητα & Τεχνικές Λύσεις	Κατευθείαν εφαρμογή των πιο κατάλληλων λύσεων που προτείνει ο κατασκευαστής με βάση την εμπειρία του.	Η ποιότητα μπορεί να επηρεαστεί από την ασυμβατότητα μεταξύ σχεδίου και κατασκευής.
Διαχείριση Αλλαγών	Ευκολότερη διαχείριση αλλαγών και προσαρμογών λόγω της εμπλοκής του κατασκευαστή στην μελέτη.	Οι αλλαγές κατά τη διάρκεια της κατασκευής μπορεί να επιφέρουν καθυστερήσεις και αυξημένα κόστη λόγω των διαφορετικών συμβατικών υποχρεώσεων.
Κανονιστική Συμμόρφωση	Συνεχής έλεγχος για συμμόρφωση με τους κανονισμούς και τα πρότυπα κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σχεδιασμού και κατασκευής.	Η συμμόρφωση μπορεί να απαιτεί πρόσθετες διαδικασίες ελέγχου και επικοινωνίας, με κίνδυνο καθυστερήσεων.
Ευελιξία στον Σχεδιασμό	Μεγαλύτερη ευελιξία στον προσανατολισμό του σχεδίου με βάση τις ανάγκες του έργου και τις συνθήκες κατασκευής.	Λιγότερη ευελιξία λόγω του διαχωρισμού της μελέτης και κατασκευής και των διαφορετικών προσεγγίσεων μεταξύ των φορέων.
Ολοκλήρωση Έργου & Παράδοση	Η παράδοση μπορεί να γίνει τμηματικά, με μεγαλύτερη ευελιξία.	Η ολοκλήρωση μπορεί να καθυστερήσει λόγω των διαχωρισμένων φάσεων και ενδεχόμενων διαφωνιών.

Τέλος, συντρέχουν σωρευτικά οι προϋποθέσεις εφαρμογής του άρθρου 50 του Ν. 4412/2016 όπως παρουσιάζεται κατωτέρω:

Αιτιολόγηση της εφαρμογής του άρθρου 50 του Ν.4412/2016 Στο συγκεκριμένο άρθρο 50 παρ.1 αναφέρεται:

Στις διαδικασίες σύναψης δημόσιας σύμβασης έργου, η αναθέτουσα αρχή μπορεί να ορίσει στα έγγραφα της σύμβασης ότι η υπό ανάθεση σύμβαση έχει ως αντικείμενο συγχρόνως τη μελέτη και την

εκτέλεση (κατασκευή) έργου, εφόσον συντρέχουν, μέχρι την οριστική ανακήρυξη αναδόχου, και στον βαθμό που δεν διαφοροποιείται ουσιωδώς το προς ανάθεση φυσικό αντικείμενο, έπειτα δε από γνώμη του τεχνικού συμβουλίου της αναθέτουσας αρχής ή του τεχνικού συμβουλίου της Γενικής Γραμματείας Υποδομών, αν στην αναθέτουσα αρχή δεν υφίσταται τεχνικό συμβούλιο, σωρευτικά οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

α) ύπαρξη εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων, τεύχους υπολογισμού και τεκμηρίωσης για τον καθορισμό του προϋπολογισμού της αναθέτουσας αρχής και κανονισμού μελετών έργου, ο οποίος συντάσσεται ειδικά για το προς ανάθεση έργο ή υπάρχει και εφαρμόστηκε σε παρόμοια έργα
β) η ύπαρξη των στοιχείων Α.1 έως Α.3, Α.7 έως Α.9 και Α.12 του υποφακέλου της υποπερ. Α' της παρ. 7 του άρθρου 45.

Ως προς τα αναφερόμενα στη παρ. 1 α) του άρθρου 50 έχουμε:

- Με τη παρούσα ανάθεση ασφαλώς προηγείται και τίθεται ως προϋπόθεση η έγκριση της Μ.Π.Ε. η οποία συντάσσεται με τα τεχνικά δεδομένα των μελετών (σε στάδιο Προμελέτης) που απαρτίζουν την Προκαταρκτική μελέτη της σήραγγας, ώστε να είναι εφικτή η μελέτη και κατασκευή του έργου.
- Ο προϋπολογισμός του έργου είναι δυνατόν να υπολογιστεί και τεκμηριωθεί με τα τεχνικά δεδομένα των ανωτέρω μελετών.
- Οι ανωτέρω μελέτες θα εκπονηθούν σε εφαρμογή των κανονισμών (ΟΜΟΕ) που υφίστανται και εφαρμόζονται σε παρόμοια έργα

Τα στοιχεία που αναφέρονται στην παρ.1 β) του άρθρου 50 (παρ. 7 άρθρου 45) είναι:

Α.1) τεκμηρίωση της σκοπιμότητας του έργου και την επιλογή της διαδικασίας ανάθεσης,
Α.2) απαιτήσεις επιτελεστικότητας (performance requirements) του προς ανάθεση έργου,
Α.3) τεχνική περιγραφή του αντικειμένου του έργου,
Α.7) στοιχεία για τις απαιτούμενες απαλλοτριώσεις,
Α.8) αρχαιολογικά ευρήματα και την έκθεση αρχαιολογικής τεκμηρίωσης, όπου αυτή προβλέπεται,
Α.9) στοιχεία για την ύπαρξη δικτύων κοινής ωφελείας και την υποχρέωση ή μη, μετακίνησης ή μεταφοράς τους,
Α.12) καταγραφή των κινδύνων και κατανομή των προκυπτουσών διακινδυνεύσεων,

Για τα παραπάνω στοιχεία έχουμε:

- Η τεκμηρίωση της σκοπιμότητας του έργου (Α1) παρουσιάστηκε στις αρχικές ενότητες και η επιλογή της διαδικασίας ανάθεσης παρουσιάζεται στην παρούσα ενότητα του παρόντος Φακέλου του έργου.
- Οι απαιτήσεις επιτελεστικότητας (Α2) καθορίζονται από το άρθρο 2 παρ. 2 6) του Ν. 4412/16 εκεί αναφέρεται: ως «επιτελεστικότητα» νοείται το σύνολο των μετρήσιμων ιδιοτήτων ενός έργου, οι οποίες αναφέρονται στην ταυτόχρονη ύπαρξη ασφάλειας, λειτουργικότητας και αισθητικής εμφάνισης για την τεχνική διάρκεια ζωής του. Η ασφάλεια και η λειτουργικότητα του συγκεκριμένου έργου είναι αντικείμενα των συγκεκριμένων

κανονισμών τόσο της σήραγγας (ΟΜΟΕ Σηράγγων), όσο και των συνοδών έργων (ΟΜΟΕ συγκοινωνιακών έργων, υδραυλικών έργων, Τεχνικών έργων κλπ.). Η αισθητική παρέμβαση ενός έργου διάνοιξης σήραγγας με διάτρηση στο τοπίο, είναι η πλέον «φιλική» προς αυτό, αφού συνεπάγεται τη μικρότερη δυνατή αλλοίωση.

- Η τεχνική περιγραφή (Α3) έχει αρχικά προσδιοριστεί στον παρόντα φάκελο και θα καθοριστεί ακριβέστερα με την εκπόνηση των μελετών που θα προκηρυχθούν με την επιλεγείσα διαδικασία
- Οι απαιτούμενες απαλλοτριώσεις (Α7) αφορούν τις περιοχές των στομιών της σήραγγας όπως έχουν καθοριστεί στον παρόντα φάκελο
- Η αρχική διερεύνηση δεν εντόπισε κάποιο κηρυγμένο εύρημα (Α8) στην ευρύτερη περιοχή, εκτός ενός κηρυγμένου μνημείου αρμοδιότητας σπηλαιολογίας – παλαιοανθρωπολογίας που βρίσκεται ακριβώς στο φαράγγι Κοτσιφού και δεν αφορά το έργο της σήραγγας που τοποθετείται δυτικά αυτού
- Η εξόχως ορεινή περιοχή διέλευσης της σήραγγας σε μεγάλη απόσταση από οικισμούς δεν είναι πιθανόν να περιέχει δίκτυα κοινής ωφελείας ώστε να υπάρχουν τέτοια στοιχεία (Α9)
- Με την επιλεγείσα μέθοδο ελαχιστοποιείται η διακινδύνευση (Α12) ως προς την υλοποίηση του έργου

7. ΣΤΑΔΙΑ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΤΟΥ ΠΑΡΟΝΤΟΣ ΦΑΚΕΛΟΥ

Με βάση τα αναφερόμενα στην ενότητα 5 διαχωρίζονται τα στάδια του παρόντος φακέλου στα ακόλουθα

1^ο στάδιο το οποίο περιλαμβάνει σε μία πρώτη φάση

- Αναγνωριστική μελέτη οδοποιίας οδικών διαμορφώσεων στη περιοχή των στομιών στη σήραγγα. Παράλληλα, (με την συνεργασία των μελετητών Η/Μ και την εμπειρία από παρόμοια έργα, χωροθετούνται οι οικίσκοι που στεγάζουν τους υποσταθμούς και καθορίζονται έτσι οι οδικές διαμορφώσεις.
- Εκπόνηση διεξοδικής γεωλογικής αναγνώρισης με χαρτογράφηση και μηκοτομές σε κλίμακα 1:5000, εγκάρσιες τομές, σημεία εμφάνισης υπόγειου νερού, καταγραφή γεωμορφολογικών προβληματικών περιοχών και χάρτη δανειοθαλάμων και αποθεσιοθαλάμων. Γεωλογική Αναγνωριστική μελέτη
- Σύνταξη γεωερευνητικού προγράμματος όπου θα προσδιοριστεί το σύνολο των αναγκαίων γεωτρήσεων για την υλοποίηση του έργου

Σε δεύτερη φάση οι εργασίες του 1^{ου} σταδίου περιλαμβάνουν

- Τοπογραφική αποτύπωση και κτηματογράφηση των περιοχών των στομιών
- Εκτέλεση περιορισμένου προγράμματος γεωερευνητικών εργασιών (που θα παρέχουν τα αναγκαία στοιχεία για τα ανωτέρω) και αξιολόγηση αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα εκτιμάται ότι θα χρειαστούν σύνταξη τεσσάρων τεκτονικών διαγραμμάτων και αντίστοιχοι έλεγχοι δυνητικών ολισθήσεων και τέσσερις ταξινομήσεις βραχώμαζας
- Προκαταρκτική επεξεργασία του τεχνικού έργου της σήραγγας λαμβάνοντας υπ'όψιν τα ανωτέρω γεωλογικά και γεωτεχνικά στοιχεία.
- Προκαταρκτική μελέτη αποχέτευσης – αποστράγγισης της σήραγγας και των οδικών και άλλων διαμορφώσεων, της περιοχής των στομιών

2^ο Στάδιο Προκαταρκτικής μελέτης σήραγγας Στο στάδιο αυτό προβλέπονται

- Εκτέλεση γεωερευνητικών εργασιών στο πλαίσιο προτεινόμενου προγράμματος. Εκτελείται μέρος των προτεινόμενων γεωτρήσεων βάθους 300μ. (γέωτρηση καταστροφική έως το βάθος των 200μ. και δειγματοληπτική στο υπόλοιπο βάθος) στη περιοχή διέλευσης της σήραγγας και βάθους 30μ. στη περιοχή των στομιών και αντίστοιχες εργαστηριακές δοκιμές, για την χρήση τους στην εκπόνηση της Οριστικής Γεωλογικής μελέτης και της Προμελέτης του τεχνικού έργου της Σήραγγας.
- Προμελέτη οδοποιίας επί τοπογραφικού υποβάθρου της περιοχής των στομιών της σήραγγας
- Προμελέτη αποχέτευσης – αποστράγγισης της σήραγγας και των οδικών και άλλων διαμορφώσεων, της περιοχής των στομιών
- Προμελέτη τεχνικού έργου σήραγγας με τη χρήση των γεωλογικών και γεωτεχνικών στοιχείων του σταδίου
- Προμελέτη ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων της σήραγγας
- Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου της σήραγγας και των συνοδών έργων

Μετά την υποβολή της ΜΠΕ που θα περιλαμβάνει όλα τα αναγκαία τεχνικά δεδομένα (σε στάδιο Προμελέτης) ώστε να παρέχει επαρκείς πληροφορίες στην υπηρεσία περιβάλλοντος και την αντίστοιχη έκδοση Απόφασης έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων ακολουθεί το τελευταίο προβλεπόμενο στάδιο της επιλεγείσας μεθόδου ανάθεσης:

3 Στάδιο το οποίο περιλαμβάνει:

- Κτηματολόγιο των απαλλοτριούμενων εκτάσεων (στη περιοχή των στομών της σήραγγας)
- Τα Τεύχη Δημοπράτησης όπου καθορίζεται ο Προϋπολογισμός του έργου με βάση τον οποίο θα προκηρυχθεί η κατασκευή μαζί με την εκπόνηση των λοιπών αναγκαίων σταδίων των μελετών

8. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

Τα προαναφερθέντα στάδια εκτιμάται ότι θα απαιτήσουν καθαρό χρόνο εκπόνησης (μη περιλαμβανομένου του χρόνου εγκρίσεων) διάστημα δέκα οκτώ μηνών. Η αλληλουχία μελετών και εργασιών απεικονίζεται στο συνημμένο χρονοδιάγραμμα.

ΕΡΓΟ ΔΙΑΝΟΙΞΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ ΝΟΤΙΑ ΤΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΑΛΗ ΣΥΚΕΑ ΚΑΙ ΟΔΙΚΑ ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΒΑΣΕΩΝ																		
	1ο Στάδιο										2ο Στάδιο						3ο Στάδιο	
	1ος	2ος	3ος	4ος	5ος	6ος	7ος	8ος	9ος	10ος	11ος	12ος	13ος	14ος	15ος	16ος	17ος	18ος
ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ																		
ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΤΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ																		
ΣΥΝΤΑΞΗ ΓΕΩΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ																		
ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ																		
ΚΤΗΜΑΤΟΓΡΑΦΗΣΗ																		
ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ																		
ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΡΓΟΥ ΣΗΡΑΓΓΑΣ																		
ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ																		
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ																		
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ																		
ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ																		
ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΗΡΑΓΓΑΣ																		
ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ																		
ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ Η-Μ ΕΡΓΩΝ																		
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΟΙΚΙΣΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ																		
ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ																		
ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ																		
ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ																		

Έγκριση Μ.Π.Ε. - Έκδοση Περιβαλλοντικών Όρων

9. ΠΡΟΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΑΜΟΙΒΕΣ

Οι προεκτιμώμενες αμοιβές των μελετών που θα εκπονηθούν αναλύονται στο ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΟΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗΣ ΑΜΟΙΒΗΣ.

Όσον αφορά την δαπάνη της κατασκευής του έργου, που θα προκύψει, θα προσδιοριστεί στην μελέτη όπως απαιτείται από Π.Δ. 696/74 (ΦΕΚ 301 Α') όπως ισχύει σήμερα

Σεπτέμβριος 2025

Ο Συντάξας

Απόστολος Φρύδας
Πολιτικός Μηχανικός