

**ΔΙΗΜΕΡΙΔΑ  
"ΟΙ ΣΗΡΑΓΓΕΣ  
ΤΗΣ ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ"**

**ΒΟΡΕΙΑ ΧΑΡΑΞΗ ΜΕΤΣΟΒΟΥ –  
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΕΝΗΣ  
ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑΣ - ΜΑΘΗΜΑΤΑ**

**Εισηγητής : Χ. Γεωργανόπουλος  
Ν. Καζίλης  
Ν. Παρδάλης**

**Ιωάννινα, 7 & 8/12/2001  
"ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε."  
& Ε.Ε.Σ.Υ.Ε.**

## **ΒΟΡΕΙΑ ΧΑΡΑΞΗ ΜΕΤΣΟΒΟΥ: ΣΥΛΛΗΨΗ- ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ- ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ**

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Την δεκαετία του '80 κατασκευάστηκε η σήραγγα Μετσόβου, στο μέσο περίπου της εγκάρσιας διάβασης του ορεινού όγκου της Πίνδου, δημιουργώντας υποχρεωτικό σημείο στην χάραξη της Εγνατίας Οδού. Για μεγάλο χρονικό διάστημα παρέμεινε σαν σοβαρότατο πρόβλημα και η ανατολική και η δυτική πρόσβαση προς την σήραγγα Μετσόβου.

Στην παρουσίαση αυτή παρατίθεται η εξέλιξη επίλυσης της δυτικής πρόσβασης η δημοπράτηση μιας χάραξης τετράιχνου αυτοκινητόδρομου δυτικά της σήραγγας Μετσόβου και η πορεία υλοποίησής της.

Πρέπει να αναφερθεί ότι ανατολικά της σήραγγας Μετσόβου και μέχρι την Παναγιά έχουμε πλήρη την λύση δίοχνου αυτοκινητόδρομου. Από το Μαλακάσι Β έως και την Παναγιά ολοκληρώνεται η λύση τετράιχνου αυτοκινητόδρομου, ενώ εξετάζεται σε επίπεδο εφικτότητας ο δεύτερος κλάδος για το τμήμα Σήραγγα Μετσόβου έως Μαλακάσι Γ.

### **1. ΝΟΤΙΑ ΧΑΡΑΞΗ (ΑΡΧΙΚΗ)**

#### **1.1. ΑΡΧΙΚΗ ΑΝΑΘΕΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΟ ΕΤΟΣ 1992**

Η αρχική χάραξη (νότια του Μετσοβίτικου ποταμού) βασίστηκε στο γεγονός ότι νότια του Μετσοβίτικου ποταμού υπήρχε ένα σχετικά ομαλό ανάγλυφο στο έδαφος, το οποίο προσφερόταν από απόψεως γεωμετρικής στο να δεχθεί μία σχετικά άνετη χάραξη. Σημειώνουμε ιδιαίτερα ότι στην αρχική φάση δεν υπήρξε εκτεταμένη γεωλογική και γεωτεχνική έρευνα για τα διάφορα εναλλακτικά, πιθανά, σενάρια χάραξης. Έτσι όταν προχώρησε η μελέτη σε πιο προωθημένα στάδια, φάνηκαν σοβαρά προβλήματα τόσο στην θεμελίωση των τεχνικών όσο και στην έδραση των επιχωμάτων και στην ευστάθεια των ορυγμάτων.

Με την μεταφορά της ευθύνης συνέχισης της μελέτης στην ΕΟΑΕ, ανατέθηκαν και εκπονήθηκαν δύο μελέτες σταθεροποίησης των πρηνών της οδού που συνοδεύτηκαν από μία πιο εκτεταμένη γεωλογική και γεωτεχνική έρευνα. Για το τμήμα της περιοχής Ανηλίου, όπου προβλεπόταν μία γέφυρα μεγάλου μήκους στην περιοχή της βαθιάς κατολίσθησης, ο μελετητής βάσει των αποτελεσμάτων της έρευνας, κατέληξε στο συμπέρασμα του δύσκολου ως ανέφικτου της στράγγισης και επομένως σταθεροποίησης του εδάφους. Έτσι, πρότεινε το σενάριο μίας σήραγγας που θα άρχιζε από την σήραγγα Μετσόβου και θα έφθανε έως και μετά το χωριό Ανήλιο, σαν λύση με πολύ λιγότερο ρίσκο. Ο Μελετητής του τμήματος από Ανήλιο έως Ανθοχώρι, μετά την διεξαγωγή εκτεταμένης γεωλογικής και γεωτεχνικής έρευνας, πρότεινε ένα πακέτο μέτρων σταθεροποίησης.

Το πακέτο αυτό περιελάμβανε:

- α. μία αποστραγγιστική σήραγγα παράλληλα και κάτω της οδού στο μεγαλύτερο τμήμα της χάραξης.
- β. ένα σύνολο κατακόρυφων και οριζοντίων στραγγιστηρίων που αγκάλιαζαν και προστάτευαν το σώμα της οδού και

**Βόρεια χάραξη Μετσόβου- Αποτελέσματα συντονισμένης προσπάθειας - Μαθήματα**

γ. διευθέτηση της κοίτης του Μετσοβίτικου και κατασκευή αντίβαρου κατάντη της οδού, σαν ένα πρόσθετο, απαραίτητο μέτρο σταθεροποίησης.

Το ολικό κόστος της κατασκευής του αυτοκινητόδρομου από το Ανθοχώρι έως και το στόμιο σήραγγας Μετσόβου, με μονό κλάδο, κατά την μελέτη ανήρχετο στο ύψος των 87.000.000 δρχ. περίπου. Φυσικά αυτή η λύση εμπεριείχε την αβεβαιότητα, ως προς τον χρόνο ισχύος των μέτρων σταθεροποίησης και την αέναη και συστηματική ανάγκη για παρακολούθηση της περιοχής και την απαίτηση για πρόσθετα μέτρα σταθεροποίησης (νέα στραγγιστήρια) μέσω της στραγγιστικής σήραγγας που θα ήταν ήδη εγκατεστημένη. Φυσικά είναι αυτονόητο ότι αυτή η λύση απέτρεπε την κατασκευή του δεύτερου κλάδου σε χώρο δίπλα από αυτή τη χάραξη. Η έρευνα για την θέση του δεύτερου κλάδου μετετίθετο εις τον μελετητή του μέλλοντος.

## 2. ΒΟΡΕΙΑ ΧΑΡΑΞΗ

Η όλη κατάσταση δημιούργησε σοβαρό προβληματισμό στην Διεύθυνση Μελετών της ΕΟΑΕ. Από το ελληνικό προσωπικό της Διεύθυνσης Μελετών ετέθη, ύστερα από αναλυτική και σοβαρή συζήτηση μεταξύ τους, η αναγκαιότητα για μια ριζική επίλυση του προβλήματος, μειώνοντας στο μέτρο του εφικτού τις αβεβαιότητες. Έτσι, βλέποντας στην βόρεια όχθη του Μετσοβίτικου τις απότομες κλιτύες των ορεινών όγκων, δημιουργήθηκε η πρόκληση της διερεύνησης της εφικτότητας μίας χάραξης σε απότομες κλιτύες. Φυσικά η πρόκληση βασίσθηκε στο γεγονός ότι οι απότομες κλιτύες ήταν μία απόδειξη καλής ποιότητας βραχομάζας.

Ύστερα από μία σχετική προκαταρκτική επεξεργασία της γεωμετρίας της λύσης σε υπάρχοντες χάρτες σε κλίμακα 1:5000, ακολούθησε μία σειρά από αναγνωριστικές εκθέσεις - έρευνες σε όλα τα επίπεδα: Χάραξη - γεωλογία - γεωτεχνικά - περιβάλλον - συντήρηση - απαλλοτριώσεις - κόστος κατασκευής - χρόνο κατασκευής.

Το συμπέρασμα αυτής της έρευνας ήταν ότι πράγματι η βόρεια χάραξη ήταν απόλυτα εφικτή και μέσα σε απολύτως λογικά οικονομικά πλαίσια, υπερτερώντας της νότιας σε όλα τα επίπεδα.

Σημειώνουμε ότι η αρχική πρόταση ήταν μονού κλάδου, αλλά ήταν απόλυτα εφικτή η αποδοχή παραπλεύρωσ και του δεύτερου κλάδου.

Πρέπει να σημειωθεί ιδιαίτερα ότι στην νότια χάραξη παρέμεινε το πρόβλημα της σύνδεσης της Εγνατίας με το Μέτσοβο. Και ήταν πολύ πιθανό, έως βέβαιο, ότι η λύση αυτού του προβλήματος θα ήταν πολύ δύσκολη από απόψεως ανάληψης γεωτεχνικού ρίσκου, ο προϋπολογισμός της πολύ μεγάλος και φυσικά σημαντικό το μήκος της σύνδεσης (της τάξεως των 8 χλμ. περίπου). Ενώ η βόρεια χάραξη δίνει την δυνατότητα άμεσης σύνδεσης της Εγνατίας Οδού με το Μέτσοβο και την παλαιά εθνική οδό, με την δημιουργία του κόμβου Μετσόβου.

Το κόστος της λύσης αυτής κατά την αρχική εκτίμηση ήταν της τάξης των 60 δισ. δρχ. περίπου (για δίοχνη οδό).

Μετά την έγκριση του Δ.Σ. ανετέθη η περαιτέρω έρευνα και προωθήθηκε η λύση σε ομάδα Ελλήνων Μελετητών.

Ύστερα από λεπτομερή εξέταση των θεμάτων και υπό το φως μίας αρκετά λεπτομερούς γεωλογικής και γεωτεχνικής έρευνας, οι μελετητές κατέληξαν στην εξής πρόταση:

Αρχικά τετράιχνος από σήραγγα Ανθοχωρίου έως και κόμβο Μετσόβου και δίοχνος κλάδος από έξοδο σήραγγας Αγ. Νικολάου και σήραγγα Μετσόβου και στην συνέχεια πλήρης τετράιχνος αυτοκινητόδρομος από σήραγγα Ανθοχωρίου έως και σήραγγα Μετσόβου.

**Βόρεια χάραξη Μετσόβου- Αποτελέσματα συντονισμένης προσπάθειας - Μαθήματα**

Σύμφωνα με την χάραξη αυτή υπάρχουν τελικά σε σειρά:

α. Επτά (7) σήραγγες:

Ανθοχωρίου	(710 μ. περίπου)	διπλή
Βοτονοσίου	(545 μ. περίπου)	διπλή
Δύο Κορυφών	(745 μ. περίπου)	διπλή
Κρημνού	(1100 μ. περίπου)	διπλή
Καλαμιών	(880 μ. περίπου)	διπλή
Αγ. Νικολάου	(375 μ. περίπου)	διπλή
Ανηλίου	(2150μ. περίπου)	διπλή

β. Τρεις (3) χαραδρογέφυρες:

Βοτονοσίου	(490 μ. περίπου)
Μεγαλορέμματος	(490 μ. περίπου) και
Μετσόβου	(510 μ. περίπου).

γ. Τον κόμβο Μετσόβου

δ. Τον συνδετήριο δρόμο από τον κόμβο Μετσόβου προς το Μέτσοβο και την παλαιά Εθνική Οδό.

Ο λόγος για τον οποίο έγινε αρχικά πρόταση διπλού κλάδου στο τμήμα από Ανθοχώρι έως κόμβο Μετσόβου ήταν η αρκετά σημαντική κατά μήκος κλίση (5,4%), που δεν επέτρεπε κυκλοφοριακά να έχουμε μονή σήραγγα διπλής κατεύθυνσης.

Ειδικά για την γέφυρα Μετσόβου, μία και πρόκειται για γέφυρα που θα είναι πλήρως ορατή και από το Μέτσοβο και από το Ανήλιο, έγινε πρόσκληση τριών μεγάλων μελετητικών οίκων του εξωτερικού που πρόσφεραν λύση σε στάδιο προμελέτης. Μεταξύ αυτών από μία ειδική επιτροπή εξελέγη αρχικά ο οίκος OVE ARUP για να κάνει την οριστική μελέτη, μία και η λύση της θεωρήθηκε ότι ήταν η πλέον κατάλληλη για την περιοχή. Κατά την φάση παρουσίασης των λύσεων στην Τεχνική Επιτροπή θεωρήθηκε αρχικά ότι δεν ήταν εφικτό να επεκταθεί από γέφυρα μονού κλάδου, που ήταν σχεδιασμένη, σε γέφυρα διπλού κλάδου, με παρακείμενο τον 2ο κλάδο και αποφασίσθηκε, με μια επιπλέον οικονομική επιβάρυνση, να μελετηθεί και να κατασκευασθεί η γέφυρα σαν μονή γέφυρα δύο κλάδων. Αυτό φυσικά είχε συνέπεια να μετατραπούν σε σήραγγες διπλού κλάδου οι σε επαφή ευρισκόμενες σήραγγες Αγ. Νικολάου και Ανηλίου. Τέλος, μετά από ωρίμανση των συνθηκών πρόσφατα επιλέχθηκε διπλή γέφυρα δύο κλάδων.

Έτσι το σύνολο της χάραξης από Ανθοχώρι έως και σήραγγα Μετσόβου, μελετάται και κατασκευάζεται σαν αυτοκινητόδρομος διπλού κλάδου. Πρόσφατα το Δ.Σ. της ΕΟΑΕ λαμβάνοντας υπ'όψη τον απαιτούμενο χρόνο για την υλοποίηση της μελέτης και του χρόνου κατασκευής της γέφυρας του Μετσοβίτικου όπως και το αναμενόμενο υψηλό κόστος κατασκευής (της τάξης των 25 δις δρχ.) προχώρησε σε αλλαγή της επιλογής, αντί της ανηρτημένης καλωδιωτής γέφυρας σε προβολοδόμηση. Αυτή η αλλαγή επιλογής μειώνει σημαντικά το χρόνο μελέτης, τον χρόνο κατασκευής και το τελικό κόστος υλοποίησης.

### **3. ΑΡΧΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ**

**Νότια χάραξη:** Κατά την μελέτη 87.320.000 δισ. Δρχ. (δίχνος αυτοκινητόδρομος)

**Βόρεια χάραξη Μετσόβου- Αποτελέσματα συντονισμένης προσπάθειας - Μαθήματα**

**Βόρεια χάραξη:** Όπως προέκυψε σαν αποτέλεσμα διαγωνισμού και με το αντίστοιχο Τεχνικό αντικείμενο (τετράιχνος αυτοκινητόδρομος) έχει ως εξής (πλην γέφυρας Μετσοβίτικου):

**α) Τμήμα 3.2**

**Υπογραφή Σύμβασης:** 04/10/1999

**Συμβατικό Ποσό:** 49.000.000.000 δρχ. (χωρίς Φ.Π.Α.)

**Τεχνικό Αντικείμενο:**

- 1. Σήραγγες:** Ανθοχωρίου  
Βοτονοσίου  
Δύο Κορυφών  
Κρημνού  
Καλαμιών
- 2. Γέφυρες:** Βοτονοσίου  
Μεγαλορέματος
- 3. Κιβ. Οχετοί:** 7 (βρίσκονται σε φάση κατασκευής)
- 4. Υψηλό Επίχωμα** Ανισόπεδου Κόμβου Μετσόβου

**β) Τμήμα 3.3**

**Υπογραφή Σύμβασης:** 29/11/1999

**Συμβατικό Ποσό:** 34.500.000.000 δρχ. (χωρίς Φ.Π.Α.)

**Τεχνικό Αντικείμενο:**

- 1. Σήραγγες:** Αγίου Νικολάου  
Ανηλίου  
Συνδετήριας Οδού (ενός κλάδου)
- 2. Συνδετήρια Οδός** Ανισόπεδου Κόμβου Μετσόβου – Μέτσοβο μήκους 2,7Km
- 3. Κιβ. Οχετοί:** 8 (βρίσκονται σε φάση κατασκευής)

**1. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΓΟΥ**

Όλα τα παραπάνω λίγο πολύ παρουσιάστηκαν συνοπτικά στην διημερίδα που έγινε πριν δύο χρόνια στην ίδια αυτή πόλη. Σήμερα η πρόοδος του έργου έχει ως εξής:

- 1. Γέφυρες:** Στην γέφυρα **Βοτονοσίου** τριών ανοιγμάτων, συνολικού μήκους 500μ. με κεντρικό άνοιγμα 232μ. (μέθοδος κατασκευής με προβολοδόμηση) έχουν διανοιχθεί και κατασκευαστεί τα φρέατα θεμελίωσης των βάθρων M1α και M1δ μήκους 35 και 30μ. αντίστοιχα και ξεκίνησαν οι εργασίες κατασκευής των βάθρων M1α και M1δ. Στην γέφυρα **Μεγαλορέματος** συνολικού μήκους 480μ., 11 ανοιγμάτων, μέθοδος κατασκευής με προώθηση ολοκληρώθηκαν οι εργασίες θεμελίωσης των βάθρων και ξεκίνησε η κατασκευή των βάθρων.
- 2. Σήραγγες:** Στην σήραγγα **Ανθοχωρίου** συνολικού μήκους αριστερού κλάδου 662 μ. και δεξιού κλάδου 674 μ. έχουν διανοιγεί συνολικά 488 μ. Α και Β φάσης. Στην σήραγγα **Βοτονοσίου** συνολικού μήκους αριστερού κλάδου 482 μ. και δεξιού κλάδου 466 μ. έχουν περατωθεί οι εργασίες διάνοιξης και εκτελούνται οι εργασίες σκυροδέτησης. Στην σήραγγα **Δύο Κορυφών** συνολικού μήκους αριστερού κλάδου 710 μ. και δεξιού κλάδου 725 μ. έχουν διανοιγεί συνολικά 680 και 690 μ. αντίστοιχα. Στην σήραγγα **Κρημνού** συνολικού μήκους αριστερού κλάδου 1070 μ. και δεξιού κλάδου 1068 μ. έχουν περατωθεί οι εργασίες διάνοιξης και εκτελούνται οι εργασίες σκυροδέτησης. Στην σήραγγα **Καλαμιών** συνολικού μήκους αριστερού κλάδου 819 μ. και δεξιού κλάδου 740 μ. έχουν διανοιγεί συνολικά 1119 μ. Ο μέσος όρος προόδου εργασιών πλήρους

**Βόρεια χάραξη Μετσόβου- Αποτελέσματα συντονισμένης προσπάθειας - Μαθήματα**

υπόγειας εκσκαφής και προσωρινής υποστήριξης στις σήραγγες Βοτονοσίου και Κρημνού κυμάνθηκε μεταξύ 1,92-2,96 μ./εργάσιμη ημέρα ή 1,24-1,88 μ./βάρδια εργασίας, ενώ των εργασιών υπόγειας εκσκαφής και προσωρινής υποστήριξης Α' φάσης μόνον στις σήραγγες Δύο Κορυφών και Καλαμιών κυμάνθηκε μεταξύ 4,57-6,09 μ./εργάσιμη ημέρα ή 2,43-3,30 μ./βάρδια εργασίας,

Για την προσωρινή υποστήριξη των σηράγγων χρησιμοποιούνται έξη κύριες και μια βοηθητική (για στόμια) κατηγορίες με χαρακτηριστικά ταξινόμησης όπως αναφέρονται στους παρακάτω πίνακες:

		GSI	RMR	Q
	A	= 60	= 60	= 5,9
	B	45 – 59	37 - 59	0,46 ~ 5,8
	C	35 – 44	30 – 36	0,2 ~0,45
	D	30 – 34	22 – 29	0,09 ~0,20
	E	< 30	< 22	< 0,09

Οι συμβατικές τιμές πληρωμής εργασιών διάνοιξης και μέτρων προσωρινής υποστήριξης ανά μ.μ. σήραγγας έχουν ως εξής:

Κατηγορία	A:	1.088.050 Δρχ.
	B:	1.222.320 Δρχ.
	C:	1.759.400 Δρχ.
	D:	3.194.700 Δρχ.
	E:	5.157.820 Δρχ.
	Cp:	1.926.080 Δρχ.

Πινακοποιημένα τα μέτρα υποστήριξης που χρησιμοποιούνται στις σήραγγες έχουν ως εξής:

**Σήραγγα Βοτονοσίου-Φάσεις Εκσκαφής και Μέτρα Υποστήριξης**

	A	B	C
Φάσεις Εκσκαφής	2	2	2
Βήμα Εκσκαφής	4 – (4÷6)	3 – (3,5÷4,5)	2 – (2÷3)
Φάσεων (α'-β'-γ')			
Εκτοξ. Σκυρόδεμα	5 εκ	8 εκ	20 εκ, ίνες
Δομ. Πλέγμα	T188	T188	-
Πλαίσια	-	-	ΜΔΥ 95/20/30
Αγκύρια Βράχου (μήκος, τεμ)	Φ25 StIV 4μ, 7)8 τεμ	Φ25 StIV 4μ, 11)12 τεμ	Φ25 StIV 4μ, 15)16 τεμ

**Βόρεια χάραξη Μετσόβου- Αποτελέσματα συντονισμένης προσπάθειας - Μαθήματα**

Προενίσχυση Οροφής-Μετώπου	-	-	21 Φ76, 12μ
----------------------------	---	---	-------------

**Σήραγγα Δύο Κορυφών -Φάσεις Εκσκαφής και Μέτρα Προσωρινής Υποστήριξης**

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
Φάσεις Εκσκαφής	2	2	2	3	3
Βήμα Εκσκαφής Φάσεων (α'-β'-γ')	3 - 6	2,50 – 5,0	2,0 – 4,0	1 – 2 – 4	1 – 2 – (2÷4)
Εκτοξ. Σκυρόδεμα	5 εκ	10 εκ, ίνες	15 εκ, ίνες	20 εκ, ίνες	25 εκ, ίνες
Δομ. Πλέγμα	T131	-	-	-	-
Πλαίσια	-	-	ΜΔΥ70/26/D26	HEB120	HEB140
Αγκύρια Βράχου (μήκος/τεμχ)	Φ25 StIV 4m, 8)9 τεμ.	Φ25 StIV 4m, 11)12 τεμ	Φ25 StIV 4m, 14)15τεμ	Φ25 StIV 4μ, 7τεμ & 6μ, 18 τεμ	Φ25 StIV 4μ, 7τεμ & 6μ, 20τεμ
Προενίσχυση Οροφής-Μετώπου	-	-	-	20 Φ76, 12μ	26 Φ114, 12μ

**Σήραγγα Κρημνού- Φάσεις Εκσκαφής και Μέτρα Υποστήριξης**

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
Φάσεις Εκσκαφής	2	2	2	3	3
Βήμα Εκσκαφής Φάσεων (α'-β'-γ')	3 - 6	2,50 – 5,0	2,0 – 4,0	1 – 2 – 4	1 – 2 – (2÷4)
Εκτοξ. Σκυρόδεμα	5 εκ	10 εκ, ίνες	15 εκ, ίνες	20 εκ, ίνες	25 εκ, ίνες
Δομ. Πλέγμα	T131	-	-	-	-
Πλαίσια	-	-	ΜΔΥ70/26/D26	HEB120	HEB140
Αγκύρια Βράχου (μήκος/τεμχ)	Φ25 StIV 4m, 8)9 τεμ.	Φ25 StIV 4m, 11)12 τεμ	Φ25 StIV 4m, 14)15τεμ	Φ25 StIV 4μ, 7τεμ & 6μ, 18 τεμ	Φ25 StIV 4μ, 7τεμ & 6μ, 20τεμ
Προενίσχυση Οροφής-Μετώπου	-	-	-	20 Φ76, 12μ	26 Φ114, 12μ

**Βόρεια χάραξη Μετσόβου- Αποτελέσματα συντονισμένης προσπάθειας - Μαθήματα**
**Σήραγγα Καλαμιών- Φάσεις Εκσκαφής και Μέτρα Υποστήριξης**

	Τυπ. Διατομή <i>A</i>	Τυπ. Διατομή <i>B</i>	Τυπ. Διατομή <i>C</i>	Τυπ. Διατομή <i>D</i>	Τρίχνη Διατομή <i>A</i>	Τρίχνη Διατομή <i>B</i>	Τρίχνη Διατομή <i>C</i>	Διευρυμένη Τρίχνη Διατομή ( <i>B</i> )
Φάσεις Εκσκαφής	2	2	2	2	2 *	2 *	2 *	2 *
Βήμα Εκσκαφής Φάσεων (α'-β'-γ')	4 - 8	3 - 6	2 - 4	1 - 2	4 - 6	3 - 6	1 - 2	3 - 6
Εκτοξ. Σκυρόδεμα	5 εκ	8 εκ	20 εκ, ίνες	25 εκ, ίνες	10 εκ	15 εκ	25 εκ	35 εκ
Δομ. Πλέγμα	T131	T131	-	-	T131	T188	T188	T188
Αγκύρια Βράχου (μήκος/κάνναβος)	Φ25 S500 4 / 2x2	Φ25 S500 4 / 2x1,5	Φ25 S500 4 / 1,5x1	4μ, 7τεμ Swellex	Swell. 6m/2x1,5 & Φ25 6m/2x2	Swell. 6m/2x1,5 & Φ25 6m/2x1,5	Φ25 6μ/1,5x1	Swell. 6m/2x1,5 & Φ25 6m/2x1,5
Πλαίσια	-	-	ΜΔΥ 70/20/30	ΜΔΥ 115/20/30	-	-	ΜΔΥ 115/26/D26	ΜΔΥ 115/26/D26
Προενίσχυση Οροφής-Μετώπου	-	-	-	40 τεμ Φ28, 6μ	-	-	60 τεμ Φ28, 6μ	

\* η εκσκαφή της άνω ημιδιατομής προτάθηκε να διεξαχθεί σε δύο ενδιάμεσες φάσεις (με κεντρικό πιλότο)



## **5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

- α. Η λογική της προσπάθειας ανεύρεσης της βέλτιστης χάραξης σε περιοχές με ομαλό ανάγλυφο, δεν είναι πάντα η καλύτερη και από απόψεως αναλαμβανομένου ρίσκου και από απόψεως οικονομίας.
- β. Οι γεωλογικές χαρτογραφήσεις και οι γεωτεχνικές έρευνες είναι παντελώς απαραίτητες για να θεμελιωθούν προτάσεις επίλυσης θεμάτων χάραξης. Δεν αποτελεί πολυτέλεια η δαπάνη χρηματικών ποσών για τέτοιες έρευνες. Είναι βέβαιο ότι και η γεωλογία και η γεωτεχνική έρευνα μπορούν να βελτιστοποιήσουν χαράξεις κατά πολύ ή μπορούν να μας οδηγήσουν στο να αποφύγουμε λύσεις με σοβαρά προβλήματα.
- γ. Οι τολμηρές λύσεις (με σήραγγες και χαραδρογέφυρες) είναι λύσεις που πρέπει να μπαίνουν μέσα στα σενάρια εξέτασης εναλλακτικών σεναρίων. Η τεχνολογία έχει προχωρήσει σημαντικά και μας επιτρέπει να εξετάζουμε οικονομοτεχνικά τέτοιες λύσεις.
- δ. Η σημερινή φάση υλοποίησης του έργου είναι αρκετά προχωρημένη και με σημαντική πια εμπιστοσύνη μπορούμε να βεβαιώσουμε ότι τα αρχικά σενάρια επαληθεύθηκαν πλήρως και σε επίπεδο γεωλογικό-γεωτεχνικό και το πιο σημαντικό σε επίπεδο οικονομικό.