



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ & ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**

**ΓΕΝ. ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ**

**ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ**

**ΥΠΟΔΟΜΩΝ**

**ΕΥΔΕ – ΚΣΣΥ**

**(ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ  
ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ)**

**ΕΡΓΟ: «Οδικό τμήματος Μπράλος – Αμφισσα,  
του διαγωνίου άξονα Λαμία- Ιτέα –  
Αντίρριο»**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: 2021ΣΕ07100014 του ΠΔΕ 2021 ΣΑΕ 071**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 285.500.000,00 € (με Φ.Π.Α.)**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

**ΑΘΗΝΑ**

**ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2021**

## Περιεχόμενα

ΑΡΘΡΟ 1:	ΓΕΝΙΚΑ .....	1
ΑΡΘΡΟ 2:	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ, ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	3
ΑΡΘΡΟ 3:	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	6
ΑΡΘΡΟ 4:	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ .....	6
ΑΡΘΡΟ 5:	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΣΗΜΑΝΣΗΣ – ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ .....	19
ΑΡΘΡΟ 6:	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ.....	39
ΑΡΘΡΟ 7:	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (ΓΕΦΥΡΩΝ) .....	47
ΑΡΘΡΟ 8:	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΕΡΓΩΝ (ΣΗΡΑΓΓΩΝ).....	64
ΑΡΘΡΟ 9:	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	81
ΑΡΘΡΟ 10:	ΜΕΛΕΤΕΣ.....	104
ΑΡΘΡΟ 11:	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ .....	107

## **ΑΡΘΡΟ 1: ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

Αντικείμενο της παρούσας σύμβασης είναι η μελέτη και κατασκευή των έργων βελτίωσης του οδικού άξονα ΛΑΜΙΑ – ΙΤΕΑ – ΑΝΤΙΡΡΙΟ στο τμήμα ΜΠΡΑΛΟΣ – ΑΜΦΙΣΣΑ. Το τμήμα αυτό διακρίνεται στα υποτμήματα:

- 1<sup>ο</sup> Υποτμήμα: Μπράλος – Αρχή παράκαμψης Γραβιάς (Χ.Θ. 0+000 – Χ.Θ. 7+300)
- 2<sup>ο</sup> Υποτμήμα: Ι.Κ. Μεταλλείων Βωξίτη (δεν περιλαμβάνεται) – Άμφισσα (Χ.Θ. 14+000 – Χ.Θ. 30+700)

Το ενδιάμεσο τμήμα του άξονα (Χ.Θ. 7+300 – Χ.Θ. 9+300) αντιστοιχεί στην παράκαμψη Γραβιάς, το οποίο είναι κατασκευασμένο και δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας. Το τμήμα του άξονα από Χ.Θ. 9+300 έως τον Ι.Κ. Μεταλλείων Βωξίτη στη Χ.Θ. 14+000 έχει δημοπρατηθεί και δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας. Στο αντικείμενο της σύμβασης περιλαμβάνεται επίσης η κατασκευή ενός αριθμού ισόπεδων κόμβων καθώς και ενός δικτύου παράλληλων και κάθετων δευτερευουσών οδών για τη σύνδεση με το λοιπό υφιστάμενο οδικό δίκτυο και την εξυπηρέτηση των παρόδιων χρήσεων.

Στο αντικείμενο της σύμβασης περιλαμβάνεται η κατασκευή ενός αριθμού ισόπεδων κόμβων, καθώς και ενός δικτύου παράλληλων και κάθετων δευτερευουσών οδών για τη σύνδεση με το λοιπό υφιστάμενο οδικό δίκτυο και την εξυπηρέτηση των παροδίων χρήσεων.

Το έργο αποτελεί τμήμα του οδικού άξονα «Λαμία – Ιτέα – Αντίρριο», το οποίο υπάγεται στον διευρωπαϊκό άξονα Ε65. Βάσει της υπ' αριθμ. ΔΜΕΟ/ε/ο/1308/15-12-95 (ΦΕΚ 30Δ/19-01-96) απόφασης του Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (νυν ΥΠΟΜΕ) η οδός έχει καταταχθεί στο δευτερεύον εθνικό οδικό δίκτυο.

Η οδός έχει χαρακτήρα σύνδεσης, ευρισκόμενη στο σύνολο του μήκους της εκτός σχεδίου, παρακάμπτοντας τους οικισμούς από την περιοχή των οποίων διέρχεται και συνδέοντας την Π.Ε. Φθιώτιδας με τις Π.Ε. Φωκίδας και Αιτωλοακαρνανίας. Ως εκ τούτου ανήκει στην κατηγορία Α με λειτουργική βαθμίδα ΙΙ (οδική σύνδεση νομών / επαρχιών) με αρχή και πέρας τον ΠΑΘΕ και την ΙΟΝΙΑ ΟΔΟ αντίστοιχα, που ανήκουν στην λειτουργική βαθμίδα ΑΙ.

Το έργο περιλαμβάνει συνοπτικά:

- Την εκτέλεση κάθε είδους χωματουργικών έργων (γενικές εκσκαφές σε γαιώδες-ημιβραχώδες και βραχώδες έδαφος, εκσκαφές χαλαρών εδαφών, εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων, εκσκαφές τάφρων, διανοίξεις σηράγγων, επιχώσεις με προϊόντα εκσκαφών, επιχώσεις με κοκκώδη υλικά και θραυστά υλικά λατομείου κλπ)
- Εργασίες για την κατασκευή κάθε είδους τεχνικών έργων (οχετοί, γέφυρες, σήραγγες, τοίχοι αντιστήριξης, οπλισμένο επίχωμα)
- Εργασίες οδοστρωσίας και ασφαλτόστρωσης
- Εργασίες ασφάλισης και σήμανσης
- Η/Μ εργασίες οδοφωτισμού και υπογείων έργων (σηράγγων)
- Λοιπές εργασίες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία της οδού, όπως κατασκευή και τοποθέτηση κρασπεδορείθρων, πλακοστρώσεις, εργασίες αποχέτευσης και αποστράγγισης, περιφράξεις οδικών έργων κλπ

### **1.1 Ενότητες Έργου**

Το προς μελέτη και κατασκευή αντικείμενο των έργων βελτίωσης του οδικού άξονα ΛΑΜΙΑ – ΙΤΕΑ – ΑΝΤΙΡΡΙΟ στο τμήμα ΜΠΡΑΛΟΣ – ΑΜΦΙΣΣΑ έχει διαχωρισθεί σε επιμέρους Ενότητες σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

<b>Ενότητα Έργου 1</b>	1 <sup>ο</sup> Υποτμήμα: Μπράλος – Αρχή παράκαμψης Γραβιάς (Χ.Θ. 0+000 – Χ.Θ. 7+300)
<b>Ενότητα Έργου 2</b>	2ο Υποτμήμα: Ι.Κ. Μεταλλείων Βωξίτη (δεν περιλαμβάνεται) – Άμφισσα (Χ.Θ. 14+000 – Χ.Θ. 30+700)
<b>Σήραγγα 1</b>	Σήραγγα Σ1 (Χ.Θ. 16+540 - Χ.Θ. 18+765)
<b>Σήραγγα 2</b>	Σήραγγα Σ2 (Χ.Θ. 23+602.50- Χ.Θ. 26+087.50)

Τα παρακάτω τεχνικά έργα περιλαμβάνονται στις τέσσερις ενότητες του έργου:

	<b>Ενότητα Έργου 1</b>	<b>Ενότητα Έργου 2</b>	<b>Σήραγγα 1</b>	<b>Σήραγγα 2</b>
<b>Σήραγγες</b>			Κύρια Σήραγγα 1 (2150m υπόγειο τμήμα + 75m C&C)	Κύρια Σήραγγα 2 (2460m υπόγειο τμήμα + 25m C&C)
			Σήραγγα Διαφυγής 1 (2165m υπόγειο τμήμα + 15m C&C)	Σήραγγα Διαφυγής 2 (2464m υπόγειο τμήμα + 24m C&C)
			5 συνδετήριες σήραγγες (4 πεζών + 1 οχημάτων, 5x17m υπόγειο)	5 συνδετήριες σήραγγες (3 πεζών + 2 οχημάτων, 5x17m υπόγειο)
			Σ=4400m υπόγειο τμήμα + 90m C&C	Σ=5009m υπόγειο τμήμα + 49m C&C
<b>Γέφυρες (&amp; Άνω και Κάτω Διαβάσεις)</b>	Γέφυρα 1 (330m)	Γέφυρα 6 (90m)		
	Γέφυρα 2 (120m)	Γέφυρα 7 (40m)		
	Γέφυρα 3 (57m)	Γέφυρα 8 (400m)		
	Γέφυρα 4 (35m)	Άνω Διάβαση ΚΟ11 (22m)		
	Κάτω Διάβαση ΚΟ4 (13m)	Άνω Διάβαση ΚΟ12 (30m)		
		Κάτω Διάβαση ΚΟ14 (28m)		
<b>Τοίχοι Αντιστήριξης</b>	T.A. 0+213Δ (20m)	T.A. 15+750 (45m)		
	T.A. 1+590Α (20m)	T.A. 16+400 (127m)		
	T.A. 1+806Α (53m)	T.A. 29+097 (125m)		
	T.A. 1+811Δ (63m)			
<b>Οπλισμένο επίχωμα</b>	0+290 (100m)			
<b>Κιβωτοειδείς Οχετοί (ΚΟ)</b>	ΚΟ Ο1 0+387 (4.00x3.00, 52m*)	ΚΟ Α9 14+107 (2.00x2.00, 55m*)		
	ΚΟ Ο2 0+910 (2.00x2.00, 61m)	ΚΟ Α11 14+694 (2.00x2.00, 46m)		
	ΚΟ Ο3 1+842 (2.00x2.00, 43m)	ΚΟ Α15 15+758 (2.00x2.00, 28m)		
	ΚΟ Ο4 2+452 (2.00x2.00, 37m)	ΚΟ Β9.1 0+934 SRL2 (2.00x2.00, 23m)		
	ΘΟ 06Α 4+295 (6.70x4.00, 11m)	ΚΟ Β10α 21+324 (2.00x2.00, 27m)		

	Ενότητα Έργου 1	Ενότητα Έργου 2	Σήραγγα 1	Σήραγγα 2
	KO O13 6+301 (2.00x2.00, 35m)	KO B10b 0+317 KO12 (2.00x2.00, 10m)		
		KO B11.1 21+780 (2.00x2.00, 31m)		
		KO B11.2 0+398 SRR3 (2.00x2.00, 7m)		
		KO B14 22+364 (2.00x2.00, 34m)		
		KO B15 22+657,35 (2.00x2.00, 37m)		
		KO B16.1 22+837 (2.00x2.00, 42m)		
		KO B19 23+547 (3.00x2.00, 46m)		
		KO B20 26+158 (2.00x2.00, 39m)		
		KO B22 26+907 (2.00x2.00, 35m)		
<b>Σωληνωτοί Οχετοί (ΣΟ)</b>	14 ΣΟ	37 ΣΟ		

## ΑΡΘΡΟ 2: ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ, ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

### 2.1 Γεωμορφολογία

Η χάραξη της οδού διέρχεται από σύνθετο μορφολογικό ανάγλυφο το οποίο σχετίζεται με τη φύση των γεωλογικών σχηματισμών. Αναλυτικότερα η χάραξη από την αρχή της (Χ.Θ. 0+000) μέχρι το ύψος του Σιδηροδρομικού Σταθμού του Μπράλου (περί τη Χ.Θ. 4+000) διέρχεται από περιοχή με λοφώδες μορφολογικό ανάγλυφο, από όπου κάποια τμήματα της χάραξης θα διέλθουν με βαθιά ορύγματα, υψηλά επιχώματα και ορισμένες γέφυρες. Στη συνέχεια η χάραξη διέρχεται από την πεδινή περιοχή Μπράλου-Καστελλίων-Γραβιάς, η οποία χαρακτηρίζεται ως περιοχή με ομαλό μορφολογικό ανάγλυφο, κάτι που σημαίνει διάνοιξη μικρών ορυγμάτων και την κατασκευή επιχωμάτων μικρού ύψους.

Στην περιοχή από Χ.Θ. 9+300 έως Χ.Θ. 12+000, η χάραξη διέρχεται πλησίον του πόδα υψηλών κατακόρυφων ασβεστολιθικών πρηνών (όρος Τσούκα). Η χάραξη συνεχίζει για μικρό τμήμα (μέχρι την Χ.Θ. 14+000) σε περιοχή με ομαλό μορφολογικό ανάγλυφο μέχρι την περιοχή όπου διέρχεται σε βραχώδεις σχηματισμούς και το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται ορεινό. Από την Χ.Θ. 19+000 (έξοδος σήραγγας) μέχρι την Χ.Θ. 22+000, η χάραξη διέρχεται σε πεδινό ανάγλυφο με χαρακτηριστική ανάπτυξη υδρογραφικού δικτύου και σημαντικό αριθμό ρεμάτων με κύρια διεύθυνση Β.ΒΑ/Ν.ΝΑ., τα οποία υποδηλώνουν τροφοδοσία από τους ανάντη ορεινούς όγκους. Από την Χ.Θ. 22+000 μέχρι την Χ.Θ. 29+000 η οδός διέρχεται από περιοχή με πολύ έντονο μορφολογικό ανάγλυφο. Στο συγκεκριμένο τμήμα διαπιστώνονται, σε αρκετές θέσεις, κατακόρυφες κλίσεις υφιστάμενων πρηνών. Τέλος από την Χ.Θ. 29+000 μέχρι το τέλος της χάραξης, αυτή κινείται επί ομαλού ανάγλυφου με κύριο χαρακτηριστικό την ύπαρξη του ρέματος Σκίτσα.

## **2.2 Γεωλογικές Συνθήκες**

Η περιοχή της μελέτης ανήκει, χωροταξικά, γεωλογικά και στρωματογραφικά στη γεωτεκτονική ζώνη Παρνασσού – Γκιώνας.

Σύμφωνα με τη στρωματογραφική στήλη της ζώνης Παρνασσού – Γκιώνας, στη βάση της αποτελείται από ασβεστολιθικά πετρώματα η ηλικία των οποίων αρχίζει από το Τριαδικό και τελειώνει στο Παλαιόκαινο, ενώ η κορυφή της καταλαμβάνεται από τα στρώματα του Φλύσχη και τα νεότερα ιζήματα του Νεογενούς. Οι ασβεστόλιθοι του Τριαδικού δεν εμφανίζονται μέσα στη ζώνη που χαρτογραφήθηκε. Μεταξύ των ασβεστόλιθων του Ιουρασικού και του κατώτερου Κρητιδικού εντοπίζεται ο πρώτος (κατώτερος) βωξιτικός ορίζοντας, ενώ μεταξύ του μέσου και του ανώτερου Κρητιδικού εντοπίζεται ο ανώτερος βωξιτικός ορίζοντας.

Πάνω στα στρώματα του φλύσχη της ζώνης Παρνασσού – Γκιώνας έχει απωθηθεί μια μεγάλη μάζα γεωλογικών στρωμάτων τα οποία σύμφωνα με το γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ, κλίμακας 1:50.000 ανήκουν στη ζώνη της Ανατολικής Ελλάδας. Τα στρώματα αυτά αποτελούνται από Φλυσχοειδή, μαργαϊκούς ασβεστόλιθους και αργιλικούς σχιστοψαμίτες με λίγες κροκάλες σερπεντίνη και ερυθρών κερατολίθων. Μικρά τμήματα των στρωμάτων της απωθημένης σειράς βρίσκονται μέσα στη ζώνη που χαρτογραφήθηκε.

## **2.3 Γεωλογικές συνθήκες κατά μήκος της χάραξης**

### **2.3.1 1<sup>ο</sup> Υποτμήμα: Μπράλος – Αρχή παράκαμψης Γραβιάς (Χ.Θ. 0+000 – 7+300)**

Σύμφωνα με την Οριστική Γεωλογική Μελέτη, όπως αυτή τροποποιήθηκε από την ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων της γεωτεχνικής έρευνας, τα γεωλογικά στρώματα που θα συναντηθούν κατά μήκος της χάραξης κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία κατατάσσονται τα Μετά – Αλπικά στρώματα με κάποια διαγένεση, όπως είναι οι μάργες, οι ψαμίτες και τα κροκαλοπαγή του Πλειό – Πλειστόκαινου και στη δεύτερη κατηγορία οι πιο σύγχρονες αποθέσεις οι οποίες αποτελούνται από ερυθροχρώματα, πλευρικά κορήματα, υλικά παλαιών αναβαθμίδων, υλικά του μανδύα αποσάθρωσης και αποθέσεις μέσα στις κοίτες των διαφόρων χειμάρρων. Το τμήμα αυτό περιλαμβάνει, από τα ανατολικά την επαφή του ασβεστολιθικού υποβάθρου του όρους «Καλλίδρομο» με τα Νεογενή ιζήματα, ένα μεγάλο τμήμα της Νεογενούς λεκάνης Μπράλου – Γραβιάς και από τα δυτικά την επαφή των στρωμάτων του φλύσχη με τα Νεογενή. Τα στρώματα του φλύσχη καλύπτουν τις ανατολικές απολήξεις του ορεινού συγκροτήματος της «Γκιώνας».

### **2.3.2 2<sup>ο</sup> Υποτμήμα: Ι.Κ. Μεταλλείων Βωξίτη (δεν περιλαμβάνεται) – Άμφισσα (Χ.Θ. 14+000 – 30+700)**

Σύμφωνα με την Οριστική Γεωλογική Μελέτη, όπως αυτή τροποποιήθηκε από την ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων της γεωτεχνικής έρευνας, τα γεωλογικά στρώματα που θα συναντηθούν κατά μήκος της χάραξης κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία κατατάσσονται τα σκληρά βραχώδη πετρώματα, τα οποία εκπροσωπούνται από τα ασβεστολιθικά στρώματα. Στη δεύτερη κατατάσσονται τα στρώματα που θεωρούνται ως μαλακοί βράχοι και εκπροσωπούνται από τα στρώματα του φλύσχη. Στην τρίτη κατηγορία κατατάσσονται τα Μετά – Αλπικά στρώματα με κάποια διαγένεση, όπως είναι οι μάργες, οι ψαμίτες και τα κροκαλοπαγή του Πλειό – Πλειστόκαινου και στην τέταρτη οι πιο σύγχρονες αποθέσεις οι οποίες αποτελούνται από ερυθροχρώματα, πλευρικά κορήματα, υλικά παλαιών αναβαθμίδων, υλικά του μανδύα αποσάθρωσης και αποθέσεις μέσα στις κοίτες των διαφόρων χειμάρρων.

## **2.4 Υδρογεωλογικές συνθήκες κατά μήκος της χάραξης**

### **2.4.1 1<sup>ο</sup> Υποτμήμα: Μπράλος – Αρχή παράκαμψης Γραβιάς (Χ.Θ. 0+000 – 7+300)**

Στην περιοχή πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις στάθμης σε δύο πηγάδια και στα πιεζόμετρα των ερευνητικών γεωτρήσεων, βάσει των οποίων δεν προέκυψε ότι θα υπάρξουν προβλήματα ευστάθειας των πρανών των ορυγμάτων, στην ασφαλή έδραση των επιχωμάτων και των οχετών ή στη θεμελίωση των γεφυρών.

### **2.4.2 2<sup>ο</sup> Υποτμήμα: Ι.Κ. Μεταλλείων Βωξίτη (δεν περιλαμβάνεται)– Άμφισσα (Χ.Θ. 14+000 – 30+700)**

Στην περιοχή τα στρώματα με τη μεγάλη υδροπερατότητα είναι οι ασβεστόλιθοι, οι οποίοι αποτελούν και τον κυρίαρχο γεωλογικό σχηματισμό και δευτερευόντως τα στρώματα των πλευρικών κορημάτων και των ψαμμιτών.

Τα νερά που προέρχονται από τη βροχή και το λιώσιμο του χιονιού, κατεισδύουν μέσα στη μάζα των ασβεστολίθων, μέσω των διακλάσεων και των διαρρήξεων και ανάλογα με τη θερμοκρασία διαλύουν τον ασβεσίτη και δημιουργούν τις χαραδρώσεις και τα καρστικά έγκουλα. Τελικό σημείο αναφοράς των υδάτων που κατεισδύουν είναι να φθάσουν στο επίπεδο της θάλασσας. Δεδομένου ότι οι εμφανίσεις των ασβεστολίθων που χαρτογραφήθηκαν φθάνουν αρκετά βαθιά, πιθανόν και μέχρι το επίπεδο της θάλασσας, η στάθμη του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα εκτιμάται ότι βρίσκεται αρκετά βαθιά και πιθανόν σε ορισμένες θέσεις να φθάνει και το επίπεδο της θάλασσας ή να βρίσκεται λίγο πάνω από αυτό, ανάλογα της απόστασης από την ακτή και της υδραυλικής κλίσης.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί κατά τη διάνοιξη των σηράγγων, λόγω της πιθανότητας να συναντηθεί νερό μέσα στις διαρρήξεις και τις διακλάσεις αυτών των στρωμάτων, φαινόμενο το οποίο έχει παρατηρηθεί αρκετές φορές κατά τη διάνοιξη των μεταλλευτικών σηράγγων, σύμφωνα με πληροφορίες που δόθηκαν από υπεύθυνους των μεταλλευτικών στοών της περιοχής.

Επίσης, αναφέρεται ότι κυκλοφορία νερού αναμένεται, στην επαφή των ασβεστολίθων με τα στρώματα του βωξίτη, τα οποία είναι πρακτικά αδιαπέραστα από το νερό, καθώς και στην επαφή των πλευρικών κορημάτων και των ασβεστόλιθων της επωθημένης σειράς με τα υποκείμενα στρώματα του φλύσχη.

Τα στρώματα του φλύσχη, έχουν μικρή υδροπερατότητα και επομένως δεν δημιουργείται υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας μέσα σε αυτά. Εξαιρέση αποτελούν τα ψαμμιτικά στρώματα του φλύσχη, τα οποία στα σημεία που έχουν μεγάλη συμμετοχή, μπορεί να φιλοξενούν υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες με καλή παροχή. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε αρκετά σημεία, με αυτή τη στρωματογραφική δομή εντοπίζονται, είτε πηγές επαφής μεταξύ των ψαμμιτικών και των αργιλικών στρώσεων του φλύσχη, είτε υπόγειοι υδροφόροι ορίζοντες, μικρού βάθους, τους οποίους οι κάτοικοι εκμεταλλεύονται μέσω πηγαδιών.

Στην πεδινή περιοχή της Γραβιάς υπάρχει ένας φρεάτιος υδροφόρος ορίζοντας, ο οποίος εντοπίζεται, είτε μέσα στις αδρομερείς στρώσεις των Πλειο - πλειστοκαινικών αποθέσεων, είτε μέσα στους ψαμμιτικούς ορίζοντες των στρωμάτων του φλύσχη.

Επίσης είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι κατά μήκος του έργου εντοπίστηκαν τρία πηγάδια στην πεδινή περιοχή Μπράλου – Γραβιάς και στα κράσπεδά της, ένα υπόγειο μεταλλευτικό έργο στο οποίο συναντήθηκε αρκετή ποσότητα νερού και σήμερα χρησιμοποιείται σαν υδρογεώτρηση άντλησης, για την κάλυψη των αναγκών της μεταλλευτικής δραστηριότητας, καθώς και εννέα (9) πηγές.

## **2.5 Τεκτονικές Συνθήκες**

Σύμφωνα με τον ΝΕΑΚ 2000 και τον χάρτη ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας, όπως αυτά τροποποιήθηκαν με τις Αποφάσεις: Αριθ. Δ17α/67/1/ΦΝ275 (Φ.Ε.Κ. Β' 781/18-6-2003), Απόφαση 8-Αριθ. 7219.6/09/03

(Φ.Ε.Κ. Β' 1153/12-8-2003) και Αριθ. Δ17α/115/9/ΦΝ275 (Φ.Ε.Κ. Β' 1154/12-8-2003), η περιοχή της μελέτης ανήκει στη Ζώνη II (ασθενώς σεισμό-πληκτες περιοχές). Για τη Ζώνη II η εδαφική επιτάχυνση λαμβάνεται ίση με  $\alpha = 0.24$  και συνεπώς η μέγιστη σεισμική επιτάχυνση εδάφους είναι  $A = 0.24 g$  με πιθανότητα υπέρβασης 10% στα επόμενα 50 χρόνια.

### **ΑΡΘΡΟ 3: ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Για την εκπόνηση της Μελέτης της Υπηρεσίας, συντάχθηκε με επίγειες μεθόδους τοπογραφικό διάγραμμα 1:500 σε προβολή ΕΓΣΑ, το οποίο προέκυψε αρχικά με την αποτύπωση σε εύρος ~200μ στη ζώνη διέλευσης του έργου, βάσει του άξονα της προωθημένης αναγνωριστικής μελέτης και εν συνεχεία της συμπληρωματικής αποτύπωσης στην περιοχή του οικισμού Μπράλου, προκειμένου να υλοποιηθεί η παράκαμψη του οικισμού σύμφωνα με την εγκεκριμένη της προωθημένης αναγνωριστικής μελέτης.

Χρησιμοποιήθηκαν επιπρόσθετα σύγχρονοι έγχρωμοι ορθοφωτοχάρτες της ευρύτερης περιοχής που αποτυπώνουν την σημερινή κατάσταση όσον αφορά τις παρόδιες χρήσεις, τη διαμόρφωση του οδικού δικτύου κλπ. Ακολούθως δημιουργήθηκε ενιαίο γεωδαιτικό υπόβαθρο που ενσωμάτωσε όλες τις ανωτέρω πληροφορίες. Το υπόβαθρο αυτό εμπλουτίστηκε με στοιχεία που προέκυψαν από πλήθος αυτοψιών αλλά και άλλων δεδομένων (π.χ. ορθοφωτοχάρτες, όρια οικισμών, περιοχές μεταλλευτικών δραστηριοτήτων, όρια αρχαιολογικών περιοχών κλπ) που μας χορηγήθηκαν από σχετικές Υπηρεσίες.

### **ΑΡΘΡΟ 4: ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

(Οι οποιοσδήποτε αναφορές του παρόντος κεφαλαίου σε στοιχεία τεχνικών έργων είναι ενδεικτικές. Τα στοιχεία αυτά επιβεβαιώνονται στις αντίστοιχες παραγράφους των τεχνικών έργων.)

#### **4.1 Γενικά**

Το προς μελέτη και κατασκευή τμήμα αποτελεί μέρος του οδικού άξονα «Λαμία – Ιτέα – Αντίρριο» το οποίο ανήκει στον διευρωπαϊκό άξονα Ε65. Με την υπ' αρ. ΔΜΕΟ/ε/ο/1308/15-12-95 (ΦΕΚ 30Δ/19-01-96) απόφαση του Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. η οδός έχει καταταχθεί στο δευτερεύον εθνικό οδικό δίκτυο. Η οδός, έχει χαρακτήρα σύνδεσης, ευρισκόμενη στο σύνολο του μήκους της εκτός σχεδίου (υπεραστική οδός). Συνδέει το νομό Φθιώτιδας με τους νομούς Φωκίδας και Αιτωλοακαρνανίας, παρακάμπτοντας τους οικισμούς από τους οποίους διέρχεται.

Η λειτουργική κατάταξη της οδού προκύπτει με βάση τις ΟΜΟΕ-ΑΚΟΔ. Η οδός, έχει χαρακτήρα σύνδεσης, ευρισκόμενη στο σύνολο του μήκους της εκτός σχεδίου (υπεραστική οδός). Συνδέει το νομό Φθιώτιδας με τους νομούς Φωκίδας και Αιτωλοακαρνανίας, παρακάμπτοντας τους οικισμούς από τους οποίους διέρχεται. Ως εκ τούτου ανήκει στην κατηγορία Α με λειτουργική βαθμίδα II (οδική σύνδεση νομών / επαρχιών), με αρχή και πέρας τον ΠΑΘΕ και την ΙΟΝΙΑ ΟΔΟ που ανήκουν στην λειτουργική βαθμίδα ΑΙ.

Η οδός διέρχεται από περιοχές μέσης βαθμίδας με σχετικά περιορισμένες ανάγκες παρόδιας εξυπηρέτησης (καλλιέργειες, εγκαταστάσεις κλπ) και διασταυρώνεται ισόπεδα με υφιστάμενες οδούς εισόδου στους οικισμούς καθώς και με λοιπές τοπικές οδικές συνδέσεις. Το προς μελέτη τμήμα δεν διαθέτει ενιαία χαρακτηριστικά σε όλο το μήκος του και παρουσιάζει λειτουργικές αντιθέσεις, λόγω ταυτόχρονης ύπαρξης απαιτήσεων σύνδεσης και πρόσβασης.

Οι απαιτήσεις πρόσβασης σε οδούς κατηγορίας ΑΙΙ επιτρέπεται να ικανοποιούνται με περιορισμούς και θα πρέπει να αντιμετωπίζονται στις περισσότερες των περιπτώσεων μέσω ισόπεδων κόμβων και παραπλεύρου δικτύου.

#### **4.2 Τυπική Διατομή**

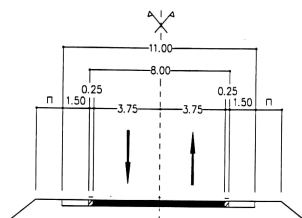
##### **4.2.1 Αρτηρία**

Το προς μελέτη και κατασκευή τμήμα έχει διατομή τύπου «β2σ» σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-Δ.



Η διατομή «β2σ» έχει το ίδιο πλάτος καταστρώματος με την «β2» (14,0μ), με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση (πλάτους 3,75μ), αλλά ένα μέρος των ερεισμάτων έχει ασφαλτοστρωθεί δημιουργώντας μία λωρίδα πολλαπλών χρήσεων (Λ.Π.Χ.) ανά κατεύθυνση, πλάτους 1,50μ, για τις περιπτώσεις ιδιαίτερα υψηλών ποσοστών κίνησης βαρέων οχημάτων και περισσότερων από 10 βραδυπορούντων οχημάτων ανά ώρα για τις οδούς κατηγορίας ΑΙΙ.

## β 2 σ



Σκαριφηματική απεικόνιση της διατομής τύπου «β2σ».

- Η παραπάνω διατομή προβλέπεται από την ισχύουσα νομοθεσία, τις οδηγίες και τους κανονισμούς.
- Η χωρητικότητα της καλύπτει τους υφιστάμενους αλλά και τους μελλοντικούς κυκλοφοριακούς φόρτους για το έτος 2035 (25 έτη μετά την ολοκλήρωση της ανακατασκευής. Οι μετρήσεις, τα αποτελέσματα και οι έλεγχοι παρουσιάζονται αναλυτικά στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α).
- Το υψηλότερο ποσοστό των βαρέων οχημάτων που κινούνται επί της υφιστάμενης είναι ιδιαίτερα υψηλό (περί το 25%).
- Η διατομή αυτή έχει ήδη κατασκευασθεί και λειτουργεί επιτυχώς σε σημαντικά τμήματα του άξονα Λαμία – Ιτέα – Αντίρριο (π.χ. Παράκαμψη Άμφισσας μέχρι είσοδο Ιτέας, Παράκαμψη Ναυπάκτου κλπ).

Σχετικά με τις πλευρικές διαμορφώσεις που εφαρμόστηκαν στην αρτηρία αυτές ποικίλουν. Η ανάγκη για διαφορετικές πλευρικές διαμορφώσεις προέκυψε καθώς έπρεπε να αντιμετωπισθούν γεωτεχνικά ηλεκτρομηχανολογικά, κατασκευαστικά και περιβαλλοντικά προβλήματα.

Αναλυτικότερα εφαρμόζονται οι εξής πλευρικές διαμορφώσεις:

- στην περιοχή των επιχωμάτων εφαρμόζεται έρεισμα πλάτους 1,50μ.
- στην περιοχή των ορυγμάτων εφαρμόζεται επίσης έρεισμα πλάτους 1,50μ και πίσω από αυτό τραπεζοειδής επενδεδυμένη τάφρος πλάτους 1,75μ και βάθους 0,40μ.

Στις περιοχές των ισόπεδων κόμβων έγινε πρόβλεψη για την τοποθέτηση ιστών οδοφωτισμού και εφαρμόστηκαν διαπλατυσμένα ερείσματα (2,50μ στις περιοχές επιχωμάτων και 2,00μ στις περιοχές των ορυγμάτων).

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της γεωτεχνικής μελέτης, σε περιοχές υψηλών ορυγμάτων μικρής ευστάθειας για λόγους προστασίας έναντι καταπτώσεων, προβλέφθηκε η εφαρμογή του τοίχου αναχαίτισης καταπτώσεων. Η διαμόρφωση αυτή αποτελείται από αβαθή πλευρική τάφρο (gutter) πλάτους 1,80μ με ενσωματωμένο τοίχο ύψους 1,5μ και εν συνεχεία φύτευση με πλάτος 3.0μ.

Η τυπική διατομή σε περιοχή σήραγγας καθορίστηκε με βάση την τυποποιημένη διατομή 10.5T των ΟΜΟΕ και την τυπική διατομή που επιλέχθηκε για σήραγγα σε άλλο υποτμήμα του έργου. Αναλυτικότερα περιλαμβάνει μια λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση πλάτους 3.75m, λωρίδα καθοδήγησης ανά κατεύθυνσης πλάτους 0.25m, δυο επιπρόσθετες λωρίδες διαπλάτυνσης πλάτους 0.25m εκατέρωθεν και πεζοδρόμιο σε κάθε πλευρά πλάτους 1.0m. Το κατάστρωμα πλάτους 7.50m ομοίως με την ανοικτή οδοποιία είναι μονοκλινές με σταθερή εγκάρσια κλίση καθ' όλο το μήκος της σήραγγας.

Η διευρυμένη διατομή της σήραγγας με εσοχή έκτακτης στάθμευσης σχεδιάστηκε επίσης με βάση την τυποποίηση των Ο.Μ.Ο.Ε. (Διατομή 10.5T με εσοχές έκτακτης στάθμευσης) και αποτελείται από 2 x

3.75m λωρίδες κυκλοφορίας, 2 λωρίδες καθοδήγησης πλάτους 0.25m, 2 x 3.0m εσοχές έκτακτης στάθμευσης και 2 x 0.55m πεζοδρόμια έκτακτης ανάγκης. Το μήκος της εσοχής έκτακτης στάθμευσης είναι 40m.

Η διατομή της στοάς διαφυγής σχεδιάστηκε με βάση το Τεύχος Οδικών Σηράγγων των Ο.Μ.Ο.Ε. (τυπική διατομή προσέγγισης οχημάτων έκτακτης ανάγκης ελάχιστου πλάτους και ελάχιστου ύψους χώρου κυκλοφορίας 3.60m και 3.50m αντίστοιχα με πεζοδρόμια πλάτους 0.85m).

Η διατομή της σήραγγας διαφυγής πεζών σχεδιάστηκε με διαστάσεις περιτυπώματος κυκλοφορίας πεζών 2.00m x 2.50m (πλάτος x ύψος).

Το συνολικό πάχος της πλήρους οδοστρωσίας – ασφαλτικών της αρτηρίας αναλύεται ως εξής:

α) Οδοστρωσία:

(2) στρώσεις υπόβασης, συμπυκνωμένου πάχους 10 εκ. έκαστη κατά ΕΤΕΠ 05-03-03-00 και

(2) στρώσεις βάσης, συμπυκνωμένου πάχους 10 εκ. έκαστη κατά ΕΤΕΠ 05-03-03-00.

β) Ασφαλτικά:

(1) στρώση ασφαλτικής βάσης συμπυκνωμένου πάχους 5 εκ κατά ΕΤΕΠ 05-03-11-04 .

(1) ασφαλτική ισοπεδωτική στρώση συμπυκνωμένου πάχους 5 εκ κατά ΕΤΕΠ 05-03-11-04.

(1) ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας συμπυκνωμένου πάχους 5 εκ κατά ΕΤΕΠ 05-03-11-04

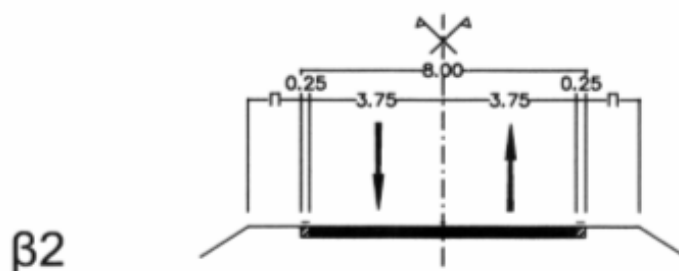
(1) αντιολισθηρή στρώση κατά ΕΤΕΠ 05-03-12-01, συμπυκνωμένου πάχους 4 εκ.

Τα παραπάνω θα επιβεβαιωθούν ύστερα από μελέτη οδοστρωμάτων που θα συντάξει ο ανάδοχος.

#### 4.2.2 Τοπικό δίκτυο

Στο τοπικό δίκτυο προβλέπονται οι ακόλουθες τυπικές διατομές:

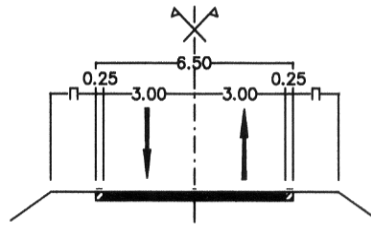
- Στις περιοχές που παραλλάσσεται η υφιστάμενη αρτηρία, εφαρμόζεται διατομή τύπου «β2». Η διατομή αυτή που διαθέτει μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και συνολικό πλάτος οδοστρώματος 8,00μ, προβλέπεται από τους ισχύοντες κανονισμούς και είναι αυτή (μεταξύ των ισχυόντων) που πλησιάζει περισσότερο τις διαστάσεις της υφιστάμενης οδού.



Σκαριφηματική απεικόνιση της διατομής τύπου «β2».

- Στις υπόλοιπες περιοχές όπου προβλέπεται ασφαλτοστρωμένο παράπλευρο και κάθετο δίκτυο, προβλέπεται διατομή τύπου «ε2». Η διατομή αυτή που διαθέτει μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και συνολικό πλάτος οδοστρώματος 6,50μ, προβλέπεται από τους ισχύοντες κανονισμούς και έχει εφαρμοσθεί σε περιοχές όπου δεν αναμένεται υπολογίσιμη τοπική κίνηση.

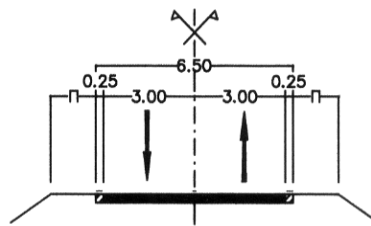
ε2



Σκαριφηματική απεικόνιση της διατομής τύπου «ε2».

- Στις περιοχές όπου προβλέπεται αποκατάσταση του υφιστάμενου ή μελετήθηκε νέο αγροτικό και εργοταξιακό δίκτυο, αυτό προβλέπεται με διατομές τύπου «η1» και «η2». Οι διατομές αυτές δεν είναι ασφαλτοστρωμένες. Η διατομή αυτή που διαθέτει μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και συνολικό πλάτος οδοστρώματος 6,50μ, προβλέπεται από τους ισχύοντες κανονισμούς και έχει εφαρμοσθεί σε περιοχές όπου δεν αναμένεται υπολογίσιμη τοπική κίνηση.

ε2



Σκαριφηματική απεικόνιση της διατομής τύπου «ε2».

Σχετικά με τις πλευρικές διαμορφώσεις του παράπλευρου και κάθετου οδικού δικτύου, αυτές ποικίλουν και παρουσιάζονται στο σχέδιο ΤΔ3 της μελέτης.

Το συνολικό πάχος της πλήρους οδοστρώσις – ασφαλτικών του κάθετου δικτύου ανέρχεται σε 40 εκατοστά που αναλύεται ως εξής:

α) Οδοστρώσις:

(1) στρώση υπόβασης, συμπακνωμένου πάχους 10 εκ. κατά ΕΤΕΠ 05-03-03-00 και

(2) στρώσεις βάσης, συμπακνωμένου πάχους 10 εκ. έκαστη κατά ΕΤΕΠ 05-03-03-00.

β) Ασφαλτικά:

(1) στρώση ασφαλτικής βάσης κατά ΕΤΕΠ 05-03-11-04 συμπακνωμένου πάχους 5 εκ και

(1) ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας ΕΤΕΠ 05-03-11-04 συμπακνωμένου πάχους 5 εκ.

Τέλος το συνολικό πάχος της πλήρους οδοστρώσις – ασφαλτικών του παράπλευρου δικτύου ανέρχεται σε 20 εκατοστά και αναλύεται ως εξής:

α) Οδοστρώσις:

(2) στρώσεις υπόβασης, συμπακνωμένου πάχους 10 εκ. έκαστη κατά ΕΤΕΠ 05-03-03-00 και

(2) στρώσεις βάσης, συμπακνωμένου πάχους 10 εκ. έκαστη κατά ΕΤΕΠ 05-03-03-00.

Τα παραπάνω θα επιβεβαιωθούν ύστερα από μελέτη οδοστρωμάτων που θα συντάξει ο ανάδοχος.

### 4.3 Ταχύτητα Μελέτης

Για την αρτηρία η ταχύτητα μελέτης είναι  $V_e=80\text{χλμ/ώρα}$

Για το ασφαλτοστρωμένο κάθετο δίκτυο η ταχύτητα μελέτης είναι  $V_e=50\text{χλμ/ώρα}$  ενώ για τους χωματόδρομους η ταχύτητα είναι αρκετά μικρότερη και εναρμονισμένη ανά περίπτωση. Γενικά εφαρμόστηκαν τουλάχιστον οι οριακές τιμές που προβλέπονται από τους ισχύοντες κανονισμούς για τις αντίστοιχες οδούς.

- Η θεωρούμενη ταχύτητα βρίσκεται εντός του εύρους των ταχυτήτων που προβλέπουν οι ΟΜΟΕ για οδούς αυτής της κατηγορίας.
- Η υφιστάμενη οδός έχει ιδιαίτερα δυσμενή γεωμετρικά χαρακτηριστικά και επειδή απαιτείται η εγκατάλειψή της λόγω της διέλευσής της από σημαντικό υψόμετρο (δημιουργούνται προβλήματα ασφάλειας λόγω παγετού), εκτιμάται ότι θα αξιοποιηθεί μικρό μήκος από αυτή.
- Περαιτέρω μείωση της ταχύτητας θα οδηγούσε σε κατ' εξαίρεση θεωρήσεις, ενώ περαιτέρω αύξηση σε ιδιαίτερα δαπανηρό έργο.
- Το τμήμα Ιτέα – Αγ. Νικόλαος, που ανήκει στον αυτό άξονα Λαμία – Ιτέα – Αντίρριο και αποτελεί σημαντικό ποσοστό του μήκους του άξονα, μελετάται με ταχύτητα μελέτης  $V_e= 80\text{χλμ/ώρα}$ .
- Η ταχύτητα αυτή θεωρήθηκε ότι πρέπει να παραμείνει ενιαία για το σύνολο του τμήματος με παράλληλη τήρηση των κριτηρίων ασφαλείας I και II κατά ΟΜΟΕ-Χ, προκειμένου η χάραξη που θα προκύπτει να μεγιστοποιεί την οδική ασφάλεια λαμβάνοντας υπόψη και την εφαρμογή της τυπικής διατομής «β2σ».

Για το ασφαλτοστρωμένο κάθετο δίκτυο θεωρήθηκε ταχύτητα μελέτης  $V_e=50\text{χλμ/ώρα}$  ενώ για τους χωματόδρομους η ταχύτητα είναι αρκετά μικρότερη και εναρμονισμένη ανά περίπτωση. Γενικά εφαρμόστηκαν τουλάχιστον οι οριακές τιμές που προβλέπονται από τους ισχύοντες κανονισμούς για τις αντίστοιχες οδούς.

## **4.4 Περιγραφή των έργων**

### **4.4.1 Ενότητα 1**

#### **Κύρια Οδός**

Ως αφετηρία της χάραξης του 1<sup>ου</sup> υποτμήματος ορίζεται θέση πριν τον οικισμό του Μπράλου. Η χάραξη εγκαταλείπει τον υφιστάμενο δρόμο στρεφόμενη προς τα νότια και κατερχόμενη με έντονη μηκοτομική κλίση που αγγίζει το 7%.

Αμέσως μετά το σημείο διαφοροποίησης από την υφιστάμενη οδό, προβλέπεται η κυκλοφοριακή σύνδεση Μπράλου - Παλαιοχωρίου (IK1A). Ακολουθεί ένα μεγάλο αμφίπλευρο όρυγμα και στη συνέχεια η οδός στρέφεται προς τα ανατολικά και διασχίζει κοιλάδα με γέφυρα μήκους 330μ. Στην αμέσως επόμενη μισογάγγεια, απαιτείται επίσης τεχνικό γεφύρωσης μήκους 120μ. Η χάραξη συνεχίζει να κινείται νότια προσεγγίζοντας ξανά τον υφιστάμενο δρόμο.

Περί τη χιλιομετρική θέση 3+200 προβλέπεται η κατασκευή του ισόπεδου κόμβου Μπράλου – Παλαιοχωρίου (IK1B) με την ΠΕΟ Αθήνας - Θεσσαλονίκης με κατεύθυνση προς Αμφίκλεια. Στην ίδια θέση συμβάλλουν η υφιστάμενη οδός E65 Μπράλου – Άμφισσας.

Η πορεία της παραπάνω χάραξης είναι παράλληλη με τον κεντρικό αγωγό φυσικού αερίου της ΔΕΣΦΑ. Στο πλαίσιο της μελέτης διατηρήθηκε απόσταση ασφαλείας 10μ. κατ' ελάχιστο ανάμεσα στο φρύδι των πρανών ορυγμάτων και του αγωγού φυσικού αερίου, όπως προτείνεται με βάση την α.π.Π061166/ΓΓ/κβ/24.4.2013 γνωμοδότηση του ΔΕΣΦΑ και περιλαμβάνεται στην Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Α.Ε.Π.Ο.) Α.Π.οικ.171015/21.02.2014.

Από τη θέση προσέγγισης της υφιστάμενης οδού και μέχρι τη χιλιομετρική θέση 4+000 όπου διασταυρώνει την σιδηροδρομική γραμμή, η χάραξη ευρίσκεται επί του υπάρχοντος δρόμου εκμεταλλεούμενη πλήρως το διαθέσιμο πλάτος οδοστρώματος.

Για τη διέλευση πάνω από την υφιστάμενη γραμμή του τρένου προβλέπεται η κατασκευή νέας γέφυρας παράλληλα στην υφιστάμενη. Το μήκος του νέου τεχνικού είναι 57μ. Ύστερα από συνεννόηση με τον Ο.Σ.Ε, διασφαλίζεται ελεύθερο ύψος μεταξύ κεφαλής σιδηροτροχιάς και κάτω παρειάς της γέφυρας τουλάχιστον 6,60 μέτρα.

Αμέσως μετά στην επόμενη καμπύλη ακτίνας  $R=500\mu$  προβλέπεται ο ισόπεδος κόμβος Σ.Σ. Μπράλου /Καστελλίων (ΙΚ2). Στον κόμβο συμβάλλει και η κάθετη οδός 7 η οποία δίνει πρόσβαση στο τοπικό οδικό δίκτυο δυτικά της αρτηρίας και κατ' επέκταση στον οικισμό Καστέλλια.

Περί τη χιλιομετρική θέση 4+790 προβλέπεται η κατασκευή γέφυρας ανοίγματος 35μ (συμβολή δύο ρεμάτων).

Από τη θέση αυτή και μέχρι τον κόμβο της Γραβιάς ΙΚ3 (περί τη χιλιομετρική θέση 7+100) η οδός κινείται επί του υφιστάμενου οδοστρώματος με μικροπαρεκκλίσεις του άξονα στις καμπύλες Κ11 και Κ12 λόγω εφαρμογής μεγαλύτερων οριζοντιογραφικών ακτινών. [Εφαρμόστηκαν ακτίνες καμπυλότητας  $R=500\mu$  για την κάλυψη της απαίτησης ελάχιστης ακτίνας 500μ στις καμπύλες που ακολουθούν ανεξάρτητες ευθυγραμμίες (Ο.Μ.Ο.Ε.-Χ)].

Στην περιοχή της Γραβιάς βρίσκεται το Βρετανικό νεκροταφείο των πεσόντων του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Για τον πλήρη έλεγχο των προσβάσεων προβλέπεται η σύνδεση του νεκροταφείου μέσω του κόμβου Γραβιάς και της παράπλευρης οδού SRL1 η οποία στη θέση του νεκροταφείου, κινείται περιφερειακά του χώρου.

Για την πρόσβαση στο πρατήριο καυσίμων στη χιλιομετρική θέση 6+950 περίπου προβλέπεται η πρόσβαση μέσω του κόμβου Γραβιάς με τη χρήση της οδού SRR2.

Στην περιοχή του κόμβου Γραβιάς ΙΚ3 (περί τη χιλιομετρική θέση 7+100) προβλέπεται η αναμόρφωση και μετατροπή του σε τετρασκελή κόμβο με τη συμβολή της νέας παράπλευρης οδού SRR2 για την εξυπηρέτηση του τοπικού δικτύου.

Ακολουθεί το κατασκευασμένο τμήμα της παράκαμψης Γραβιάς από τη χιλιομετρική θέση 7+300 έως τη χιλιομετρική θέση 9+300 περίπου, το οποίο αποτελεί τέλος της χάραξης του 1ου υποτιμήματος και στο οποίο δεν προβλέπεται καμία επέμβαση σύμφωνα με το φάκελο του έργου.

#### **Κατασκευή οπλισμένου επιχώματος**

Η κατασκευή οπλισμένου επιχώματος προβλέπεται περί την Χ.Θ. 0+240 της χάραξης μέχρι την Χ.Θ. 0+340 της χάραξης συνολικού μήκους 100m. Ο σχεδιασμός του θα καθορίζεται λαμβάνοντας υπόψη τις υφιστάμενες μορφολογικές και γεωτεχνικές συνθήκες και την απαίτηση ικανοποίησης όλων των απαιτούμενων ελέγχων εξωτερικής και εσωτερικής ευστάθειας. Το οπλισμένο επίχωμα διαμορφώνεται κατάντη του υφιστάμενου άξονα της οδικής αρτηρίας και η ευστάθεια του διασφαλίζεται με την εφαρμογή κατάλληλης εφελκυστικής αντοχής και μήκους γεωπλεγμάτων και με την επένδυση των παρειών με συρματοκιβώτια πληρωμένα με χονδρόκοκκο υλικό, τα οποία εναρμονίζονται αισθητικά με το περιβάλλον.

#### **Παράπλευρο Δίκτυο**

Το δίκτυο αυτό προβλέφθηκε στα τμήματα του έργου όπου υπάρχουν παρόδιες χρήσεις. Το υφιστάμενο οδικό δίκτυο (αρτηρία και παράπλευρο) αξιοποιήθηκε κατά τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι απαιτήσεις για πρόσθετες τοπικές οδούς.

Αναλυτικότερα προβλέπονται οι παρακάτω οδοί:

#### **ΚΟ1**

Η κάθετη οδός 1 είναι η δευτερεύουσα οδός της κυκλοφοριακής σύνδεσης Μπράλου – Παλαιοχωρίου (ΙΚ1Α). Αποτελεί τη σύνδεση της υφιστάμενης οδού με την υπό μελέτη οδό. Η τυπική διατομή της οδού είναι β2. Για λόγους ασφαλείας και αποτροπής των προσπεράσεων κατά την προσέγγιση στον κόμβο έχει γίνει στένωση της διατομής με άρση της ΛΕΑ σε μήκος οριζόμενο από τους ΟΜΟΕ-Χ

### **KO2**

Η κάθετη οδός 2 αποκαθιστά την υφιστάμενη τοπική οδό που οδηγεί στον οικισμό του Μπράλου. Η αποκατάσταση επιτυγχάνεται με μικρή εκτροπή της οδού προς τα κατόντη και διέλευση κάτω από το πρώτο άνοιγμα του τεχνικού γέφυρας της αρτηρίας. Η τυπική διατομή που εφαρμόστηκε είναι κατηγορίας ε2.

### **KO3**

Πρόκειται για αποκατάσταση τοπικής οδού. Επιτυγχάνεται με διέλευση της οδού από το τελευταίο άνοιγμα του τεχνικού γεφύρωσης της αρτηρίας πλησίον της περιοχής του νεκροταφείου. Η τυπική διατομή που χρησιμοποιήθηκε είναι η2 πλάτους 5,50μ. Το μήκος της οδού είναι περίπου 570 μέτρα. Μηκοτομικά η οδός ανέρχεται με έντονη κλίση για την υψομετρική προσέγγιση στη συμβολή με την υφιστάμενη οδό.

### **KO4**

Η κάθετη οδός 4 αποκαθιστά υφιστάμενη αγροτική οδό. Το μήκος της οδού είναι 390μ περίπου. Διέρχεται με τεχνικό κάτω διάβασης κάτω από την αρτηρία. Το πλάτος του τεχνικού είναι διευρυμένο σε σχέση με το απαιτούμενο κατά ΟΜΟΕ-Δ. Μηκοτομικά η οδός προσαρμόζεται στο τέλος της στην κλίση του υφιστάμενου δρόμου που αγγίζει το 13%.

### **KO5**

Η κάθετη οδός KO5 συνδέει τον κυκλικό κόμβο προς Αμφίκλεια και Μπράλο με την αρτηρία. Συμβάλλει περί τη χιλιομετρική θέση 3+209,70 και είναι κατηγορίας β2.

Το συνολικό μήκος της οδού είναι 132,46 μέτρα και αναπτύσσεται με ήπια μηκοτομική κλίση παρέχοντας ταυτόχρονα επαρκή ορατότητα προς τους ισόπεδους κόμβους.

### **KO6**

Η κάθετη οδός KO6 συνδέει τον οικισμό του ΣΣ Μπράλου με την αρτηρία. Η οδός είναι κατηγορίας ε2.

### **KO7**

Η κάθετη οδός 7 συνδέει το παράπλευρο δίκτυο με την αρτηρία. Για τον πλήρη έλεγχο των προσβάσεων μέσω των ισόπεδων κόμβων επελέγη η κατασκευή της οδού αυτής για την σύνδεση με το τοπικό δίκτυο και την παράπλευρη οδό S.R.R.2. Κατ' επέκταση η οδός συνδέει και τον οικισμό Καστέλια μέσω του S.R.R.2. Η κατηγορία της οδού είναι ε2 με πλάτος 6,50μ. Στο πέρας της η οδός προσαρμόζεται στην υφιστάμενη διατηρούμενη γέφυρα του υφιστάμενου δρόμου Μπράλου – Άμφισσας.

### **KO8**

Η κάθετη οδός KO8 είναι η δευτερεύουσα οδός που συμβάλλει επί της αρτηρίας στον υφιστάμενο κόμβο Γραβιάς. Η οδός δεν έχει τροποποιηθεί οριζοντιογραφικά ως προς την υφιστάμενη. Η κατηγορία της οδού είναι β2 με μήκος 157μ. Στην οδό συμβάλλει και η παράπλευρη οδός SRL1 στη χιλιομετρική θέση 0+105,50.

### **SRR1, SRR2**

Για την εξυπηρέτηση των παρόδων χρήσεων γης αλλά και την αποκατάσταση των οδικών συνδέσεων προβλέπονται κατά μήκος της οδού δύο παράπλευρες οδοί κατηγορίας η1 και πλάτους 4,50μ. Η οδός SRR1 έχει ως αφητηρία την κάθετη οδό 4 και καταλήγει σε αδιέξοδο όπου σχεδιάστηκε διάταξη αναστροφής δεξιά της αρτηρίας στη χιλιομετρική θέση 3+760. Η οδός SRR2 συνδέεται με τους κόμβους Σ.Σ. Μπράλου και Γραβιάς δίνοντας πρόσβαση στις παρακείμενες ιδιοκτησίες, στον οικισμό Καστέλια και στο πρατήριο καυσίμων στη χιλιομετρική θέση 6+940 δεξιά της οδού. Όπως προαναφέρθηκε η οδός SRR2 σε όλο το μήκος της σχεδιάστηκε ασφαλοστρωμένη γιατί θα χρησιμοποιηθεί και για αποκατάσταση της κυκλοφορίας κατά την κατασκευή.

### **SRL1**

Σχεδιάστηκε μία παράπλευρη οδός αριστερά της αρτηρίας κατά τη φορά της χιλιομέτρησης για την εξυπηρέτηση των χρήσεων γης. Είναι οδός κατηγορίας η1 με πλάτος 4,50μ.

Η SRL1 συνδέεται με την ΚΟ8 δίνοντας πρόσβαση στο Βρετανικό Νεκροταφείο Μπράλου, στις βιοτεχνίες και ιδιοκτησίες της περιοχής και καταλήγει στην περιοχή αναστροφής στη χιλιομετρική θέση 4+800, αριστερά της αρτηρίας. Και η οδός SRL1 σε όλο το μήκος της σχεδιάστηκε ασφαλτοστρωμένη γιατί θα χρησιμοποιηθεί και για αποκατάσταση της κυκλοφορίας κατά την κατασκευή.

### **Κόμβοι**

Οι προβλεπόμενοι στο υπομήμα αυτό (Ενότητα 1) ισόπεδοι κόμβοι οι οποίοι είναι:

- I.K.1A (Μπράλος – Παλαιοχώρι)
- I.K.1B (Μπράλος – Παλαιοχώρι)
- I.K.2 (Σ.Σ. Μπράλου)
- I.K.3 (Γραβιάς)

Στην περιοχή των κόμβων στην αρτηρία προβλέπονται λωρίδες αριστερής στροφής εξόδου πλάτους 3,50μ και διαγραμμισμένη επιφάνεια αποκλεισμού. Οι λωρίδες αυτές συνίστανται από ζώνη επιβράδυνσης μήκους:  $L_v = 40\mu$  και ζώνη στοιβασίας μήκους:  $L_A = 20\mu$ . Για τους στρέφοντες δεξιά για έξοδο από την αρτηρία προβλέπεται «σφήνα εξόδου» ή στρογγύλευση γωνίας κατά περίπτωση. Στην περίπτωση «σφήνας εξόδου», η συμβολή της δευτερεύουσας οδού με την αρτηρία διαμορφώνεται με κρασπεδωμένη μεγάλη σταγόνα και επίσης κρασπεδωμένη τριγωνική νησίδα. Στην περίπτωση στρογγύλευσης γωνίας, η συμβολή της δευτερεύουσας οδού με την αρτηρία διαμορφώνεται με κρασπεδωμένη μικρή σταγόνα.

Στην συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά οι τέσσερις ακόλουθοι κόμβοι:

#### **I.K.1A Μπράλος – Παλαιοχώρι**

Η κυκλοφοριακή σύνδεση χωροθετείται περί την Χ.Θ. 0+425 της χάραξης. Πρόκειται για συμβολή της υφιστάμενης οδού Μπράλου – Άμφισσας με τη νέα χάραξη. Αναπτύσσεται σε περιοχή με έντονο εδαφικό ανάγλυφο.

Στην περιοχή ανάπτυξης της ανωτέρω σύνδεσης προβλέπεται η χρήση οριζοντιογραφικής καμπύλης με ακτίνα  $R=400\mu$  για την αρτηρία. Υψομετρικά η ζώνη επιρροής του προβλεπόμενου κόμβου χωροθετείται σε περιοχή κυρτής μηκοτομικής καμπύλης με ακτίνα  $R=6.000\mu$  και μηκοτομικής κλίσης  $i=3,50\%$  (κλίση ερυθράς).

Η δευτερεύουσα οδός προς Μπράλο συμβάλλει αριστερά (κατά τη φορά της χιλιόμετρησης) της κύριας οδού στο εξωτερικό της καμπύλης με γωνία 90g διαγράφοντας αριστερόστροφη οριζοντιογραφική καμπύλη με ακτίνα  $R=60\mu$  και εν συνεχεία συναρμόζεται με την υφιστάμενη οδό προς Μπράλο. Η μηκοτομική της σύνδεση με την κύρια οδό επιτυγχάνεται μέσω της κλίσης 5% (επίκλιση της κύριας οδού) και εν συνεχεία με 3% και κοίλη καμπύλη ακτίνας  $R=500\mu$  συναρμόζεται με την υφιστάμενη υψομετρία της οδού.

Η ΠΛΚ που προβλέπεται στην αρτηρία στην κατεύθυνση προς Θερμοπύλες θα διακοπεί στην περιοχή του κόμβου, σε περιοχή με καλές συνθήκες ορατότητας.

#### **I.K.1B Μπράλος - Παλαιοχώρι**

Ο ισόπεδος αυτός κόμβος χωροθετείται περί την Χ.Θ. 3+209,70 της χάραξης. Πρόκειται για αναμόρφωση του υφιστάμενου τετρασκελούς ισόπεδου κόμβου συμβολής της Π.Ε.Ο. Αθηνών – Θεσ/νίκης προς Παλαιοχώρι και δευτερεύουσας οδού προς τον οικισμό του Μπράλου, με την προς κατασκευή αρτηρία. Αναπτύσσεται σε πεδινή περιοχή.

Ειδικότερα, στην περιοχή ανάπτυξης του ανωτέρω κόμβου προβλέπεται από τη μελέτη οδοποιίας η χρήση οριζοντιογραφικής καμπύλης με ακτίνα  $R=850\mu$  για την αρτηρία. Υψομετρικά η ζώνη επιρροής του προβλεπόμενου κόμβου χωροθετείται σε περιοχή μηκοτομικής κλίσης  $i=4,70\%$  (κλίση ερυθράς).

Η δευτερεύουσα οδός ΚΟ5 ενώνει την αρτηρία με κυκλικό κόμβο στον οποία συμβάλλουν άλλες τρεις οδοί. Πρόκειται για την ΠΕΟ η οποία προσεγγίζει τόσο από την περιοχή της Αμφίκλειας όσο και από τον οικισμό του Μπράλου και για την υφιστάμενη οδό Μπράλου – Άμφισσας. Το σύνολο του κυκλικού κόμβου αναπτύσσεται εντός του εύρους κατάληψης του προηγούμενου τετρασκελούς κόμβου με

αποτελεσμα να μην απαιτούνται πρόσθετες απαλλοτριώσεις. Πρόκειται για κυκλικό κόμβο με εισόδους μίας λωρίδας κυκλοφορίας και μίας λωρίδας κυκλικής κίνησης. Είναι σχεδιασμένος για λειτουργία με μικρές ταχύτητες έως 40χλμ/ώρα. Τα βασικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά του προβλεπόμενου κόμβου είναι τα εξής:

- Η εξωτερική διάμετρός του είναι 40μ.
- Το πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας εντός του κυκλικού κόμβου είναι 6,50μ.
- Έχει σχεδιασθεί μία επιπλέον ζώνη πλάτους 1,50μ στο εσωτερικό της λωρίδας κυκλοφορίας που βοηθάει την κυκλική κίνηση των βαρέων οχημάτων καθώς καλύπτει το απαιτούμενο πλάτος των οπισθοτροχιών. Η ζώνη αυτή προβλέπεται να κατασκευαστεί με πλάκες πεζοδρομίου.
- Στο κέντρο του κυκλικού κόμβου προβλέπεται υπερυψωμένη κυκλική νησίδα διαμέτρου 24μ.

Η ΠΛΚ που προβλέπεται στην αρτηρία στην κατεύθυνση προς Θερμοπύλες θα διακοπεί στην περιοχή του κόμβου (θεωρούμενου μαζί με τις λωρίδες κυκλοφορίας, εισόδου, εξόδου κλπ), σε περιοχή με καλές συνθήκες ορατότητας. Μετά την διακοπή της ΠΛΚ και την συναρμογή της στην βασική λωρίδα κυκλοφορίας και μέχρι την αρχή διαμόρφωσης της πρόσθετης λωρίδας αριστερής στροφής του κόμβου προς την δευτερεύουσα οδό προς Μπράλο, προβλέπεται ενδιάμεσο τμήμα διέλευσης με μόνο την βασική λωρίδα κυκλοφορίας μήκους 100μ, προκειμένου να διατίθεται ικανό μήκος αποκατάστασης της κυκλοφοριακής ροής στην αρτηρία πριν την είσοδο στην περιοχή επιρροής του κόμβου.

### **I.K.2 Σ.Σ. Μπράλου**

Ο ισόπεδος κόμβος προς Σ.Σ. Μπράλου χωροθετείται περί τη Χ.Θ. 4+600 της χάραξης. Πρόκειται για υφιστάμενο τρισκελή κόμβο με την ταυτόχρονη ύπαρξη κυκλοφοριακής σύνδεσης του παράπλευρου δικτύου μέσω της οδού ΚΟ7. Σύμφωνα με την μελέτη αναπτύσσεται στην ίδια περιοχή (πεδινή) με τον υπάρχοντα, αλλά έχει συμπληρωθεί / τροποποιηθεί κατάλληλα ώστε να εξασφαλίζονται τα προβλεπόμενα από τις ισχύουσες προδιαγραφές και κανονισμούς.

Στην περιοχή ανάπτυξης του ανωτέρω κόμβου προβλέπεται η βελτίωση της στροφής της υφιστάμενης οδού με χρήση οριζοντιογραφικής καμπύλης ακτίνας  $R=500\mu$ . Υψομετρικά η χάραξη (στην ζώνη επιρροής του κόμβου) χωροθετείται σε περιοχή με μηκοτομική κλίση  $i=-2,09\%$ .

Η δευτερεύουσα οδός ΚΟ6 προς Σ.Σ. Μπράλου συμβάλλει από αριστερά (κατά τη φορά της χλιομέτρησης) στην κύρια οδό με γωνία 100g διαγράφοντας αριστερόστροφη οριζοντιογραφική καμπύλη με ακτίνα  $R=65\mu$  και εν συνεχεία συναρμόζεται με την υφιστάμενη οδό προς Σ.Σ. Μπράλου. Όσον αφορά την μηκοτομική της σύνδεση αυτή επιτυγχάνεται μέσω της κλίσης 5,00% (επίκλιση της κύριας οδού), η οποία εν συνεχεία κατέρχεται με κλίση 1,00% και με κοίλη καμπύλη συναρμογής ακτίνας  $R=2900\mu$  συναρμόζεται με την υφιστάμενη υψομετρία της οδού. Αντίστοιχα κάθετα συμβάλλει και η οδός ΚΟ7 η οποία καταλήγει στην υφιστάμενη γέφυρα ρέματος της οδού Μπράλου - Άμφισσας και κατ' επέκταση στην παράπλευρη οδό S.R.R.2.

### **I.K.3 Γραβιάς**

Ο ισόπεδος κόμβος προς Γραβιά χωροθετείται περί τη Χ.Θ. 7+101,40 της χάραξης. Πρόκειται για τροποποίηση του υφιστάμενου τρισκελούς κόμβου. Σύμφωνα με την μελέτη προβλέπεται η αναμόρφωση του κόμβου και η τροποποίηση με τη ένταξη της κυκλοφοριακής σύνδεσης του παράπλευρου δικτύου μέσω της οδού SRR2. Ο κόμβος αναπτύσσεται στην αυτή περιοχή (πεδινή) με τον υπάρχοντα, αλλά έχει συμπληρωθεί / τροποποιηθεί κατάλληλα ώστε να εξασφαλίζονται τα προβλεπόμενα από τις ισχύουσες προδιαγραφές και κανονισμούς.

Στην περιοχή ανάπτυξης του κόμβου η αρτηρία στρέφεται με οριζοντιογραφική καμπύλη ακτίνας  $R=280\mu$ . Υψομετρικά στην ζώνη επιρροής του προβλεπόμενου κόμβου χωροθετείται σε περιοχή με μηκοτομική κλίση  $i=2,45\%$ .

Η δευτερεύουσα οδός προς Γραβιά συμβάλλει αριστερά (κατά τη φορά της χλιομέτρησης) της κύριας οδού με γωνία 100g στο εξωτερικό της καμπύλης με δεξιόστροφη οριζοντιογραφική καμπύλη ακτίνας  $R=50\mu$  και στην συνέχεια συναρμόζεται με την υφιστάμενη οδό προς Γραβιά. Υψομετρικά η σύνδεση με την κύρια οδό αυτή επιτυγχάνεται μέσω της κλίσης 5,00% (επίκλιση της κύριας οδού), εν συνεχεία



κατέρχεται με κλίση 5% και κυρτή καμπύλη ακτίνας R=1.200μ και τέλος συναρμόζεται με την υφιστάμενη υψομετρία της οδού μέσω κοίλης καμπύλης ακτίνας R=2.000μ.

#### **Πρόσθετες Λωρίδες Κυκλοφορίας (ΠΛΚ)**

Στο σχεδιασμό του συνολικού τμήματος προβλέφθηκε η εφαρμογή Πρόσθετων Λωρίδων Κυκλοφορίας (ΠΛΚ), προκειμένου να εξασφαλιστεί η επιθυμητή στάθμη κυκλοφοριακής εξυπηρέτησης, στα τμήματα του έργου με μεγάλη κατά μήκος κλίση.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις εφαρμογής ΠΛΚ ανά κατεύθυνση για το υποτμήμα αυτό.

Κατεύθυνση από Μπράλο προς Άμφισσα		Κατεύθυνση από Άμφισσα προς Μπράλο	
Περιοχές με Π.Λ.Κ.	[m]	Περιοχές με Π.Λ.Κ.	[m]
		3+900 – 3+382,06	517,94
		3+037,84 – 0+601,14	2.436,70
<b>Συνολικό Μήκος</b>	<b>0</b>	<b>Συνολικό Μήκος</b>	<b>2.954,64</b>

#### **4.4.2 Ενότητα 2**

##### **Κύρια Οδός**

Ως αφετηρία της χάραξης του 2<sup>ου</sup> υποτμήματος ορίζεται ο Ι.Κ. Μεταλλείων Βωξίτη (δεν περιλαμβάνεται)–στη χιλιομετρική θέση 14+000 Η υφιστάμενη οδός από το σημείο αυτό και μέχρι τον κόμβο του Ελαιώνα παραμένει ανέπαφη και εξασφαλίζει την απρόσκοπτη κυκλοφορία όλων των οχημάτων που επιθυμούν να παρακάμψουν τις σήραγγες της κύριας οδού. Η δυσκολότερη περιοχή διέλευσης της χάραξης είναι η περιοχή των επιφανειακών εκμεταλλεύσεων βωξίτη από τη χιλιομετρική θέση 14+950 έως τη χιλιομετρική θέση 16+000.

Το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται από κατακόρυφα πρηνή μεγάλου ύψους, πολλαπλούς αναβαθμούς με μεγάλες υψομετρικές διαφορές, αποθέσεις υλικών και υποτυπώδεις φυτεύσεις αποκατάστασης του φυσικού τοπίου.

Για την ασφαλή διέλευση από την περιοχή επελέγη η χάραξη στην κορυφή κατά το δυνατόν του σχηματισμένου ανάγλυφου και κατά το δυνατόν σε όρυγμα για την ασφαλή έδραση του δρόμου. Τα πρηνή ορυγμάτων που προβλέπονται στην εν λόγω περιοχή και μέχρι τη χιλιομετρική θέση 16+500, είναι υψηλά όσο και τα υφιστάμενα αλλά με την πρόβλεψη ενδιάμεσων αναβαθμών και τοίχου αναχαίτισης καταπτώσεων στο πόδι του ορύγματος.

Περί τη χιλιομετρική θέση 14+950, το έργο τέμνει υφιστάμενη εργοταξιακή οδό προσέγγισης των λατομείων η οποία αποκαθίσταται μέσω της άνω διάβασης ΚΟ11. Στην περιοχή νοτίως του άξονα στη χιλιομετρική θέση 16+390 βρίσκεται το στόμιο στοάς «715». Η εκμετάλλευση του εν λόγω κοιτάσματος έχει ολοκληρωθεί αλλά στο σπήλαιο συναντώνται υπόγεια ύδατα και λειτουργεί μονάδα άντλησης και αποθήκευσης νερού σε δεξαμενές εκτός της στοάς.

Από τη Χ.Θ. 16+565 έως τη Χ.Θ. 18+715 προβλέπεται σήραγγα που διασχίζει τις παρυφές του ορεινού όγκου Άμπλιανη με έξοδο στην περιοχή Χάνι Νικολούλια για την αποφυγή υψομέτρων πάνω από 760μ. Το τεχνικό της σήραγγας έχει μήκος 2.150μ και προβλέπεται στην είσοδο και έξοδο αυτού Cut and Cover μήκους 25,00μ και 50,00μ αντίστοιχα. Σε όλο το μήκος του τεχνικού προβλέπεται ήπια μηκοτομική κλίση 2% με σταθερή οριζοντιογραφική καμπυλότητα 2000μ.,περιλαμβάνει δε μια θέση έκτακτης στάθμευσης ανά κατεύθυνση, όπως και πέντε εγκάρσιες σήραγγες διαφυγής πεζών (η τρίτη εξ αυτών προβλέπεται και για διαφυγή οχημάτων). Οι παραπάνω εγκάρσιες σήραγγες συνδέονται με την σήραγγα προσέγγισης οχημάτων έκτακτης ανάγκης, μήκους 2164,44μ. η οποία οδεύει παράλληλα και αριστερά προς την κύρια σήραγγα σε απόσταση 25μ.Τέλος, στην είσοδο και έξοδο της σήραγγας έχουν προβλεφθεί πλατύσματα,

με σκοπό την εξασφάλιση του απαιτούμενου χώρου για τα προβλεπόμενα κτίρια διοίκησης και parking, καθώς και η Οδός 1 για την προσέγγιση εισόδου της σήραγγας. Η προσέγγιση στην έξοδο της σήραγγας γίνεται απευθείας από την αρτηρία, με σήφια εξόδου, έχοντας ως δεδομένο ότι η κύρια κίνηση είναι από την Άμφισσα προς Μπράλο.

Η χάραξη στη συνέχεια ακολουθεί το ανάγλυφο με διαδοχικές καμπύλες, κινούμενη σε διαρκώς μικρότερα υψόμετρα και διερχόμενη προς τα κατάντη της υφιστάμενης Ε.Ο. Μπράλου - Άμφισσας. Η κατά μήκος κλίση της οδού είναι ήπια μέχρι τη χιλιομετρική θέση 19+700 και ακολούθως αυξάνεται μέχρι 6,4%.

Στις χιλιομετρικές θέσεις 19+400 και 20+765 προβλέπεται η κατασκευή δύο γεφυρών για τη διέλευση ρεμάτων με ανοίγματα 86μ και 35,54μ αντίστοιχα.

Περί τη χιλιομετρική θέση 19+570 η χάραξη διέρχεται πάνω από τη στοά «692». Το συγκεκριμένο κοίτασμα βρίσκεται υπό ενεργή εκμετάλλευση. Για την εξασφάλιση διέλευσης σε επαρκή υψομετρική απόσταση έγινε τοπογραφική αποτύπωση μέχρι το εσωτερικό της στοάς σε μήκος τέτοιο ώστε να καλύπτεται η οριζοντιογραφική και υψομετρική τομή των δύο έργων. Όπως προκύπτει, η διαφορά των δύο ερυθρών υψομέτρων αγγίζει τα 16μ στην τομή των αξόνων.

Από τη χιλιομετρική θέση 20+700 έως τη 23+000 η χάραξη κινείται δυτικά και σε απόσταση περί τα 150 μέτρα της περιοχής αρχαιολογικού ενδιαφέροντος «Αρχαίας πόρτας» στη χιλιομετρική θέση 22+000 περίπου.

Ακολουθεί ο ισόπεδος κόμβος Βίνιανης στη χιλιομετρική θέση 23+082,06 όπου δίνεται η δυνατότητα για σύνδεση ανατολικά με την υφιστάμενη οδό Μπράλου - Άμφισσας και δυτικά με τον οικισμό Βίνιανης.

Στη συνέχεια η χάραξη στρέφεται αριστερόστροφα διασταυρώνοντας το ρέμα Καρκαρόρρεμα και μια μικρότερη μισογάγεια. Προκειμένου να αποχετευτούν με ασφάλεια τα δυο ρέματα και να διέλθουν κάτω από την αρτηρία, προβλέπεται ο σχεδιασμός δύο μικρούς μήκους διευθετήσεων που θα οδηγούν τα ρέματα εντός του κιβωτοειδή οχετού Β19, διατομής 3.00x2.00. Η διευθέτηση του ρέματος Καρκαρόρρεμα επιτυγχάνεται με διάταξη τραπεζοειδούς διατομής, πλάτους πυθμένα 4.00μ. και ύψους 1.00μ. που καταλήγει στο φρεάτιο εισόδου του οχετού. Η μικρότερη μισογάγεια οδηγείται στο ίδιο φρεάτιο με επενδεδυμένη τραπεζοειδή τάφρο πλάτους πυθμένα 2.00μ. και ύψους 1.00μ.

Αμέσως μετά η χάραξη προσεγγίζει την είσοδο της δεύτερης σήραγγας του έργου. Πρόκειται για υπόγειο τεχνικό έργο στην περιοχή Βαρτός, μήκους 2460,00μ όπου στην είσοδο και έξοδο αυτού προβλέπεται Cut and Cover μήκους 12,50μ. Σε όλο το μήκος του τεχνικού εφαρμόζεται ήπια μηκοτομική κλίση 2,50%, η οποία είναι σύμφωνη με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους (Α.Π.οικ171015/21-02-2014). Το μεγαλύτερο τμήμα του τεχνικού βρίσκεται σε ευθυγραμμία με εξαίρεση στο τέλος όπου αναπτύσσεται σε σταθερή οριζοντιογραφική καμπυλότητα 500μ. Παράλληλα με την κύρια σήραγγα και αριστερά αυτής στα 25μ. έχει προβλεφθεί σήραγγα προσέγγισης οχημάτων έκτακτης ανάγκης μήκους 2463,85μ με Cut and Cover μήκους 12,50μ στην είσοδο και έξοδο αυτής. Η κύρια σήραγγα περιλαμβάνει δύο θέσεις έκτακτης στάθμευσης ανά κατεύθυνση, όπως και πέντε εγκάρσιες σήραγγες διαφυγής πεζών (η δεύτερη και τέταρτη εξ αυτών προβλέπεται και για διαφυγή οχημάτων) οι οποίες συνδέονται με την σήραγγα προσέγγισης οχημάτων έκτακτης ανάγκης. Τέλος, στην είσοδο και έξοδο της σήραγγας έχουν προβλεφθεί πλατύσματα, με σκοπό την εξασφάλιση του απαιτούμενου χώρου για τα προβλεπόμενα κτίρια διοίκησης και parking καθώς και η Οδός 2 για την προσέγγιση εισόδου της σήραγγας. Η προσέγγιση στην έξοδο της σήραγγας, γίνεται απευθείας από την αρτηρία με σήφια εξόδου έχοντας όπως προαναφέρθηκε ως δεδομένο, ότι η κύρια κίνηση είναι από την Άμφισσα προς Μπράλο.

Η χάραξη [προκειμένου να είναι σύμφωνη με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους (Α.Ε.Π.Ο)], κατά την έξοδο της σήραγγας έχει ήπια μηκοτομική κλίση 2,5% μέσα στο τεχνικό της σήραγγας. Μετά την έξοδο της σήραγγας η χάραξη κινείται νοτιοανατολικά με έντονη κατά μήκος κλίση 7,5% μέχρι τη Χ.Θ. 28+880 και εν συνεχεία με 7,0% μέχρι να προσεγγίσει τον Ελαιώνα της Άμφισσας. Στο έντονης κλίσης ανάγλυφο προβλέπονται ορύγματα ανάντη στις περιοχές από Χ.Θ. 27+000 έως Χ.Θ. 27+600 και από Χ.Θ. 28+000 έως Χ.Θ. 29+300.

Στο τέλος του έργου και αμέσως πριν η χάραξη προσεγγίσει το πεδινό τμήμα στρέφεται δεξιά με μεγάλο μήκους καμπύλη ακτίνας 280μ, μεγάλο τμήμα της οποίας βρίσκεται σε γέφυρα συνολικού ανοίγματος 380μ.

Μεταξύ των περίπου Χ.Θ. 29+100 και 29+865 εφαρμόζεται διατομή με ΠΛΚ και διαχωρισμένο οδόστρωμα, σύμφωνα με το σχέδιο ΤΔ2 της μελέτης.

Μεταξύ των χιλιομετρικών θέσεων:

- Χ.Θ. 15+080 – Χ.Θ. 16+560
- Χ.Θ. 19+460 – Χ.Θ. 20+742

και για ύψος πρανών ορυγμάτων μεγαλύτερου των 10,0 μέτρων, τα πρανή αυτά θα επενδυθούν με ελεύθερο πλέγμα (άρθρο Β17 Τιμολογίου ΥΠΕΧΩΔΕ).

Το πέρας της χάραξης ορίζεται στη χιλιομετρική θέση 30+700 μετά την επιρροή του κόμβου Ελαιώνα.

### **Παράπλευρο Δίκτυο**

Το δίκτυο αυτό προβλέφθηκε στα τμήματα του έργου όπου υπάρχουν παρόδιες χρήσεις. Το υφιστάμενο οδικό δίκτυο (αρτηρία και παράπλευρο) αξιοποιήθηκε κατά τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι απαιτήσεις για πρόσθετες τοπικές οδούς.

Αναλυτικότερα προβλέπονται οι παρακάτω οδοί:

#### **KO11**

Η κάθετη οδός KO11 εξυπηρετεί κατά κύριο λόγο τις δραστηριότητες των λατομείων εξόρυξης βωξίτη. Αποκαθιστά υφιστάμενη οδό περιορισμένου πλάτους και μεγάλης κλίσης που οδηγεί στη στοά «715» η οποία διέρχεται από την αρτηρία με Άνω διάβαση ανοίγματος 22 μέτρων και στην συνέχεια συμβάλει ισόπεδα επί του υφιστάμενου δρόμου Μπράλου - Άμφισσας. Η κατηγορία της οδού είναι η2 με πλάτος 5,50μ. Η κατά μήκος κλίση αγγίζει το 8,95%. Για την εξυπηρέτηση των φορτηγών οχημάτων των λατομείων προβλέπονται οι απαιτούμενες διαπλατύνσεις εσωτερικού των στροφών.

#### **KO12**

Η κάθετη οδός KO12 αποκαθιστά υφιστάμενη εργοταξιακή – αγροτική οδό που διακόπτεται από την προς κατασκευή αρτηρία. Η κατηγορία της οδού είναι η2 με πλάτος 5,50μ. Για τη διέλευση εγκάρσια της αρτηρίας έχει προβλεφθεί τεχνικό γέφυρας μήκους 30μ. Το μήκος της οδού είναι 768,01μ. Η οδός καθώς συνδέεται με την παράπλευρη οδό SRL2 αποκαθιστά και τη σύνδεση του οδικού δικτύου με το υπό εκμετάλλευση κοίτασμα βωξίτη της στοάς «692».

#### **KO13**

Η κάθετη οδός KO13 συνδέει μέσω του ισόπεδου κόμβου Βίνιανης την αρτηρία με οδό που οδηγεί στον οικισμό της Βίνιανης. Από τα ανατολικά η οδός συνδέεται με υφιστάμενη αγροτική οδό που καταλήγει στον υφιστάμενο δρόμο Μπράλου – Άμφισσας. Η κατηγορία της οδού είναι β2 με 8,0 μέτρα πλάτος οδοστρώματος και κινείται σε όρυγμα κατερχόμενη προς την αρτηρία και από τις δύο κατευθύνσεις. Παρέχεται έτσι καλή ορατότητα και έγκαιρη αναγνωρισιμότητα προσέγγισης του κόμβου.

#### **KO14**

Η οδός αποκαθιστά την υφιστάμενη οδό προς τα γραφεία της εταιρίας Δίστομο – Δελφοί Α.Μ.Ε. και κατ' επέκταση το εργοταξιακό δίκτυο της περιοχής του Βαρτού. Η κατηγορία της οδού είναι ε2. Η διέλευση κάτω από την αρτηρία επιτυγχάνεται με τεχνικό κάτω διάβασης πλάτους 12,50μ.

#### **KO15**

Η κάθετη οδός KO15 είναι η τροποποίηση της υφιστάμενης οδού Μπράλου - Άμφισσας στην περιοχή του οικισμού Ελαιώνα ώστε να συμβάλει κάθετα στην προς κατασκευή αρτηρία. Η τυπική διατομή της οδού είναι β2. Μηκοτομικά η οδός κινείται σε ήπιες κλίσεις.

#### **SRL2, SRL3**

Σχεδιάστηκαν δύο παράπλευρες οδοί αριστερά της αρτηρίας κατά τη φορά της χιλιομέτρησης για την εξυπηρέτηση των χρήσεων γης και είναι χωμάτινες οδοί κατηγορίας η1 με πλάτος 4,50μ.

Η οδός SRL2 αποκαθιστά τη διακοπτόμενη εργοταξιακή οδό που οδηγεί στη στοά «692» μέσω της κάθετης οδού ΚΟ12.

Τέλος η SRL3 εξυπηρετεί τις ιδιοκτησίες του ελαιώνα στο τέλος της χάραξης συνδεδεμένη με το τοπικό οδικό δίκτυο.

### **SRR3**

Για την εξυπηρέτηση των παρόδιων χρήσεων γης αλλά και την αποκατάσταση των εργοταξιακών και μη οδικών συνδέσεων σχεδιάστηκε δεξιά της αρτηρίας η παράπλευρη οδός SRR3 κατηγορίας η1 και πλάτους 4,50μ. Η οδός SRR3 συνδέει τις κάθετες οδούς ΚΟ12 και ΚΟ13.

### **Οδός 1 Προσέγγισης Σήραγγας 1 και Οδός 2 Προσέγγισης Σήραγγας 2**

Οι οδοί αυτές σχεδιάστηκαν αριστερά της αρτηρίας με σκοπό να εξασφαλιστεί η πρόσβαση στην είσοδο των σηράγγων διαφυγής. Για τον σχεδιασμό των οδών 1 και 2 λήφθηκε υπόψη ότι η προσέγγιση στις εισόδους θα γίνεται με κύρια κίνηση από την Άμφισσα προς τον Μπράλο. Οι οδοί 1 και 2 με πλάτος 4,50μ συμβάλλουν ισόπεδα στη αρτηρία σε ασφαλή απόσταση από την είσοδο των σηράγγων, στην συνέχεια κινούνται παραπλεύρως της αρτηρίας και τέλος καταλήγουν στη είσοδο των σηράγγων διαφυγής.

### **Κόμβοι**

Οι προβλεπόμενοι στο υπομήμα αυτό (Ενότητα 2) ισόπεδοι κόμβοι οι οποίοι είναι:

- Ι.Κ.6 Βίνιανης
- Ι.Κ.7 Ελαιώνα

Στην περιοχή των κόμβων στην αρτηρία προβλέπονται λωρίδες αριστερής στροφής εξόδου πλάτους 3,50μ και διαγραμμισμένη επιφάνεια αποκλεισμού. Οι λωρίδες αυτές συνίστανται από ζώνη επιβράδυνσης μήκους:  $L_v = 40\mu$  και ζώνη στοιβασίας μήκους:  $L_A = 20\mu$ . Για τους στρέφοντες δεξιά για έξοδο από την αρτηρία προβλέπεται «σφήνα εξόδου» ή στρογγύλευση γωνίας κατά περίπτωση. Στην περίπτωση «σφήνας εξόδου», η συμβολή της δευτερεύουσας οδού με την αρτηρία διαμορφώνεται με κρασπεδωμένη μεγάλη σταγόνα και επίσης κρασπεδωμένη τριγωνική νησίδα. Στην περίπτωση στρογγύλευσης γωνίας, η συμβολή της δευτερεύουσας οδού με την αρτηρία διαμορφώνεται με κρασπεδωμένη μικρή σταγόνα.

Στην συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά οι δύο ακόλουθοι κόμβοι:

#### **Ι.Κ.6 Βίνιανης**

Ο ισόπεδος αυτός κόμβος χωροθετείται περί τη Χ.Θ. 23+082,06 της αρτηρίας για την σύνδεση της Βίνιανης με την προς κατασκευή οδό. Πρόκειται για διαμόρφωση νέου τετρασκελούς κόμβου ο οποίος αναπτύσσεται σε λοφώδη περιοχή.

Στην περιοχή ανάπτυξης του κόμβου η αρτηρία ευρίσκεται στην αρχή αριστερόστροφης καμπύλης με ακτίνα  $R=500\mu$  προς Άμφισσα. Υψομετρικά στην ζώνη επιρροής του προβλεπόμενου κόμβου έχει μηκοτομική κλίση  $i=-0,60\%$ .

Η δευτερεύουσα οδός του κόμβου συνδέεται δυτικά με υφιστάμενη χωμάτινη οδό μεγάλου πλάτους που οδηγεί στον δρόμο προς Βίνιανη και ανατολικά με υφιστάμενη αγροτική οδό που καταλήγει στον υφιστάμενο δρόμο Μπράλου – Άμφισσας. Υψομετρικά κινείται σε όρυγμα κατερχόμενη προς την αρτηρία και από τις δύο κατευθύνσεις. Παρέχεται έτσι καλή ορατότητα και έγκαιρη αναγνωρισιμότητα του τρόπου λειτουργίας του κόμβου. Λόγω της ορυγματικής περιοχής που αναπτύσσεται ο κόμβος έχει ληφθεί μέριμνα για την πλήρη απομάκρυνση των όμβριων από αυτόν.

#### **Ι.Κ.7 Ελαιώνα**

Ο ισόπεδος κόμβος προς Ελαιώνα χωροθετείται περί τη Χ.Θ. 30+144,82 της χάραξης και προβλέπεται για την σύνδεση της υφισταμένης οδού Μπράλου – Άμφισσας και του οικισμού Ελαιώνα με την προς κατασκευή οδό. Πρόκειται για νέο τρισκελή κόμβο οποίος χωροθετείται σε πεδινή περιοχή.

Προβλέπεται τοπική παραλλαγή της υφισταμένης οδού Μπράλου – Άμφισσας και η συμβολή της στην αρτηρία (η οποία χωροθετείται στο τέλος οριζοντιογραφικής καμπύλης με  $R=380\mu$ ), μέσω δύο

αντίρροπων οριζοντιογραφικών καμπυλών ακτινών 100μ και 55μ. Υψομετρικά η αρτηρία βρίσκεται σε περιοχή μεταξύ δύο μεγάλων κοίλων μηκοτομικών καμπυλών με κλίση  $i=-3,80\%$  (κλίση ερυθράς).

Η δευτερεύουσα οδός συμβάλλει δεξιά (κατά την φορά της χλιομέτρησης) της κύριας οδού με γωνία 100g διαγράφοντας αριστερόστροφη οριζοντιογραφική καμπύλη με ακτίνα  $R=55\mu$ . Υψομετρικά η μηκοτομική της σύνδεση με την κύρια οδό επιτυγχάνεται μέσω ήπιας κλίσης 3,50% και κυρτής καμπύλης συναρμογής με ακτίνα  $R=7.500\mu$ . Η ΠΛΚ στην κατεύθυνση προς Μπράλο προβλέπεται να αρχίσει μετά την επιρροή του κόμβου.

#### **Πρόσθετες Λωρίδες Κυκλοφορίας (ΠΛΚ)**

Στο σχεδιασμό του συνολικού τμήματος προβλέφθηκε η εφαρμογή Πρόσθετων Λωρίδων Κυκλοφορίας (ΠΛΚ), προκειμένου να εξασφαλιστεί η επιθυμητή στάθμη κυκλοφοριακής εξυπηρέτησης, στα τμήματα του έργου με μεγάλη κατά μήκος κλίση.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις εφαρμογής ΠΛΚ ανά κατεύθυνση για το υποτμήμα αυτό.

Κατεύθυνση από Μπράλο προς Άμφισσα		Κατεύθυνση από Άμφισσα προς Μπράλο	
Περιοχές με Π.Λ.Κ.	[m]	Περιοχές με Π.Λ.Κ.	[m]
14+155,50 – 15+125,50	970	30+030 – 26+464	3.566
20+905,50 – 22+045,50	1.140	22+105,50 – 19+665,50	2.440
26+404 – 27+244	840		
<b>Συνολικό Μήκος</b>	<b>2.950</b>	<b>Συνολικό Μήκος</b>	<b>6.006</b>

## **ΑΡΘΡΟ 5: ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΣΗΜΑΝΣΗΣ – ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ**

### **5.1 Κατακόρυφη Σήμανση**

#### **5.1.1 Γενικά**

Για το παρόν έργο ως προορισμοί κατεύθυνσης και προσανατολισμού επιλέχτηκαν η «Άμφισσα» και η «Λαμία». Οι αναγραφόμενοι προορισμοί αποτελούν πρόταση της μελέτης. Ο κατάλογος των προορισμών που αναγράφονται στη σήμανση κάθε εθνικής οδού ορίζεται από την αρμόδια υπηρεσία, ως εκ τούτου ο Ανάδοχος της παρούσας εργολαβίας θα πρέπει να επιβεβαιώσει αρμοδίως αυτές τις αναγραφές.

#### **5.1.2 Όρια ταχύτητας**

Η ταχύτητα μελέτης της κύριας οδού και η ταχύτητα σχεδιασμού των ισόπεδων κόμβων είναι  $V=80\text{χλμ/ώρα}$  σε όλο το μήκος του έργου.

Σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες «Ανάπτυξη Πλαισίου Διαμόρφωσης Συστήματος Ταχυτήτων στο Εθνικό Οδικό Δίκτυο» που έχουν συνταχθεί από το Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής της Σ.Α.Τ.Μ. του Ε.Μ.Π. και τη Δ.Μ.Ε.Ο. του Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε., θα πρέπει να αποφεύγονται οι συχνές μεταβολές των ορίων ταχύτητας. Επίσης σε υπεραστικούς μη σηματοδοτούμενους ισόπεδους κόμβους η ταχύτητα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα  $70\text{χλμ/ώρα}$ .

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω προκύπτουν οι εξής ζώνες ταχύτητας:

• **Ενότητα 1: Μπράλος – Αρχή παράκαμψης Γραβιάς (Χ.Θ. 0+000 – 7+300)**

Κατεύθυνση	Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Μήκος (μ.)	Όριο Ταχύτητας
Λαμία – Άμφισσα	Χ.Θ. 0+000 (αρχή χάραξης)	Χ.Θ. 0+630	630	70
Λαμία – Άμφισσα	Χ.Θ. 0+630	Χ.Θ. 2+900	2270	80
Λαμία – Άμφισσα	Χ.Θ. 2+900	Χ.Θ. 3+420	520	70
Λαμία – Άμφισσα	Χ.Θ. 3+420	Χ.Θ. 4+280	860	80
Λαμία – Άμφισσα	Χ.Θ. 4+280	Χ.Θ. 4+760	480	70
Λαμία – Άμφισσα	Χ.Θ. 4+760	Χ.Θ. 6+800	2040	80
Λαμία – Άμφισσα	Χ.Θ. 6+800	Χ.Θ. 7+300 (τέλος χάραξης)	480	70

Κατεύθυνση	Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Μήκος (μ.)	Όριο Ταχύτητας
Άμφισσα – Λαμία	Χ.Θ. 0+000 (αρχή χάραξης)	Χ.Θ. 0+270	270	80
Άμφισσα – Λαμία	Χ.Θ. 0+270	Χ.Θ. 0+740	470	70
Άμφισσα – Λαμία	Χ.Θ. 0+740	Χ.Θ. 3+000	2260	80
Άμφισσα – Λαμία	Χ.Θ. 3+000	Χ.Θ. 3+520	520	70
Άμφισσα – Λαμία	Χ.Θ. 3+520	Χ.Θ. 4+420	900	80
Άμφισσα – Λαμία	Χ.Θ. 4+420	Χ.Θ. 4+900	480	70
Άμφισσα – Λαμία	Χ.Θ. 4+900	Χ.Θ. 6+900	2000	80
Άμφισσα – Λαμία	Χ.Θ. 6+900	Χ.Θ. 7+300 (τέλος χάραξης)	380	70

• **Ενότητα 2: Αρχή παράκαμψης Γραβιάς – Άμφισσα (Χ.Θ. 9+300 – 30+700)\***

Κατεύθυνση	Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Μήκος (μ.)	Όριο Ταχύτητας
Λαμία – Άμφισσα	Χ.Θ. 9+300* (αρχή χάραξης)	Χ.Θ. 12+770*	3470	80
Λαμία – Άμφισσα	Χ.Θ. 12+770*	Χ.Θ. 14+200*	1430	70
Λαμία – Άμφισσα	Χ.Θ. 14+200	Χ.Θ. 22+780	8580	80
Λαμία – Άμφισσα	Χ.Θ. 22+780	Χ.Θ. 23+300	520	70
Λαμία – Άμφισσα	Χ.Θ. 23+300	Χ.Θ. 29+830	6530	80

Λαμία – Άμφισσα	Χ.Θ. 29+830	Χ.Θ. 30+320	490	70
Λαμία – Άμφισσα	Χ.Θ. 30+320	Χ.Θ. 30+703 (τέλος χάραξης)	380	80

Κατεύθυνση	Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Μήκος (μ.)	Όριο Ταχύτητας
Άμφισσα – Λαμία	Χ.Θ. 9+300* (αρχή χάραξης)	Χ.Θ. 12+880*	3580	80
Άμφισσα – Λαμία	Χ.Θ. 12+880*	Χ.Θ. 14+300*	1420	70
Άμφισσα – Λαμία	Χ.Θ. 14+300	Χ.Θ. 22+920	8620	80
Άμφισσα – Λαμία	Χ.Θ. 22+920	Χ.Θ. 23+400	480	70
Άμφισσα – Λαμία	Χ.Θ. 23+400	Χ.Θ. 30+000	6600	80
Άμφισσα – Λαμία	Χ.Θ. 30+000	Χ.Θ. 30+703 (τέλος χάραξης)	700	70

\* Αντικείμενο της παρούσας σύμβασης είναι κατασκευή των έργων βελτίωσης του 2<sup>ου</sup> Υπομημάτος από Ι.Κ. Μεταλλείων Βωξίτη (δεν περιλαμβάνεται) Χ.Θ. 14+000 έως Χ.Θ. 30+700).

Για το ασφαλτοστρωμένο παράπλευρο και κάθετο δίκτυο θεωρήθηκε ταχύτητα μελέτης  $V_e=50\text{χλμ/ώρα}$ , ενώ για τους χωματοδρόμους η ταχύτητα είναι αρκετά μικρότερη και εναρμονισμένη ανά περίπτωση.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, τοποθετήθηκαν πινακίδες P-32 στις ασφαλτοστρωμένες οδούς ενώ στις χωματίνες δεν υπάρχει απαίτηση αναρτημένου ορίου ταχύτητας.

[Σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες «Ανάπτυξη Πλαισίου Διαμόρφωσης Συστήματος Ταχυτήτων στο Εθνικό Οδικό Δίκτυο» τα παραπάνω όρια αποτελούν **πρόταση** της μελέτης σήμανσης – ασφάλισης και έχουν προσωρινή ισχύ. Μετά τη κατασκευή της οδού και αφού σταθεροποιηθεί η κυκλοφοριακή ροή, η αρμόδια υπηρεσία οφείλει να εκπονήσει σχετική μελέτη καθορισμού ζωνών ταχύτητας. Η αποδοχή των νέων τιμών ορίων υπόκειται σε έγκριση από την ειδική Επιτροπή Καθορισμού Ορίων Ταχύτητας (Ε.Κ.Ο.Τ.) και κύρωση από τον αρμόδιο προϊστάμενο της διαχειριστικής αρχής της οδού.

### 5.1.3 Διάταξη – μορφή πληροφοριακών πινακίδων

Η διάταξη και η διαστασιολόγηση των πληροφοριακών πινακίδων στις περιοχές των ισόπεδων κόμβων είναι σύμφωνη με το τεύχος «Οδηγίες Σήμανσης – Πληροφοριακές Πινακίδες».

Κατά τη προσέγγιση σε κόμβο τοποθετούνται οι προβλεπόμενες πινακίδες αναγγελίας κατευθύνσεων (μια με ελληνικές και μια με λατινικές αναγραφές) στα 100μ και 200μ αντίστοιχα και στις θέσεις στροφής τοποθετούνται βελοειδείς πινακίδες κατευθύνσεων. Στο πέρας του κόμβου τοποθετούνται επιβεβαιωτικές πινακίδες.

Σύμφωνα με τη κατηγορία της οδού και τα προβλεπόμενα από τις προδιαγραφές οι πινακίδες αναγγελίας κατευθύνσεων είναι σχηματοποιημένης μορφής.

Η διαστασιολόγηση των πινακίδων έχει γίνει με πεζά γράμματα βασικού ύψους 100mm για τις πινακίδες αναγγελίας κατευθύνσεων, για τις βελοειδείς και για τις επιβεβαιωτικές πινακίδες (“ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΩΣ ΟΔΩΝ”, 1974 / Σχέδια κατασκευής, ΦΕΚ 676/Β/06.07.1974).

#### 5.1.4 Διάταξη πινακίδων σταθερού περιεχομένου

Σε ότι αφορά στην τοποθέτηση πινακίδων σταθερού περιεχομένου η διάταξη είναι σύμφωνη με τα προβλεπόμενα από τις «Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων / Κατακόρυφη Σήμανση Αυτοκινητοδρόμων (ΚΣΑ), Τεύχος 6», ενώ για περιπτώσεις που δεν μπορούσαν να αντιμετωπιστούν πλήρως από τις προαναφερόμενες οδηγίες χρησιμοποιήθηκαν συμβουλευτικά τα προσχέδια «ΟΜΟΕ-ΚΣΟ, Τεύχος 9» και «ΟΜΟΕ-Κ3, Τεύχος 10». Αναλυτικότερα:

Στις συμβολές της κύριας οδού με κάθετες οδούς τοποθετούνται οι πινακίδες διασταύρωσης ή διακλάδωσης με δρόμο όπου όσοι κινούνται σε αυτόν οφείλουν να παραχωρήσουν προτεραιότητα (Κ-27 ή Κ-28α ή Κ-28δ). Σε κόμβους όπου προβλέπεται τοποθέτηση πληροφοριακών πινακίδων κατεύθυνσης οι οποίες απεικονίζουν τη διάταξη της οδού, η πινακίδα «Διακλάδωσης Οδού» παραλείπεται. Οι πινακίδες αναγγελίας κινδύνου τοποθετούνται από το σημείο κινδύνου σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Ταχύτητα (km/h)	Απόσταση (m)
50-65	45-100
65-80	100-175

Σε όλες τις συμβολές της αρτηρίας, αλλά και των παράπλευρων οδών χρησιμοποιείται η πινακίδα “Υποχρεωτική διακοπή πορείας (STOP)”. Σε ότι αφορά στις δεξιές στροφές από την αρτηρία προς τους ισόπεδους κόμβους χρησιμοποιείται η πινακίδα “Παραχώρησης προτεραιότητας (P-1)”.

Οι πινακίδες υποχρεωτικής διέλευσης πλευρικά νησίδων / εμποδίων (P-52, P52-δ) με τις αντίστοιχες πινακίδες Π-77 και Π-79 τοποθετούνται επί των νησίδων στις περιοχές των ισόπεδων κόμβων. Επί της κεντρικής νησίδας των κυκλικών κόμβων τοποθετούνται πινακίδες “Υποχρεωτικής κυκλικής διαδρομής (P-53)”.

Σε περιοχή κόμβων όπου απαγορεύονται οι αριστερές στροφές από και προς τη κύρια οδό τοποθετούνται πινακίδες P-7 και P-27.

Στις περιοχές όπου δεν διατίθεται το απαιτούμενο μήκος για προσπέραση τοποθετούνται απαγορευτικές πινακίδες P-30, ενώ η άρση της απαγόρευσης γίνεται με τη τοποθέτηση πινακίδων P-38.

Στις κάτω διαβάσεις τοποθετούνται πινακίδες περιορισμού ύψους (P-22). Σύμφωνα με την Εγκύκλιο 7 του ΥΠΕΧΩΔΕ, ανάλογα με το διατιθέμενο ελεύθερο ύψος (Hελ) η παραπάνω πινακίδα εφαρμόζεται ως εξής:

1.  $H_{ελ} > 5,0μ$  – καμία πινακίδα,
2.  $4,2 < H_{ελ} < 5,0μ$  – πινακίδες ‘4,0μ’ και
3.  $H_{ελ} < 4,2μ$  – πινακίδα 0,2μ λιγότερο από το πραγματικό ύψος.

Η αναλυτική διάταξη και η ακριβής θέση όλων των πινακίδων παρουσιάζεται στα αντίστοιχα σχέδια.

Τα ελεύθερα ύψη των τεχνικών του έργου (σύμφωνα με την μελέτη τεχνικών έργων) παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

• **Ενότητα 1: Μπράλος – Αρχή παράκαμψης Γραβιάς (Χ.Θ. 0+000 – 7+300)**

ΤΕΧΝΙΚΑ				
ΕΙΔΟΣ	Χ.Θ.	ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΜΗΚΟΣ L [m]	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΥΨΟΣ H [m]
ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΟ No 1	1+372,00	18,45	330,00	4,70 (ΚΟ2) 5,00 (ΚΟ3)
ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΟ No 2	1+720,00	18,25	120,00	-
ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗ ΚΟ 4	2+481,01	17,00	13,00	6,29



ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΟ No 3	4+225,80	15,70	57,00	-
ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΟ No 4	4+793,80	15,70	35,60	-

- **Ενότητα 2: Ι.Κ. Μεταλλείων Βωξίτη (δεν περιλαμβάνεται)– Άμφισσα (Χ.Θ. 14+000 – 30+700)**

ΤΕΧΝΙΚΑ				
ΕΙΔΟΣ	Χ.Θ.	ΠΛΑΤΟΣ [m]	ΜΗΚΟΣ L [m]	ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΥΨΟΣ H [m]
ΑΝΩ ΔΙΑΒΑΣΗ ΚΟ 11	14+950,00	9,00	22,00	5,40
ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΟ No 6	19+408,70	15,70	91,01	-
ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΟ No 7	20+766,58	18,25	35,50	-
ΑΝΩ ΔΙΑΒΑΣΗ ΚΟ 12	21+572,26	9,00	30,00	5,60
ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗ ΚΟ 14	27+603,27	12,50	27,50	5,08
ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΟ No 8	29+523,69	19,75	380,00	-

### 5.1.5 Σήμανση οδικών σηράγγων

Η σήμανση των οδικών σηράγγων είναι σύμφωνα με την παρ. 20 των ΟΜΟΕ-ΚΣΑ και σύμφωνα με τον εξοπλισμό που έχει προβλεφθεί από την Ηλεκτρομηχανολογική Μελέτη.

Η σήμανση των οδικών σηράγγων διακρίνεται σε τρία τμήματα που είναι:

**α.** Το οδικό τμήμα **πριν** από τη σήραγγα του οποίου η σήμανση περιλαμβάνει διατάξεις:

- αναγγελίας διέλευσης από σήραγγα και
- επιβολής ειδικών μέτρων-ρυθμίσεων.

Οι πινακίδες που χρησιμοποιούνται έχουν σκοπό την έγκαιρη ενημέρωση των οδηγών για την προσέγγιση στη σήραγγα και για τον καθορισμό των ειδικών ρυθμίσεων-περιορισμών που πρέπει να εφαρμόζονται. Αυτές είναι οι συμβατικές πινακίδες (σταθερού περιεχομένου), αναγγελίας κινδύνου, ρυθμιστικές και πληροφοριακές.

Στο παρόν έργο, στο τμήμα πριν από τη σήραγγα τοποθετηθήκαν οι πινακίδες σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

α/α	Θέση απόσταση από είσοδο σήραγγας	Πινακίδα Κωδικός ΚΟΚ	Λειτουργία πινακίδας
1.	1200	P-32	Υπενθυμίζει το όριο ταχύτητας στην οδό
1.	900	K-40	Αναγγέλλει την προσέγγιση σε σήραγγα
2.	600	K-21	Αναγγέλλει την προσέγγιση σε φωτεινό σηματοδότη
3.	450	P-22	Απαγορεύει την είσοδο σε οχήματα με ύψος μεγαλύτερο από το αναγραφόμενο

4.	300	P-30 και P-32	Απαγορεύει την προσπέραση είτε σε όλα τα οχήματα, είτε μόνο στις κατηγορίες που ορίζονται με πινακίδα (Πρ) Επιβάλλει όριο ταχύτητας διέλευσης από σήραγγα
α/α	Θέση απόσταση από είσοδο σήραγγας	Πινακίδα Κωδικός ΚΟΚ	Λειτουργία πινακίδας
5.	50-100	Π-49 και Πρ-2 και (αφής φώτων)	Αναγγέλλει τη διέλευση από σήραγγα Αναγράφει το μήκος της σήραγγας Υποχρεώνει την αφή των φώτων πορείας
6.	0	P-22	Απαγορεύει την είσοδο σε οχήματα με ύψος μεγαλύτερο από το επιτρεπόμενο, η οποία τοποθετείται υποχρεωτικά στο μέσο και επί του μετώπου της εισόδου της σήραγγας, ανεξαρτήτως από τη λειτουργία ή μη συστήματος ελέγχου του ύψους των οχημάτων πριν από την είσοδο της σήραγγας

**β.** Το τμήμα **εντός** της σήραγγας του οποίου η σήμανση περιλαμβάνει κυρίως πληροφοριακές πινακίδες που σκοπό έχουν την ενημέρωση των χρηστών για τις θέσεις όπου υπάρχουν:

- ο εξοπλισμός της σήραγγας (τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης, πυροσβεστικοί κρουνοί ή πυροσβεστικές φωλεές),
- οι εξόδοι διαφυγής των πεζών σε περίπτωση ανάγκης εκκένωσης της σήραγγας, με αναγραφή των αποστάσεων προς τις πλησιέστερες εξόδους διαφυγής,
- οι εσοχές για στάση των οχημάτων σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (εφόσον τέτοιες υπάρχουν).

Αυτές οι πινακίδες είναι σταθερού περιεχομένου, εσωτερικά φωτιζόμενες και συγχρόνως αντανακλαστικές. Η διαχείριση των πινακίδων που υποδεικνύουν τις εξόδους διαφυγής γίνεται από το Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου της σήραγγας (H/M εγκαταστάσεις) μέσω του οποίου αυτές τίθενται σε λειτουργία μόνο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, ενώ σε κανονική λειτουργία της σήραγγας αυτές παραμένουν σβηστές.

Εκτός από τις προαναφερόμενες πινακίδες το σύστημα περιλαμβάνει και τις πινακίδες μεταβλητού μηνύματος, οι οποίες υποδεικνύουν τη διαθεσιμότητα (λειτουργία ή μη) της κάθε μιας λωρίδας κυκλοφορίας.

Για τα έργα της παρούσας σύμβασης έχουν προβλεφθεί οι πινακίδες που δείχνουν την κατεύθυνση και την απόσταση πλησιέστερης θύρας διαφυγής. Επιπρόσθετα υπέρ της ασφαλείας έχουν τοποθετηθεί ανακλαστικές οδοστρώματος ανά 5,00μ. παράπλευρα στις διπλές γραμμές του άξονα της αρτηρίας καθώς και ανακλαστικά στοιχεία κόκκινου ή λευκού χρώματος ανά 12,00μ. στους τοίχους της σήραγγας.

Σε σήραγγες μεγάλου μήκους ( $\geq 350\text{m}$ ) και ανάλογα με τις τοπικές και κυκλοφοριακές συνθήκες, εντός της σήραγγας και στα εκατέρωθεν οδικά τμήματα, απαιτείται η εγκατάσταση συστήματος ειδικής σήμανσης. Αυτό το σύστημα ενεργοποιείται σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, για τον αποκλεισμό από την κυκλοφορία μιας λωρίδας, ή για τον πλήρη αποκλεισμό της σήραγγας, π.χ. λόγω πυρκαγιάς ή άλλου συμβάντος, ή σημαντικής συντήρησης. Το σύστημα της ειδικής σήμανσης, η οποία αποτελείται κυρίως από πινακίδες μεταβλητού μηνύματος, εξαρτάται από την επιλογή του τρόπου διεξαγωγής της κυκλοφορίας (σενάρια κυκλοφορίας) σε περίπτωση ανάγκης και αρχίζει από την περιοχή εκτροπής των υπερύψηλων οχημάτων. Αυτά τα σενάρια κυκλοφορίας αποτελούν ξεχωριστό αντικείμενο μελέτης, την οποία θα εκπονήσει ο ανάδοχος της παρούσας σύμβασης και στη συνέχεια θα τοποθετήσει τις σχετικές πινακίδες/σήματα. Στη μελέτη αυτή θα περιληφθούν και οι οποιοσδήποτε πινακίδες απαιτούνται για το τμήμα εντός της σήραγγας κλπ. Για τη μελέτη αυτή θα καταβληθεί στο ανάδοχο αμοιβή. Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με τη μελέτη σεναρίων κυκλοφορίας, ενδεχομένως απαιτηθούν τροποποιήσεις στην υπηρεσιακή μελέτη σήμανσης. Αυτές οι τροποποιήσεις της μελέτης θα περιληφθούν στη μελέτη σεναρίων κυκλοφορίας.

γ. Το οδικό τμήμα μετά τη σήραγγα του οποίου η σήμανση περιλαμβάνει πινακίδες άρσης των ειδικών ρυθμίσεων – περιορισμών - απαγορεύσεων. Αυτές οι πινακίδες έχουν σκοπό την ενημέρωση των οδηγών, για την άρση των ειδικών ρυθμίσεων - περιορισμών- απαγορεύσεων που επιβλήθηκαν πριν από τη σήραγγα ή / και μέσα σε αυτήν. Αυτές είναι οι συμβατικές πινακίδες (σταθερού περιεχομένου) P-36 και P-32, καθώς και κατάλληλες πληροφοριακές ανάλογα με τις απαιτήσεις.

Στο τμήμα μετά τη σήραγγα, έχει προβλεφθεί πινακίδα άρσης της υποχρέωσης αφής των φώτων πορείας, αμέσως μετά την έξοδο της σήραγγας, σε απόσταση 10 έως 50 m από αυτήν και πινακίδα τέλους ισχύος των επιβληθέντων περιορισμών (P-36).

### 5.1.6 Πρόσθετες Λωρίδες Κυκλοφορίας (ΠΛΚ)

Στις περιοχές ΠΛΚ προβλέπονται πινακίδες καθοδήγησης Π-66.40, Π-66.41 και Π-66.70 σύμφωνα με τους ΟΜΟΕ – ΠΛΚ.

### 5.1.7 Υλικά – Μεγέθη – Στήριξη πινακίδων

Οι πληροφοριακές πινακίδες και οι πινακίδες κατεύθυνσης θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN12899 - 1 - Σταθερές πινακίδες κατακόρυφης οδικής σήμανσης - Μέρος 1: Σταθερές πινακίδες και τους όρους δημοπράτησης του έργου. Η στήριξη των πινακίδων σήμανσης θα είναι σύμφωνη με τις ΟΜΟΕ-ΚΣΑ, Τεύχος 6, Μέρος 4 και την Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00:2009.

Επί της κύριας οδού προβλέπονται (ρυθμιστικές και επικινδύνων θέσεων) πινακίδες μεσαίου μεγέθους.

Σε ότι αφορά στις δευτερεύουσες συμβολές και τις παράπλευρες και κάθετες οδούς προβλέπονται (ρυθμιστικές και επικινδύνων θέσεων) πινακίδες μικρού μεγέθους. Αναλυτικά οι διαστάσεις τους ανά κατηγορία έχουν ως εξής:

#### Πινακίδες μικρού μεγέθους:

- Για σχήμα τριγωνικό μήκος πλευράς 0,60μ.
- Για σχήμα κυκλικό διάμετρος 0,45μ.
- Για σχήμα τετραγωνικό πλευρά 0,45μ.
- Για σχήμα ρομβοειδές πλευρά 0,40μ.
- Για σχήμα οκταγωνικό διάμετρος εγγεγραμμένου κύκλου 0,60μ.

#### Πινακίδες μεσαίου μεγέθους:

- Για σχήμα τριγωνικό μήκος πλευράς 0,90μ.
- Για σχήμα κυκλικό διάμετρος 0,65μ.
- Για σχήμα τετραγωνικό πλευρά 0,65μ.
- Για σχήμα ρομβοειδές πλευρά 0,60μ.
- Για σχήμα οκταγωνικό διάμετρος εγγεγραμμένου κύκλου 0,90μ.

Όλες οι πινακίδες θα είναι υψηλής αντανάκλαστικότητας (μεμβράνη τύπου II του προτύπου ΕΛΟΤ EN12899-1: Σταθερές πινακίδες κατακόρυφης οδικής σήμανσης - Μέρος 1: Σταθερές πινακίδες, ΦΕΚ 1914/Β/15-06-12) και σύμφωνα με τις προδιαγραφές για αντανάκλαστικές πινακίδες της κυκλοφορίας, απλής όψης.

Η στήριξη των μεγάλων πλευρικών πληροφοριακών πινακίδων (επιφάνεια ίση ή μεγαλύτερη από 2μ<sup>2</sup> και μικρότερη ή ίση με 60μ<sup>2</sup>) θα γίνει με δικτυωτούς ορθοστάτες.

Σε ότι αφορά στη στήριξη των (ρυθμιστικών και επικινδύνων θέσεων) πινακίδων μικρού μεγέθους θα χρησιμοποιείται ένας στύλος (για κάθε πινακίδα) από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα διαμέτρου 60mm και πάχος τοιχώματος τουλάχιστον 2mm.

Για πινακίδες (ρυθμιστικές και επικινδύνων θέσεων) μεσαίου μεγέθους θα χρησιμοποιείται ένας στύλος (για κάθε πινακίδα) από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα διαμέτρου 76mm και πάχος τοιχώματος τουλάχιστον 2mm.

Η στερέωση των πινακίδων στους σωληνωτούς ορθοστάτες πρέπει να γίνεται με κοχλιωτούς δακτυλίους σύσφιγξης εσωτερικής διαμέτρου 60 ή 76mm. Οι λουπές διαστάσεις των δακτυλίων σύσφιγξης είναι οι ακόλουθες:

- Για επίπεδο χάλυβα: τουλάχιστον 30x5mm
- Για επίπεδο αλουμίνιο: τουλάχιστον 20x5mm
- Τύπος κοχλία των δακτυλίων σύσφιγξης: M8

Όλα τα στοιχεία σύνδεσης πρέπει να κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα A4-70 σύμφωνα με DIN 267, μέρος 11.

Για τη συγκόλληση της φέρουσας κατασκευής από χάλυβα είναι απαραίτητο το μεγάλο πιστοποιητικό καταλληλότητας (DIN 18 800, μέρος 7). Για τις συγκολλήσεις φορέων από αλουμίνιο πρέπει να εφαρμόζονται οι «Οδηγίες συγκόλλησης φερόντων στοιχείων από αλουμίνιο».

Για την κατασκευή των θεμελίων ισχύει ο Ελληνικός Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος. Το σκυρόδεμα θεμελίωσης κατηγορίας C20/25 πρέπει να παρασκευάζεται με τη χρήση κατάλληλων προσμίξεων, ώστε να είναι υψηλής αντοχής έναντι παγετού και της διαβρωτικής επίδρασης άλατος.

Το κάτω άκρο των πινακίδων πρέπει να απέχει από το έδαφος 2,25μ. Οι πινακίδες τοποθετούνται έτσι ώστε ο άξονας του ορθοστάτη τους να απέχει από τον κυκλοφοριακό χώρο 0,75μ και το άκρο της πινακίδας 0,50μ. Το μήκος πάκτωσης των σωληνωτών ορθοστατών πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,75μ.

## 5.2 Οριζόντια Σήμανση

### 5.2.1 Γενικά

Ο σχεδιασμός της οριζόντιας σήμανσης (διαγραμμίσεις) βασίζεται στις Οδηγίες Σύνταξης Μελετών Έργων Οδοποιίας (ΟΣΜΕΟ – Αναθεώρηση A3) της Εγνατίας Οδού Α.Ε., στις ΠΤΠ Σ307/75 και Σ308/75 και στις Γερμανικές Οδηγίες διαγράμμισης οδών «Richtlinien für die Markierung von Straßen» RMS-1/80, RMS-2/80. Επίσης, έχει ληφθεί υπόψη και ο νέος Κ.Ο.Κ. Η μελέτη οριζόντιας σήμανσης έχει στηρίχθηκε στην τυπική διατομή του έργου.

#### Αρτηρία

Σύμφωνα με τη τυπική διατομή (β2σ) που προβλέπεται από την οριστική μελέτη οδοποιίας η αρτηρία θα διαγραμμιστεί ως εξής:

1. Η οριοθέτηση πλάτους οδοστρώματος γίνεται με συνεχή γραμμή πλάτους 0,25μ
2. Ο διαχωρισμός των κατευθύνσεων στη περιοχή απαγόρευσης προσπέρασης γίνεται με διπλή συνεχή γραμμή πλάτους 0,12μ η κάθε μία με τη μεταξύ τους απόσταση 0,12μ επίσης.
3. Ο διαχωρισμός των κατευθύνσεων στη περιοχή που επιτρέπεται η προσπέραση γίνεται με διακεκομμένη γραμμή πλάτους 0,12μ με σχέση χρωματισμένου προς αχρωμάτιστο 1:2 (4,00μ γραμμή, 8,00μ κενό).
4. Σε συμβολές οδών, το άκρο του οδοστρώματος της κυρίας οδού θα διαγραμμιστεί και στην έξοδο της δευτερεύουσας με διακεκομμένη γραμμή πλάτους 0,25μ (1,50μ γραμμή – 1,50μ κενό), δίνοντας έτσι στους οδηγούς την πληροφορία ότι η κύρια οδός έχει προτεραιότητα.
5. Οι επιφάνειες αποκλεισμού προβλέπονται για περιοχές υψηλής ταχύτητας (πλάτος γραμμής = 0,50μ, απόσταση γραμμών = 3,00μ).
6. Για τα βέλη κατεύθυνσης της οριζόντιας σήμανσης (αλλαγής κατεύθυνσης), χρησιμοποιούνται βέλη μήκους 5,00μ.

### Παράπλευρες – Κάθετες οδοί

Σύμφωνα με τη τυπική διατομή που προβλέπεται από την οριστική μελέτη οδοποιίας οι παράπλευρες ασφαλτοστρωμένες οδοί και οι κάθετες οδοί θα διαγραμματιστούν ως εξής:

1. Η οριοθέτηση πλάτους οδοστρώματος γίνεται με συνεχή γραμμή πλάτους 0,25μ ή 0,12μ.
2. Ο διαχωρισμός των κατευθύνσεων γίνεται με διπλή συνεχή γραμμή πλάτους 0,12μ η κάθε μία με τη μεταξύ τους απόσταση 0,12μ επίσης.
3. Σε συμβολές οδών, το άκρο του οδοστρώματος της κυρίας οδού θα διαγραμματιστεί και στην έξοδο της δευτερεύουσας με διακεκομμένη γραμμή πλάτους 0,25μ (1,50μ γραμμή – 1,50μ κενό).

### **5.2.2 Υλικά κατασκευής**

Η οριζόντια σήμανση, σύμφωνα με την παράγραφο 7 του άρθρου 5 του Ν. 3542/2007 (Νέος Κ.Ο.Κ.) θα έχει χρώμα λευκό. Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι υψηλής αντοχής και αντανάκλαστικότητας, του οποίου ο ελάχιστος χρόνος εγγύησης είναι 30 μήνες σύμφωνα με τις οδηγίες ΕΛΟΤ ΕΝ.

<b>ΕΛΟΤ ΕΝ 1423</b>	Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών - Προϊόντα επίτασης – Γυάλινα σφαιρίδια, αντιολισθητικά αδρανή και μείγματα αυτών (ΦΕΚ 1914/Β/15-06-12)
<b>ΕΛΟΤ ΕΝ 1871</b>	Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών - Φυσικές ιδιότητες
<b>ΕΛΟΤ ΕΝ 1790</b>	Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – “Προδιαμορφωμένα” προϊόντα οριζόντιας σήμανσης
<b>ΕΛΟΤ ΕΝ 1436</b>	Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Επιδόσεις διαγράμμισης στο οδόστρωμα για τους χρήστες οδών
<b>ΕΛΟΤ ΕΝ 1424</b>	Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Γυάλινα σφαιρίδια προανάμιξης (χάντρες)
<b>ΕΛΟΤ ΕΝ 1824</b>	Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Δοκιμές πεδίου εφαρμογής
<b>ΕΛΟΤ ΕΝ 13197</b>	Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Προσομοιωτές φθοράς
<b>ΕΛΟΤ ΕΝ 12802</b>	Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Εργαστηριακές μέθοδοι και ταυτοποίηση.
<b>ΕΛΟΤ ΕΝ 13459-1</b>	Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Έλεγχος ποιότητας - Μέρος 1: Δειγματοληψία από την αποθήκευση και δοκιμές.
<b>ΕΛΟΤ ΕΝ 13459-2</b>	Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Έλεγχος ποιότητας – Μέρος 2: Κατευθυντήριες οδηγίες για την προετοιμασία προγραμμάτων ποιότητας για την εφαρμογή των υλικών.
<b>ΕΛΟΤ ΕΝ 13459-3</b>	Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Έλεγχος ποιότητας – Μέρος 3: Απόδοση κατά την χρήση

## **5.3 Ασφάλιση**

### **5.3.1 Γενικά**

Η ασφάλιση προβλέπεται σύμφωνα με τις Οδηγίες Μελετών Οδικών έργων για Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων σε οδούς (ΟΜΟΕ ΣΑΟ) (ΦΕΚ Β' 702 / 29.04.2011) και σύμφωνα με την τυπική διατομή του έργου.

Οι επιδόσεις των στηθαίων ασφαλείας καθορίζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1317-2 από τρία βασικά κριτήρια:

- Την ικανότητα συγκράτησης
- Το λειτουργικό πλάτος
- Την κατηγορία σφοδρότητας σύγκρουσης

### **5.3.2 ΣΑΟ στην εξωτερική οριογραμμή της αρτηρίας**

- Η ασφάλιση της αρτηρίας και η επιλογή της απαιτούμενης ικανότητας συγκράτησης προβλέπεται με τις παρακάτω βασικές αρχές:

- Όπου υπάρχουν συμπαγή εμπόδια κάθετα στην οδό (π.χ. ιστοί οδοφωτισμού), τότε οι θέσεις αυτές υπάγονται σε κατηγορία κινδύνου 3 και η απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης είναι N2.
- Όπου υπάρχουν πρανή επιχωμάτων με ύψος μεγαλύτερο των 3,00μ και κλίση εντονότερη από 1:3 (υ:β) ή όταν πρόκειται για βραχώδη πρανή και υπάρχει αυξημένη πιθανότητα εκτροπής, τότε οι θέσεις αυτές υπάγονται σε κατηγορία κινδύνου 4 και η απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης είναι N2.
- Οι συναρμογές των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων συνδέουν συστήματα που έχουν διαφορετικό τρόπο κατασκευής ή/και διαφορετικό τρόπο δυναμικής λειτουργίας. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην επιλογή συστημάτων για την αποφυγή προβλημάτων συναρμογής. Στην παρούσα σύμβαση οι συναρμογές από τα συστήματα ικανότητας συγκράτησης N2 σε συστήματα ικανότητας συγκράτησης H2 και αντίστροφα θα είναι ικανότητας συγκράτησης H1. Η σύνδεση μεταξύ στηθαίων με παρόμοια διατομή και υλικό των οποίων το λειτουργικό πλάτος δεν διαφέρει, δεν θεωρείται συναρμογή.
- Όλα τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων συνδέονται με απολήξεις αρχής και πέρατος. Σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα η κατηγορία επίδοσης είναι τουλάχιστον T80 A.

### 5.3.3 ΣΑΟ στις οριογραμμές γεφυρών και τοίχων αντιστήριξης

Στις οριογραμμές γεφυρών και τοίχων στέψης της αρτηρίας όπου  $V_{\text{επιτρ}} \leq 100\text{km/h}$  και  $MHK(BO) > 300$  φορτηγά/24h και με ύψος πτώσης μεγαλύτερο των 2,00μ και κατηγορία κινδύνου 2 έως 4, αναλόγως τα εμπόδια κατάντη των τεχνικών, η απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης είναι H2.

Όπου υπάρχουν τοίχοι αντιστήριξης με ύψος πτώσης μικρότερο από 2,00μ, τότε οι θέσεις αυτές υπάγονται σε κατηγορία κινδύνου 3 ή 4 αναλόγως το εμπόδιο κατάντη του τοίχου και η απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης είναι N2 σύμφωνα με τις απαιτήσεις για τις εξωτερικές οριογραμμές οδοστρώματος.

### 5.3.4 Λειτουργικό Πλάτος

Τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων επιλέγονται έτσι ώστε το λειτουργικό τους πλάτος να είναι μικρότερο ή ίσο με την απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου. Το μέγιστο λειτουργικό πλάτος εξαρτάται κάθε φορά από τις τοπικές συνθήκες.

### 5.3.5 Κατηγορία Σφοδρότητας Σύγκρουσης

Με την σφοδρότητα πρόσκρουσης προσδιορίζεται η φυσική καταπόνηση, η σοβαρότητα των τραυματισμών ή ο κίνδυνος απώλειας της ζωής των επιβαινόντων σε επιβατικά οχήματα.

Τα συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης A παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια στους επιβαίνοντες ενός οχήματος από ότι εκείνα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης B όταν τα υπόλοιπα δεδομένα είναι ίδια. Αντίστοιχα τα συστήματα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης B παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια στους επιβαίνοντες ενός οχήματος από ότι εκείνα με κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης C όταν τα υπόλοιπα δεδομένα είναι ίδια.

Σύμφωνα με τα παραπάνω κατά την διαδικασία επιλογής συστήματος του παρόντος έργου, θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι εφόσον υπάρχει σύστημα κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης A θα πρέπει υποχρεωτικά να επιλεγεί και μόνο εάν δεν υπάρχει να επιλεγεί σύστημα κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης B. Αντίστοιχα, εφόσον υπάρχει σύστημα κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης B θα πρέπει υποχρεωτικά να επιλεγεί και μόνο εάν δεν υπάρχει να επιλεγεί σύστημα κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης C.

### 5.3.6 Λοιπές απαιτήσεις

Στις γέφυρες και τους τοίχους αντιστήριξης θα χρησιμοποιηθούν κυκλιδώματα πεζών πίσω από τα συστήματα αναχαίτισης. Τα κυκλιδώματα θα έχουν ελάχιστο ύψος 1,10μ και θα μορφωθούν από κατάλληλες χαλύβδινες διατομές.

Πάνω στα στηθαία θα τοποθετηθούν ερυθρά ή λευκά αντανακλαστικά διπλής όψης ανά 12,00μ, τραπεζοειδούς ή κυκλικής μορφής με ελάχιστη αντανακλαστική επιφάνεια 50cm<sup>2</sup> τα οποία αποτελούνται από πρισματικούς κρυστάλλους ακρυλικού υλικού ερμητικά στεγανοποιημένους και τοποθετημένους σε πλαστική βάση που στερεώνεται σε έλασμα αλουμινίου πλάτους τουλάχιστον 3mm.

### 5.3.7 Μήκη Εφαρμογής

Το ελάχιστο μήκος εφαρμογής (L2) των στηθαίων ασφαλείας που θα εφαρμοστεί στη συγκεκριμένη περίπτωση (οδός με ενιαίο οδόστρωμα) είναι:

- Όταν η απόσταση της επικίνδυνης θέσης από την όψη του στηθαίου ασφαλείας είναι  $\leq 1,50\mu$ , το απαιτούμενο μήκος L2 είναι 100μ όταν αυτό τοποθετείται παράλληλα στην οδό.
- Στις γέφυρες και τους τοίχους αντιστήριξης έχει επιλεγεί αντί για μήκος εφαρμογής L2 πριν και μετά την γέφυρα, να εφαρμοστεί μήκος 0,5 L2 για στηθαίο ικανότητας συγκράτησης H2 και στην συνέχεια να εφαρμοστεί στηθαίο με ικανότητα συγκράτησης H1 για ελάχιστο μήκος εφαρμογής 0,5 L2.

Κατά την επιλογή του συστήματος αναχαίτισης που θα εφαρμοστεί και θα πληροί τις απαιτήσεις που έχουν ήδη αναφερθεί, πρέπει να εξασφαλιστεί το ελάχιστο μήκος L1 το οποίο προσδιορίζεται στην έκθεση δοκιμής του κάθε συστήματος κατά ΕΛΟΤ EN1317-2.

Η καταλληλότητα του συστήματος που θα εφαρμοστεί αποδεικνύεται με πιστοποιητικό συμμόρφωσης από φορέα πιστοποίησης και τον φάκελο του συστήματος κατά ΕΛΟΤ EN 1317-5, τα οποία πρέπει να ζητούνται πάντα από τους αρμόδιους φορείς κατά την προμήθεια συστημάτων ασφαλείας.

### 5.3.8 Στηθαία ασφαλείας που προβλέπεται να τοποθετηθούν

- Ενότητα 1: Μπράλος – Αρχή παράκαμψης Γραβιάς (Χ.Θ. 0+000 – 7+300)

Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Ικανότητα Συγκράτησης	Λειτουργικό Πλάτος βάσει Πίνακα 4 (EN1317-2)	Μήκος Εφαρμογής(m)
----------	----------	-----------------------	--	--------------------

#### ΑΡΤΗΡΙΑ

#### Δεξιά Οριογραμμή

0+000	1+077	N2	W2	1073	
1+077	1+089	N2	W2	12	Συναρμογή
1+089	1+138	H1	W2	50	
1+138	1+150	H1	W2	12	Συναρμογή
1+150	1+199	H2	W2	50	
1+199	1+546	H2 τεχνικά	W4	347	
1+546	1+656	H2	W2	110	
1+656	1+785	H2 τεχνικά	W4	129	
1+785	1+894	H2	W2	108	

Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Ικανότητα Συγκράτησης	Λειτουργικό Πλάτος βάσει Πίνακα 4 (EN1317-2)	Μήκος Εφαρμογής(m)	
1+894	1+906	H1	W2	12	Συναρμογή
1+906	1+957	H1	W2	50	
1+957	1+969	N2	W2	12	Συναρμογή
1+969	2+353	N2	W2	384	
2+353	2+365	N2	W2	12	Συναρμογή
2+365	2+414	H1	W2	50	
2+414	2+425	H1	W2	12	Συναρμογή
2+425	2+475	H2	W2	50	
2+475	2+488	H2 τεχνικά	W4	13	Συναρμογή
2+488	2+538	H2	W2	50	
2+538	2+550	H1	W2	12	Συναρμογή
2+550	2+600	H1	W2	50	
2+600	2+612	N2	W2	12	Συναρμογή
2+612	4+064	N2	W2	1447	
4+064	4+076	N2	W2	12	Συναρμογή
4+076	4+126	H1	W2	50	
4+126	4+138	H1	W2	12	Συναρμογή
4+138	4+188	H2	W2	50	
4+188	4+264	H2 τεχνικά	W4	75	Συναρμογή
4+264	4+314	H2	W2	50	
4+314	4+326	H1	W2	12	Συναρμογή
4+326	4+377	H1	W2	50	
4+377	4+389	N2	W2	12	Συναρμογή
4+389	4+556	N2	W2	168	
4+556		T80_A		12	Συναρμογή
	4+631	T80_A		12	
4+631	4+706	H1	W2	76	Συναρμογή
4+706	4+718	H1	W2	12	
4+718	4+767	H2	W2	50	



Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Ικανότητα Συγκράτησης	Λειτουργικό Πλάτος βάσει Πίνακα 4 (EN1317-2)	Μήκος Εφαρμογής(m)	
4+767	4+820	H2 τεχνικά	W4	54	
4+820	4+871	H2	W2	50	
4+871	4+883	H1	W2	12	Συναρμογή
4+883	4+933	H1	W2	50	
4+933	4+945	N2	W2	12	Συναρμογή
4+945	7+071	N2	W2	2119	
7+071		T80_A		12	
7+125	7+285	N2	W2	159	
7+125		T80_A		12	

#### **ΑΡΤΗΡΙΑ**

##### **Αριστερή Οριογραμμή**

0+000	0+399	N2	W2	400	
0+399		T80_A		12	
	0+475	T80_A		12	
0+475	1+069	N2	W2	596	
1+069	1+082	N2	W2	12	Συναρμογή
1+082	1+133	H1	W2	50	
1+133	1+146	H1	W2	12	Συναρμογή
1+146	1+197	H2	W2	50	
1+197	1+546	H2 τεχνικά	W4	347	
1+546	1+651	H2	W2	105	
1+651	1+785	H2 τεχνικά	W4	134	
1+785	1+834	H2	W2	50	
1+834	1+846	H1	W2	12	Συναρμογή
1+846	1+895	H1	W2	50	
1+895	1+907	N2	W2	12	Συναρμογή
1+907	2+349	N2	W2	444	
2+349	2+361	N2	W2	12	Συναρμογή
2+361	2+412	H1	W2	50	
2+412	2+425	H1	W2	12	Συναρμογή

Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Ικανότητα Συγκράτησης	Λειτουργικό Πλάτος βάσει Πίνακα 4 (EN1317-2)	Μήκος Εφαρμογής(m)	
2+425	2+475	H2	W2	50	
2+475	2+488	H2 τεχνικά	W4	13	
2+488	2+538	H2	W2	50	
2+538	2+550	H1	W2	12	Συναρμογή
2+550	2+600	H1	W2	50	
2+600	2+612	N2	W2	12	Συναρμογή
2+612	3+178	N2	W2	594	
3+178		T80_A		12	
3+256		T80_A		12	
3+256	4+065	N2	W2	812	
4+065	4+077	N2	W2	12	Συναρμογή
4+077	4+127	H1	W2	50	
4+127	4+138	H1	W2	12	Συναρμογή
4+138	4+188	H2	W2	50	
4+188	4+264	H2 τεχνικά	W4	76	
4+264	4+313	H2	W2	50	
4+313	4+325	H1	W2	12	Συναρμογή
4+325	4+375	H1	W2	50	
4+375	4+387	N2	W2	12	Συναρμογή
4+387	4+569	N2	W2	205	
4+569		T80_A		12	
	4+653	T80_A		12	
4+653	4+704	H1	W2	50	
4+704	4+716	H1	W2	12	Συναρμογή
4+716	4+766	H2	W2	50	
4+766	4+821	H2 τεχνικά	W4	54	
4+821	4+871	H2	W2	50	
4+871	4+882	H1	W2	12	Συναρμογή
4+882	4+932	H1	W2	50	

Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Ικανότητα Συγκράτησης	Λειτουργικό Πλάτος βάσει Πίνακα 4 (EN1317-2)	Μήκος Εφαρμογής(m)	
4+932	4+944	N2	W2	12	Συναρμογή
4+944	7+071	N2	W2	2133	
7+071		T80_A		12	
	7+152	T80_A		12	
7+152		N2	W2	133	

- **Ενότητα 2: Ι.Κ. Μεταλλείων Βωξίτη (δεν περιλαμβάνεται) – Άμφισσα (Χ.Θ. 14+000 – 30+700)**

Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Ικανότητα Συγκράτησης	Λειτουργικό Πλάτος βάσει Πίνακα 4 (EN1317-2)	Μήκος Εφαρμογής (m)
----------	----------	-----------------------	--	---------------------

#### **ΑΡΤΗΡΙΑ**

##### **Δεξιά Οριογραμμή**

13+690	13+955	N2	W2	264	
13+955		T80_A		12	
	14+013	T80_A		12	
14+013	15+300	N2	W2	1296	
15+380	16+115	N2	W2	732	
18+765	19+234	N2	W2	470	
19+234	19+246	N2	W2	12	Συναρμογή
19+246	19+296	H1	W2	50	
19+296	19+308	H1	W2	12	Συναρμογή
19+308	19+359	H2	W2	50	
19+359	19+483	H2 τεχνικά	W4	122	
19+483	19+534	H2	W2	50	
19+534	19+546	H1	W2	12	Συναρμογή
19+546	19+598	H1	W2	50	
19+598	19+610	N2	W2	12	Συναρμογή
19+610	20+609	N2	W2	1009	
20+609	20+621	N2	W2	12	Συναρμογή
20+621	20+672	H1	W2	50	
20+672	20+684	H1	W2	12	Συναρμογή

Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Ικανότητα Συγκράτησης	Λειτουργικό Πλάτος βάσει Πίνακα 4 (EN1317-2)	Μήκος Εφαρμογής (m)	
20+684	20+735	H2	W2	50	
20+735	20+802	H2 τεχνικά	W4	66	
20+802	20+853	H2	W2	50	
20+853	20+865	H1	W2	12	Συναρμογή
20+865	20+916	H1	W2	50	
20+916	20+928	N2	W2	12	Συναρμογή
20+928	23+051	N2	W2	2122	
23+051		T80_A		12	
	23+114	T80_A		12	
23+114	23+603	N2	W2	493	
26+088	27+471	N2	W2	1382	
27+471	27+484	N2	W2	12	Συναρμογή
27+484	27+533	H1	W2	50	
27+533	27+547	H1	W2	12	Συναρμογή
27+547	27+597	H2	W2	50	
27+597	27+610	H2 τεχνικά	W4	13	
27+610	27+659	H2	W2	50	
27+659	27+671	H1	W2	12	Συναρμογή
27+671	27+720	H1	W2	50	
27+720	27+731	N2	W2	12	Συναρμογή
27+731	29+191	N2	W2	1464	
29+191	29+204	N2	W2	12	Συναρμογή
29+204	29+255	H1	W2	50	
29+255	29+267	H1	W2	12	Συναρμογή
29+267	29+319	H2	W2	50	
29+319	29+723	H2 τεχνικά	W4	394	
29+723	29+775	H2	W2	50	
29+775	29+787	H1	W2	12	Συναρμογή
29+787	29+838	H1	W2	50	
29+838	29+850	N2	W2	12	Συναρμογή

Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Ικανότητα Συγκράτησης	Λειτουργικό Πλάτος βάσει Πίνακα 4 (EN1317-2)	Μήκος Εφαρμογής (m)
29+850	30+103	N2	W2	256
30+103		T80_A		12
	30+175	T80_A		12
30+175		N2	W2	525

#### **ΑΡΤΗΡΙΑ**

##### **Αριστερή Οριογραμμή**

13+674	13+686	N2	W2	12	<b>Συναρμογή</b>
13+686	13+948	N2	W2	263	
13+948		T80_A		12	
14+007		T80_A		12	
14+007	16+208	N2	W2	2194	<b>Συναρμογή</b>
16+208	16+220	N2	W2	12	
16+220	16+270	H1	W2	50	<b>Συναρμογή</b>
16+270	16+282	H1	W2	12	
16+282	0+022	H2	W2	50	<b>Συναρμογή</b>
	16+344	T80_A		12	
16+344	16+540	H1	W2	196	
18+765	18+806	H1	W2	41	
18+806		T80_A		12	
	19+232	N2	W2	470	
19+232	19+244	N2	W2	12	
19+244	19+294	H1	W2	50	
19+294	19+306	H1	W2	12	
19+306	19+355	H2	W2	50	
19+355	19+459	H2 τεχνικά	W4	106	
19+459	19+508	H2	W2	50	<b>Συναρμογή</b>
19+508	19+520	H1	W2	12	
19+520	19+569	H1	W2	50	<b>Συναρμογή</b>
19+569	19+580	N2	W2	12	

Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Ικανότητα Συγκράτησης	Λειτουργικό Πλάτος βάσει Πίνακα 4 (EN1317-2)	Μήκος Εφαρμογής (m)	
19+580	20+617	N2	W2	1026	
20+617	20+629	N2	W2	12	Συναρμογή
20+629	20+678	H1	W2	50	
20+678	20+690	H1	W2	12	Συναρμογή
20+690	20+739	H2	W2	50	
20+739	20+790	H2 τεχνικά	W4	51	
20+790	20+839	H2	W2	50	
20+839	20+851	H1	W2	12	Συναρμογή
20+851	20+900	H1	W2	50	
20+900	20+912	N2	W2		
20+912	23+047	N2	W2	2137	
23+047		T80_A		12	
	23+123	T80_A		12	
23+123	23+358	N2	W2	232	
23+358		T80_A		12	
	23+405	T80_A		12	
23+405	23+603	H1	W2	196	
26+088	26+108	H1	W2	20	
26+108		T80_A		12	
	27+474	N2	W2	1707	
27+474	27+486	N2	W2	12	Συναρμογή
27+486	27+535	H1	W2	50	
27+535	27+547	H1	W2	12	Συναρμογή
27+547	27+597	H2	W2	50	
27+597	27+610	H2 τεχνικά	W4	13	
27+610	27+661	H2	W2	50	
27+661	27+674	H1	W2	12	Συναρμογή
27+674	27+725	H1	W2	50	
27+725	27+737	N2	W2	12	Συναρμογή
27+737	28+911	N2	W2	1167	

Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Ικανότητα Συγκράτησης	Λειτουργικό Πλάτος βάσει Πίνακα 4 (EN1317-2)	Μήκος Εφαρμογής (m)	
28+911	28+923	N2	W2	12	Συναρμογή
28+923	28+974	H1	W2	50	
28+974	28+986	H1	W2	12	Συναρμογή
28+986	29+036	H2	W2	50	
29+036	29+162	H2	W4	127	
29+162	29+318	H2	W2	161	
29+318	29+723	H2 τεχνικά	W4	419	
29+723	29+771	H2	W2	50	
29+771	29+783	H1	W2	12	Συναρμογή
29+783	29+831	H1	W2	50	
29+831	29+843	N2	W2	12	Συναρμογή
29+843		N2	W2	858	

#### **ΝΗΣΙΔΑ**

	29+116	T80_A		12
29+116	29+855	H2	W4	739
29+855		T80_A		12

#### **ΟΔΟΣ 1 ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ 1**

##### **Αριστερή Οριογραμμή**

0+022	0+146	H2	W4	126	Συναρμογή
0+146	0+198	H2	W2	51	
0+198	0+209	H1	W2	12	
0+209		H1	W2	48	

#### **ΚΟ 9**

##### **Αριστερή Οριογραμμή**

0+007	0+017	H1	W2	12	Συναρμογή
0+017	0+104	H1	W4	91	
0+104	0+159	H1	W3	55	
0+159		T80_A		12	

#### **ΚΟ 11**

##### **Δεξιά Οριογραμμή**

Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Ικανότητα Συγκράτησης	Λειτουργικό Πλάτος βάσει Πίνακα 4 (EN1317-2)	Μήκος Εφαρμογής (m)
	0+087	T80_A		12
0+087	0+140	H1	W2	51
0+140	0+170	H1 τεχνικά	W2	29
0+170	0+198	H1	W3	38
0+198		T80_A		12

**Αριστερή Οριογραμμή**

	0+093	T80_A		12
0+093	0+142	H1	W3	51
0+142	0+170	H1 τεχνικά	W2	28
0+170	0+174	H1	W3	34
0+174		T80_A		12

**ΚΟ 12**

**Δεξιά Οριογραμμή**

	0+519	T80_A		12
0+519	0+568	H1	W3	53
0+568	0+619	H1 τεχνικά	W2	52
0+619	0+673	H1	W3	51
0+673		T80_A		12

**Αριστερή Οριογραμμή**

	0+458	T80_A		12
0+458	0+495	N2	W3	51
0+495	0+507	N2	W3	12
0+507	0+567	H1	W2	53
0+567	0+619	H1 τεχνικά	W2	50
0+619	3+178	H1	W3	29
3+178		T80_A		12

Συναρμογή

**SRL 2**

**Δεξιά Οριογραμμή**

	0+144	T80_A		12
0+144	0+884	N2	W3	744



Από Χ.Θ.	Έως Χ.Θ.	Ικανότητα Συγκράτησης	Λειτουργικό Πλάτος βάσει Πίνακα 4 (EN1317-2)	Μήκος Εφαρμογής (m)
0+884		T80_A		12
	1+028	T80_A		12
1+028	1+361	N2	W3	335
1+361		T80_A		12

### **SRL 3**

#### **Δεξιά Οριογραμμή**

	0+245	T80_A		12
0+245	0+651	N2	W2	409
0+651		T80_A		12

## **ΑΡΘΡΟ 6: ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ**

### **6.1 Γενικά**

Στο αντικείμενο των έργων της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται η κατασκευή της διαμήκους αποχέτευσης της οδού (δηλαδή των πλευρικών αβαθών τάφρων και των αγωγών που προβλέπονται κατά μήκος των οδικών έργων για την αποχέτευση του οδοστρώματός τους, των υπόλοιπων έργων αντιπλημμυρικής προστασίας τους, όπως τάφρων ποδός και συνέχειας, αλλά και του εσωτερικού των Σηράγγων) και τα εγκάρσια τεχνικά έργα με άνοιγμα <6μ. (οχετοί).

### **6.2 Διαμήκη Έργα Αποχέτευσης**

Βασική αρχή σχεδιασμού των έργων αποχέτευσης ομβρίων, είναι η συλλογή των νερών της απορροής από το οδόστρωμα και την γειτονική περιοχή του περιβάλλοντος χώρου έτσι ώστε να μην κατακλύζεται από νερά το οδόστρωμα πέραν του προβλεπόμενου από τις σχετικές προδιαγραφές (ΟΜΟΕ - ΑΣΥΕΟ) ορίου ανάλογα με την κατηγορία της οδού.

Τα όμβρια από το κατάστρωμα της οδού οδηγούνται λόγω των επικλίσεων προς τις οριογραμμές της οδού, οπότε σε περίπτωση επιχώματος καταλήγουν στο φυσικό έδαφος, ενώ στην περίπτωση ορύγματος στην αβαθή πλευρική τάφρο, από όπου μεταφέρονται προς τους κατάλληλους αποδέκτες (εγκάρσια έργα, φυσικό έδαφος).

Οι απορροές των εξωτερικών λεκανών των οποίων η κατεύθυνση είναι προς το οδικό έργο το οποίο ευρίσκεται σε όρυγμα, συλλαμβάνονται από την πλευρική αβαθή τάφρο και μεταφέρονται προς τα εγκάρσια τεχνικά έργα (οχετούς), ώστε να απομακρυνθούν από το σώμα της οδού.

Για την προστασία της οδού από τις απορροές των εξωτερικών λεκανών απορροής με διαμορφωμένες μισογάγγειες, προβλέπονται οχετοί στις θέσεις διασταύρωσης της οδού με τις μισογάγγειες αυτές. Για όσους οχετούς βρίσκονται σε όρυγμα, έχει προβλεφθεί φρεάτιο εισόδου στο έρεισμα της οδού έτσι ώστε να παραλαμβάνονται τα νερά και να οδηγούνται με ασφάλεια εγκάρσια της οδού και εκτός του έργου. Γενικά προβλέπεται η έξοδος του οχετού να βρίσκεται εντός της κοίτης της μισογάγγεια. Όταν αυτό δεν είναι εφικτό, εξαιτίας της μεγάλης κλίσης του εδάφους στη θέση του οχετού, η έξοδος του διαμορφώνεται ψηλότερα στο ένα πρανές του ρέματος και σε αρκετές περιπτώσεις τα νερά οδηγούνται και πάλι στην κοίτη μέσω ειδικής κιβωτοειδούς διάταξης με αναβαθμούς. Σε ορισμένες περιπτώσεις κιβωτοειδών οχετών, εξαιτίας της μεγάλης κατά μήκος κλίσης του εδάφους, προβλέπεται και ο ίδιος ο οχετός με αναβαθμούς μέσα στο σώμα του.

Σε περιπτώσεις όπου η μισγάγγεια δεν εισέρχεται στο τεχνικό εισόδου του οχετού ομαλά ή σε περιπτώσεις που ο οχετός τοποθετείται σε σημείο συμβολής δυο βαθιών γραμμών, προβλέπεται η κατασκευή μικρού μήκους διευθέτησης της μισγάγγεια με τραπεζοειδούς διατομής τάφρο, επενδεδυμένη ή με συρματοκιβώτια ανάλογα τα υδραυλικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά της.

Σε περιπτώσεις λεκανών χωρίς διαμορφωμένη μισγάγγεια θεωρείται ότι τα νερά εισέρχονται σταδιακά μέσω του ορύγματος στην πλευρική επενδεδυμένη αβαθή τάφρο. Αυτή αποφορτίζεται πάντα στο φρεάτιο εισόδου των προβλεπόμενων προαναφερθέντων οχετών στις θέσεις των μισγαγγειών, σύμφωνα με τη διάταξη που παρουσιάζεται στα σχέδια της μελέτης.

Σε περίπτωση που εξαντλείται η παροχετευτικότητα της πλευρικής τάφρου ορύγματος της οδού, τότε η αποφόρτιση γίνεται μέσω φρεατίου είτε απευθείας σε εγκάρσιο οχετό αν αυτό είναι εφικτό, ή σε σωληνωτό αγωγό ο οποίος κινείται παράλληλα και κάτω από την πλευρική τάφρο έως την αποφόρτισή του σε προβλεπόμενο οχετό ή στο φυσικό έδαφος.

Το ειδικό φρεάτιο αποφόρτισης κατασκευάζεται με διπλή σχάρα και πλευρικό άνοιγμα, σύμφωνα με τη διάταξη που παρουσιάζεται στο αντίστοιχο τυπικό σχέδιο της μελέτης.

Στις θέσεις «χαμηλών σημείων» της πλευρικής τάφρου ορύγματος της οδού προβλέπονται επίσης οχετοί με το ίδιο ειδικό φρεάτιο εισόδου με διπλή σχάρα και πλευρικό άνοιγμα. Όπου δεν είναι εφικτό να κατασκευαστεί οχετός στο «χαμηλό σημείο» για την αποφόρτιση των υδάτων, προβλέπεται όπως αναφέρθηκε παραπάνω, σύστημα διαμήκων αγωγών αποχέτευσης, αποτελούμενο από φρεάτια υδροσυλλογής και επίσκεψης, μέχρι της αποφόρτισης αυτού στο φυσικό έδαφος.

Σύστημα φρεατίων υδροσυλλογής σε κράσπεδο με σχάρα, αγωγών αποχέτευσης από τσιμεντοσωλήνες Φ400 και φρεατίων επίσκεψης αυτών προβλέπεται στα πλατό που διαμορφώνονται στην έξοδο των δυο σηράγγων, προκειμένου να απομακρυνθούν τα όμβρια που συρρέουν προς το κράσπεδο από την αρτηρία και τους χώρους στάθμευσης οχημάτων.

Σε περιπτώσεις που η απορροή εξωτερικής λεκάνης συρρέει προς τον πόδα του επιχώματος της οδοποιίας, προβλέπεται η προστασία αυτού με την τοποθέτηση λιθοπλήρωτων συρματοκιβωτίων, διαστάσεων 2,0x1,0x0,5 μ.

### **6.2.1 Ενότητα 1**

Η διαμήκης αποχέτευση της αρτηρίας επιτυγχάνεται με την επενδεδυμένη τραπεζοειδή τάφρο πλάτους 1,75μ και βάθους 0,40μ. που προβλέπεται στο έρεισμα της οδού όταν αυτή ευρίσκεται σε όρυγμα και η οποία παραλαμβάνει τις απορροές των εξωτερικών λεκανών που κατευθύνονται προς την οδό καθώς και τις απορροές του οδοστρώματος. Οι τάφροι αυτές καταλήγουν στα εγκάρσια έργα (γέφυρες και οχετούς) της οδού.

Στην περίπτωση των κάθετων οδών, η διαμήκης αποχέτευση του οδοστρώματος και των εξωτερικών λεκανών που κατευθύνονται προς την οδό επιτυγχάνεται με την ίδια επενδεδυμένη τραπεζοειδή τάφρο πλάτους 1,75μ και βάθους 0,40μ., που προβλέπεται στο έρεισμα της οδού όταν αυτή ευρίσκεται σε όρυγμα.

Στο παράπλευρο οδικό δίκτυο καθώς και στις κάθετες οδούς, στο έρεισμα αυτών όταν η διατομή ευρίσκεται σε όρυγμα διαμορφώνεται ανεπένδυτη τριγωνική τάφρος βάθους 0,40μ. κάτω από τη στραγγιστική στρώση της οδού. Η κλίση των πρανών της τάφρου εξαρτάται από την κλίση του πρανούς εκσκαφής που εφαρμόζεται σε κάθε θέση.

### **6.2.2 Αποχέτευση – αποστράγγιση καταστρώματος γεφυρών Ενότητας 1**

#### **• Γέφυρα 1**

Η αποχέτευση των όμβριων υδάτων του καταστρώματος επιτυγχάνεται με 17 φρεάτια υδροσυλλογής τοποθετημένα στην αριστερή οριογραμμή και 14 στη δεξιά οριογραμμή της αρτηρίας περίπου ανά 20μ. Η διάθεση των όμβριων γίνεται μέσω γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα στο φυσικό έδαφος, όπου θα οδηγήει τα νερά μακριά από τα θεμέλια του τεχνικού.

- **Γέφυρα 2**

Η αποχέτευση των όμβριων υδάτων του καταστρώματος επιτυγχάνεται με 7 φρεάτια υδροσυλλογής τοποθετημένα στην αριστερή οριογραμμή και 5 στη δεξιά οριογραμμή της αρτηρίας ανά 10 με 20μ. Η διάθεση των όμβριων γίνεται μέσω γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα στο φυσικό έδαφος, όπου θα οδηγεί τα νερά μακριά από τα θεμέλια του τεχνικού.

- **Γέφυρα 3**

Η αποχέτευση των ομβρίων του καταστρώματος επιτυγχάνεται με 5 φρεάτια υδροσυλλογής τοποθετημένα στη δεξιά οριογραμμή της αρτηρίας. Η διάθεση των όμβριων γίνεται μέσω γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα στο φυσικό έδαφος, όπου θα οδηγεί τα νερά μακριά από τα θεμέλια του τεχνικού.

- **Γέφυρα 4**

Η αποχέτευση των ομβρίων του καταστρώματος επιτυγχάνεται με 10 φρεάτια υδροσυλλογής τοποθετημένα στην αριστερή οριογραμμή της αρτηρίας ανά περίπου 2 με 5 μ. Η διάθεση των όμβριων γίνεται μέσω γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα στο φυσικό έδαφος, όπου θα οδηγεί τα νερά μακριά από τα θεμέλια του τεχνικού.

### **6.2.3 Ενότητα 2**

Η διαμήκης αποχέτευση της αρτηρίας επιτυγχάνεται με επενδεδυμένες τραπεζοειδείς και τριγωνικές τάφρους. Η τραπεζοειδής τάφρος πλάτους 1,75μ και βάθους 0,40μ. προβλέπεται στο έρεισμα της οδού όταν αυτή ευρίσκεται σε όρυγμα, ενώ η τριγωνική πλάτους 1,45μ. και ύψους 0.20μ. προβλέπεται στις περιπτώσεις κατά τις οποίες κατασκευάζεται τοίχος αναχαίτισης καταπτώσεων. Ο τοίχος αναχαίτισης καταπτώσεων προβλέπεται σύμφωνα με τη μελέτη οδοποιίας κατά κύριο λόγο στη δεξιά πλευρά της οδού σε ορισμένα τμήματα από τη Χ.Θ. 14+000 έως τη Χ.Θ. 15+552.

Στην περίπτωση της κάθετης οδού ΚΟ14, η διαμήκης αποχέτευση του οδοστρώματος και των εξωτερικών λεκανών που κατευθύνονται προς την οδό επιτυγχάνεται με την ίδια επενδεδυμένη τραπεζοειδή τάφρο πλάτους 1,75μ και βάθους 0,40μ., που προβλέπεται στο έρεισμα της οδού όταν αυτή ευρίσκεται σε όρυγμα.

Στο παράπλευρο οδικό δίκτυο (SRL2, SRL3 και SRR3) καθώς και στις κάθετες οδούς ΚΟ11, ΚΟ12 και ΚΟ13, στο έρεισμα αυτών, όταν η διατομή ευρίσκεται σε όρυγμα διαμορφώνεται ανεπένδυτη τριγωνική τάφρος βάθους 0,40μ. κάτω από τη στραγγιστική στρώση της οδού. Η κλίση των πρανών της τάφρου εξαρτάται από την κλίση του πρανούς εκσκαφής που εφαρμόζεται σε κάθε θέση. Σε μια περίπτωση, για την παράπλευρη οδό SRL2, εξαιτίας εξάντλησης της παροχτετευτικότητας της ανεπένδυτης τάφρου και αδυναμίας της αποφόρτισης αυτής, απαιτείται η επένδυση των πρανών της τάφρου με σκυρόδεμα C20/25, μεταξύ των διατομών 994 (Χ.Θ. 0+365,02) και BR71 (Χ.Θ. 0+928,50), όπου γίνεται τελικά η αποφόρτισή της στο φυσικό έδαφος, πλησίον του ακρόβαθρου της γέφυρας 7.

Στην περίπτωση της κάθετης οδού ΚΟ13 εφαρμόζεται αβαθής τριγωνική πλευρική τάφρος συνολικού μήκους 1,55μ. κλίσεως πρανών 1:1,25 και 1:6, βάθους 0,20μ., η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την συλλογή των όμβριων στις περιοχές των ορυγμάτων.

### **6.2.4 Αποχέτευση – αποστράγγιση καταστρώματος γεφυρών Ενότητας 2**

Η αποχέτευση – αποστράγγιση του καταστρώματος των γεφυρών προβλέπεται ως εξής:

- **Γέφυρα 6**

Η αποχέτευση των όμβριων υδάτων του καταστρώματος επιτυγχάνεται με 5 φρεάτια υδροσυλλογής τοποθετημένα στη δεξιά οριογραμμή της αρτηρίας ανά 20μ. Η διάθεση των όμβριων γίνεται απευθείας στο φυσικό έδαφος για όσα φρεάτια ευρίσκονται μεταξύ των μεσοβάθρων, ενώ για τα φρεάτια στη θέση του μεσόβαθρου Μ2 και του ακρόβαθρου Α2 θα απαιτηθεί σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ6'' που θα οδηγεί τα νερά μακριά από τα θεμέλια του τεχνικού.

- **Γέφυρα 7**

Η αποχέτευση των όμβριων υδάτων του καταστρώματος επιτυγχάνεται με 4 φρεάτια υδροσυλλογής τοποθετημένα στη δεξιά οριογραμμή της αρτηρίας ανά 10μ. Η διάθεση των όμβριων γίνεται απευθείας στο φυσικό έδαφος για όσα φρεάτια ευρίσκονται μεταξύ των ακρόβαθρων, ενώ για το τελευταίο φρεάτιο στη θέση του ακρόβαθρου Α2 θα απαιτηθεί σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ6'' που θα οδηγεί τα νερά μακριά από τα θεμέλια του τεχνικού.

- **Γέφυρα 8**

Η αποχέτευση των όμβριων υδάτων του καταστρώματος επιτυγχάνεται με 16 φρεάτια υδροσυλλογής τοποθετημένα στη δεξιά οριογραμμή της αρτηρίας ανά 20μ. κοντά στα δυο ακρόβαθρα και ανά 25μ. στο ενδιάμεσο τμήμα. Η διάθεση των όμβριων δεν γίνεται απευθείας στο φυσικό έδαφος καθώς κάτω από την αρτηρία υπάρχουν η παλιά αρτηρία και ιδιόκτητα χωράφια. Έτσι για όσα φρεάτια ευρίσκονται μεταξύ των μεσοβάθρων, τα όμβρια συλλέγονται με διαμήκη αγωγό (σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ6'') ο οποίος αναρτάται κάτω από το πεζοδρόμιο της γέφυρας και τα οδηγεί στο επόμενο μεσόβαθρο ή ακρόβαθρο. Εκεί συρρέουν στον αγωγό και τα όμβρια του επιτόπου ευρισκομένου φρεατίου υδροσυλλογής και όλα μαζί οδηγούνται μακριά από τα θεμέλια του τεχνικού.

### **6.2.5 Αποχέτευση – αποστράγγιση Σηράγγων 1 και 2**

Η πρώτη σήραγγα βρίσκεται μεταξύ των Χ.Θ. 16+565,00 και Χ.Θ. 18+715,00 της αρτηρίας. Η δεύτερη σήραγγα βρίσκεται μεταξύ των Χ.Θ. 23+615,00 και Χ.Θ. 26+075,00 της αρτηρίας. Αμφότερες οι σήραγγες διαθέτουν παράλληλα σε αυτές σήραγγα προσέγγισης οχημάτων έκτακτης ανάγκης σε απόσταση 25μ.

Πλευρικά των κύριων σηράγγων και καθ' όλο το μήκος αυτών τοποθετούνται στραγγιστήριοι αγωγοί Φ200 που συλλέγουν τυχόν όμβρια ύδατα της βραχόμαζας που περιβάλλει τις σήραγγες (τα οποία από την εξέταση των τυπικών γεωλογικών συνθηκών αναμένεται να είναι πολύ μικρής παροχής). Περί το μέσον της μιας λωρίδας κυκλοφορίας, με βάθος πυθμένα -1,51μ. από το υψόμετρο της ερυθράς, τοποθετείται κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός αποστράγγισης της σήραγγας από τσιμεντοσωλήνα κλάσεως αντοχής 120 κατά ΕΛΟΤ EN 1916, ονομαστικής διαμέτρου Φ400, ημιδιάτρητος άνω. Ο αγωγός τοποθετείται εντός σκάμματος με σκυρόδεμα προστασίας C12/15 στη βάση του σκάμματος και υλικό φίλτρου στο άνω μισό του αγωγού. Φρεάτια επίσκεψης των πλευρικών στραγγιστηρίων έχουν τοποθετηθεί ανά 50μ. στις θέσεις των αποφορτίσεων προς τον συλλεκτήριο αγωγό αποστράγγισης τα οποία συμπίπτουν με τις θέσεις εσοχών, όπως φαίνονται στα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης. Στις ίδιες θέσεις προβλέπονται ακόμα φρεάτια επίσκεψης του κεντρικού συλλεκτήριου αγωγού αποστράγγισης. Αντίστοιχα τοποθετούνται στραγγιστήριοι αγωγοί Φ160 πλευρικά των σηράγγων προσέγγισης οχημάτων έκτακτης ανάγκης, επίσης με φρεάτια επίσκεψης ανά 50μ. στις θέσεις εσοχών, οι οποίοι όμως δεν αποφορτίζουν σε κάποιο κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό αποστράγγισης.

Για τη μεν Σήραγγα 1 ο κεντρικός συλλεκτήριος αγωγός αποστράγγισης αποφορτίζει στο φυσικό έδαφος ενώ για τη Σήραγγα 2 αποφορτίζει στον αγωγό αποχέτευσης Φ400 του πλατό που διαμορφώνεται για την κατασκευή των απαιτούμενων κτιρίων διοίκησης.

Για να επιτευχθεί η απομάκρυνση των επιφανειακών νερών από το οδόστρωμα που προέρχονται από πιθανά ατυχήματα, προβλέπονται ρείθρα σχισμής με ημικυκλική διατομή στην οριογραμμή του καταστρώματος. Η σχισμή έχει μήκος 1.25μ και άνοιγμα 0.04μ. Τα ρείθρα εκτονώνονται μέσω φρεατίων συντήρησης με σχάρα κάθε 50μ. σε συλλεκτήριο αποχετευτικό αγωγό μέσω αγωγού σιφωνισμού από σιδηροσωλήνα διαμέτρου 200χιλ. Το φρεάτιο συντήρησης και εκτόνωσης και ο αγωγός σιφωνισμού λειτουργούν και ως φλογοπαγίδες για την αποτροπή της εξάπλωσης πυρκαγιάς στα κατάντη. Στις ίδιες θέσεις προβλέπονται και φρεάτια επίσκεψης του αγωγού αποχέτευσης. Ο συλλεκτήριος αποχετευτικός αγωγός είναι από τσιμεντοσωλήνα κλάσεως αντοχής 120 κατά ΕΛΟΤ EN 1916, ονομαστικής διαμέτρου Φ400 και τοποθετείται στο μέσον περίπου της άλλης λωρίδας κυκλοφορίας με βάθος πυθμένα -1,79μ. από το ερυθρό υψόμετρο της οδού.

Προβλέπεται επίσης η κατασκευή Δεξαμενής Συγκράτησης Ρύπων στην έξοδο των σηράγγων, σε σημεία όπου μπορεί να έχουν εύκολη πρόσβαση για λόγους συντήρησης, για την περισυλλογή :

- Υγρών που έχουν διαρρεύσει στην επιφάνεια της οδού εντός της σήραγγας
- Βρώμικου ή ρυπαρού νερού που προκύπτει από εργασίες πλύσης εντός της σήραγγας και που προέρχεται από τα τοιχώματα ή την επιφάνεια της οδού.
- Νερού που προκύπτει από δραστηριότητες πυρόσβεσης μέσα στη σήραγγα

Σύμφωνα με τη μελέτη, οι δεξαμενές που προβλέπονται στο έργο, έχουν εσωτερικές διαστάσεις 4x4x3 (WxLxH) και συνολική χωρητικότητα 48μ<sup>3</sup>. Στην μελέτη έχει συμπεριληφθεί και το τυπικό σχέδιο των δεξαμενών αυτών. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκπονήσει τη στατική μελέτη των δεξαμενών.

#### **Αποκατάσταση αρδευτικού καναλιού**

Στην περιοχή του Ελαιώνα, όπου η χάραξη εισέρχεται στο πεδινό τμήμα πριν την Άμφισσα, εντοπίζονται σήμερα εκατέρωθεν της υφιστάμενης αρτηρίας δυο μεγάλου μήκους κανάλια από σκυρόδεμα που εξυπηρετούν μεν την συλλογή και αποχέτευση των ομβρίων από την ανάντη λεκάνη απορροής, αλλά ταυτόχρονα χρησιμεύουν και ως αρδευτικά κανάλια για τις ανάγκες των αγροτεμαχίων της περιοχής.

Με την κατασκευή των προβλεπόμενων έργων οδοποιίας στο σημείο αυτό, διακόπτεται η συνέχεια των καναλιών αυτών καθώς τμήμα τους καταλαμβάνεται είτε από την αρτηρία είτε από την ΚΟ15 και την SRL3.

Η αποκατάσταση των καναλιών αυτών θα γίνει με τη σύνδεση του παλαιού με νέο, ορθογωνικό κανάλι από οπλισμένο σκυρόδεμα, διαστάσεων 0,80μ. πλάτος και 0,40μ. ύψος. Στα Βόρεια της υφιστάμενης αρτηρίας το νέο κανάλι θα συνδεθεί με το παλιό πλησίον του σημείου παραλλαγής της αρτηρίας και θα κινηθεί στον δεξιό πόδα του επιχώματος της ΚΟ15. Η διατομή του θα είναι σε όλο αυτό το μήκος ανοικτή.

Το Βόρειο κανάλι, μετά τη σύνδεση με το νέο, θα καθαριεθεί μόνο κατά το πλάτος κατάληψης από την ΚΟ15, ενώ το υπόλοιπο τμήμα του θα διατηρηθεί. Στο σημείο που το υφιστάμενο κανάλι διασταυρώνεται για δεύτερη φορά με την ΚΟ15, θα σφραγιστεί στην ελεύθερη άνω πλευρά του με πλάκα σκυροδέματος για το εύρος που κινείται κάτω από την ΚΟ15 και θα διατηρηθεί για όλο το υπόλοιπο μήκος του, προκειμένου να επιτυγχάνεται μέσω αυτού η αποστράγγιση των όμβριων υδάτων της «σταγόνας» που δημιουργείται μεταξύ της υφιστάμενης αρτηρίας, της νέας αρτηρίας και της ΚΟ15.

Το Νότιο κανάλι επίσης συνδέεται με το νέο και περί τη Χ.Θ. 29+957.00 της αρτηρίας διασταυρώνεται με αυτήν και εν συνεχεία με την SRL3. Ακολούθως το νέο κανάλι κινείται στον αριστερό πόδα του επιχώματος της SRL3, μέχρι τη σύνδεσή του και πάλι με το υφιστάμενο κανάλι περί τη Χ.Θ. 30+360.00 της αρτηρίας.

Ένα τρίτο κανάλι ίδιας διατομής τοποθετείται μεταξύ της αρτηρίας και της SRL3, κυρίως για να παραλάβει την απορροή του καταστρώματος της αρτηρίας και την προστασία του επιχώματος των οδών.

Τυπικό σχέδιο της διατομής του νέου ορθογωνικού καναλιού, για τις περιπτώσεις που αυτό είναι ανοικτό ή πλακοσκεπές προκειμένου να διασχίσει κάθετα κάποια οδό, περιλαμβάνεται στα σχέδια της μελέτης.

### **6.3 Οχετοί**

Η οδός σε αρκετά σημαντικό μήκος της αποτελεί νέα χάραξη, η οποία συναντά αρκετές μισογάγγειες, οι περισσότερες από τις οποίες έχουν μικρές λεκάνες απορροής.

Στις θέσεις μισογαγγιών με μικρές λεκάνες απορροής προβλέπονται σωληνωτοί οχετοί με ελάχιστη διάμετρο D=0.80μ.

Σε θέσεις με μεγαλύτερες λεκάνες απορροής προβλέπονται κιβωτοειδείς οχετοί με ελάχιστες διαστάσεις 2.0 x 2.0 μ. (b x h). Στη χάραξη προβλέπονται και τεχνικά γεφύρωσης σε θέσεις διασταύρωσης με ρέματα, τα οποία δεν απαιτούνται μόνο για υδραυλικούς λόγους αλλά κυρίως λόγω χάραξης της αρτηρίας σε κοιλάδες ή βαθιές γραμμές με έντονο ανάγλυφο.

Ακολουθεί αναλυτικός πίνακας με τους προβλεπόμενους οχετούς των οδικών έργων. Σε όσους οχετούς συνεχίζονται και κάτω από παράπλευρες οδούς, αναφέρεται η Χ.Θ. μόνο της αρτηρίας.

- Ενότητα 1: – Αρχή παράκαμψης Γραβιάς (Χ.Θ. 0+000 – 7+300)

#### ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΕΙΣ ΟΧΕΤΟΙ (ΚΟ)

ΟΧΕΤΟΣ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΚΟ 01	0+387,50	Κ.Ο. 4.00x3.00	ΣΤΡΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΜΕ ΚΟΛΥΜΒΗΤΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C30/37 ΚΑΤΑΝΤΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ
ΚΟ 02	0+910,83	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΚΑΤΑΝΤΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ Μ Ε ΣΥΡΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ
ΚΟ 03	1+842,95	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΚΑΤΑΝΤΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ
ΚΟ 04	2+452,38	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΕΚΒΟΛΗ ΣΕ ΕΠΕΝΔΕΔΥΜΕΝΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΤΑΦΡΟ Τ1
ΘΟ 06Α	4+295,88	6.70x4.00	ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΘΟΛΩΤΟΥ ΟΧΕΤΟΥ 6.70x4.00
ΚΟ 013	6+301,14	Κ.Ο. 2.00x2.00	

#### ΣΩΛΗΝΩΤΟΙ ΟΧΕΤΟΙ (ΣΟ)

ΟΧΕΤΟΣ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΣΟ 04-1	0+044,39 ΚΟ4	Σ.Ο. Φ1000	ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ ΤΑΦΡΟΥ ΤΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ
ΣΟ 05	2+666,00	Σ.Ο. Φ1000	ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ ΤΑΦΡΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΟΔΟΥ ΚΑΙ SRR1 ΚΑΤΑΝΤΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ
ΣΟ 05-1	0+346,24 (ΚΟ4)	Σ.Ο. Φ800	ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ Χ.Σ. ΤΑΦΡΟΥ ΚΛΑΔΟΥ Κ04
ΣΟ 06	3+185,40	Σ.Ο. Φ1000	ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ ΤΑΦΡΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΟΔΟΥ ΚΑΙ SRR1
ΣΟ 07	3+974,40	Σ.Ο. Φ1000	ΚΑΤΑΝΤΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ
ΣΟ 08	0+019,70 (ΚΟ7)	Σ.Ο. Φ600	
ΣΟ 09	0+102,97 (ΚΟ6)	Σ.Ο. Φ800	ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ Χ.Σ. ΤΑΦΡΟΥ ΚΛΑΔΟΥ Κ06
ΣΟ 010	5+190,08	Σ.Ο. Φ1000	
ΣΟ 011	5+650,00	Σ.Ο. Φ1000	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΗΣ ΟΔΟΥ SRL1 ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΣΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ
ΣΟ 012	6+038,37	Σ.Ο. Φ1000	
ΣΟ 014	6+880,00	Σ.Ο. 2ΧΦ1000	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΤΑΝΤΗ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΗΣ ΟΔΟΥ SRL1 ΚΑΙ ΑΝΑΝΤΗ ΟΔΟΥ SRR2 ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΣΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ
ΣΟ 015	2+282,60 (SRR2)	Σ.Ο. Φ800	ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ Χ.Σ. ΤΑΦΡΟΥ
ΣΟ 016	2+405,69 (SSL1)	Σ.Ο. Φ800	
ΣΟ 017	0+003,39 (ΚΛ 3)	Σ.Ο. Φ1000	

- **Ενότητα 2: Ι.Κ. Μεταλλείων Βωξίτη (δεν περιλαμβάνεται) – Άμφισσα (Χ.Θ. 14+000 – 30+700)**

**ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΕΙΣ ΟΧΕΤΟΙ (ΚΟ)**

ΟΧΕΤΟΣ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΚΟ Α9	14+107,61	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ ΤΑΦΡΟΥ ΤΕΑ1
ΚΟ Α11	14+694,32	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΣΤΡΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΜΕ ΚΟΛΥΜΒΗΤΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΤΑΝΤΗ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ
ΚΟ Α15	15+758,09	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΣΤΡΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΜΕ ΚΟΛΥΜΒΗΤΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C40/50 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΤΑΝΤΗ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ
ΚΟ Β9.1	0+934,07 SRL2	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΣΤΡΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΜΕ ΚΟΛΥΜΒΗΤΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C40/50
ΚΟ Β10α	21+324,00	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΣΤΡΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΜΕ ΚΟΛΥΜΒΗΤΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C30/37
ΚΟ Β10β	0+317,35 ΚΟ12	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΣΤΡΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΜΕ ΚΟΛΥΜΒΗΤΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C30/37
ΚΟ Β11.1	21+780,00	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΣΤΡΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΜΕ ΚΟΛΥΜΒΗΤΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25
ΚΟ Β11.2	0+398,07 SRR3	Κ.Ο. 2.00x2.00	
ΚΟ Β14	22+364,70	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΣΤΡΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΜΕ ΚΟΛΥΜΒΗΤΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25
ΚΟ Β15	22+657,35	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΣΤΡΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΜΕ ΚΟΛΥΜΒΗΤΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C40/50
ΚΟ Β16.1	22+837,00	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΣΤΡΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C30/37 ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΟΥΣ
ΚΟ Β16.2	1+452,03 SRR3	Κ.Ο. 2.00x2.00	
ΚΟ Β19	23+547,00	Κ.Ο. 3.00x2.00	ΣΤΡΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΜΕ ΚΟΛΥΜΒΗΤΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C30/37
ΚΟ Β20	26+158,50	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΣΤΡΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΜΕ ΚΟΛΥΜΒΗΤΟΥΣ ΛΙΘΟΥΣ ΚΑΙ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C30/37
ΚΟ Β22	26+907,00	Κ.Ο. 2.00x2.00	ΣΤΡΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C30/37

**ΣΩΛΗΝΩΤΟΙ ΟΧΕΤΟΙ (ΣΟ)**

ΟΧΕΤΟΣ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΣΟ Α8	14+005,53	Σ.Ο. D800	ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ ΤΑΦΡΟΥ ΤΕΑ2
ΣΟ Α10	14+302,00	Σ.Ο. D1200	ΕΚΒΟΛΗ ΑΝΑΝΤΗ ΑΓΩΓΟΥ ΟΑ2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΤΑΝΤΗ ΜΕ ΛΙΘΟΡΡΙΠΗ
ΣΟ Α12	15+085,13	Σ.Ο. D1000	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΤΑΝΤΗ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ



ΟΧΕΤΟΣ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΣΟ Α13	15+273,78	Σ.Ο. D1000	ΕΚΒΟΛΗ ΑΝΑΝΤΗ ΑΓΩΓΟΥ ΟΑ4 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΤΑΝΤΗ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ
ΣΟ Α14	15+471.68	Σ.Ο. D1400	ΕΚΒΟΛΗ ΑΝΑΝΤΗ ΑΓΩΓΟΥ ΟΑ5 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΤΑΝΤΗ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ
ΣΟ Α16	15+913.56	Σ.Ο. D1200	ΕΚΒΟΛΗ ΑΝΑΝΤΗ ΑΓΩΓΟΥ ΟΑ6 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΤΑΝΤΗ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ
ΣΟ Α17	16+120.00	Σ.Ο. D1000	
ΣΟ Α18	16+307.00	Σ.Ο. D1200	
ΣΟ Β1	ΥΦΙΣΤ. ΟΔΟΠ.	Σ.Ο. D800	ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ ΤΑΦΡΟΥ Τ1
ΣΟ Β3	18+865,00	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β4	18+948,00	Σ.Ο. D1000	ΚΑΤΑΝΤΗ ΕΧΕΙ ΑΝΑΒΑΘΜΟΥΣ
ΣΟ Β5	19+019,00	Σ.Ο. D1000	ΚΑΤΑΝΤΗ ΕΧΕΙ ΑΝΑΒΑΘΜΟΥΣ
ΣΟ Β6a	19+175,80	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β7	19+640,00	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β8	19+940,00	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β9a.1	1+208,92 SRL2	Σ.Ο. 2xD800	
ΣΟ Β9a.2	20+986,07	Σ.Ο. 2xD800	
ΣΟ Β10.1	1+357,06 SRL2	Σ.Ο. D800	ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ ΣΤΗΝ ΤΑΦΡΟ Τ10.1
ΣΟ Β10a	0+432,00 ΚΟ12	Σ.Ο. D600	
ΣΟ Β11a.1	0,00	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β11a.2	21+541,14	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β11a.3	0+542,31 ΚΟ12	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β11a.4	0+144,72 SRR3	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β12.1	21+978,40	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β12.2	0+588,25 SRR3	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β13.1	22+160,00	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β13.2	0+786,16 SRR3	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β17.1b	ΥΦΙΣΤ. ΟΔΟΠ.	Σ.Ο. D600	
ΣΟ Β17	22+917,00	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β21a	26+340,00	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β21b	26+500,00	Σ.Ο. D1000	
ΣΟ Β23.1	27+580,00	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β23.2		Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β23.3		Σ.Ο. D800	ΚΑΤΑΝΤΗ ΕΧΕΙ ΑΝΑΒΑΘΜΟΥΣ
ΣΟ Β25	0+017,07 ΚΟ14	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β26	28+420,00	Σ.Ο. D800	
ΣΟ Β27	28+760,00	Σ.Ο. D800	

## 6.4 Κατασκευαστικά Στοιχεία Έργων

### Οχετοί - Αγωγοί

Οι σωληνωτοί οχετοί και αγωγοί ελευθέρως ροής είναι από οπλισμένους τσιμεντοσωλήνες αποχέτευσης κλάσεως αντοχής 120 κατά ΕΛΟΤ EN 1916, διαμέτρου D 0,6μ., έως D 1,20 μ. οι οποίοι εγκιβωτίζονται σε άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, και σε κοκκώδες υλικό, όπως φαίνεται στο τυπικό σχέδιο σκαμμάτων αγωγών της μελέτης. Οι σωλήνες διαμέτρου 0,40μ. είναι επίσης από τσιμεντοσωλήνες αποχέτευσης κλάσεως αντοχής 120 κατά ΕΛΟΤ EN 1916.

Οι κιβωτοειδείς οχετοί καθώς και οι περυγότοιχοι εισόδου και εξόδου των σωληνωτών οχετών κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και οπλισμό S500.



Οι ξυλότυποι του κυρίως σώματος των κιβωτοειδών οχετών καθώς και τα έργα εισόδου-εξόδου (πτερυγότοιχοι κ.λ.π.) έχουν μελετηθεί με βάση τα πρότυπα της Ε.Ο.Α.Ε. προσαρμοσμένα στις διαστάσεις των οχετών της μελέτης και τις τοπικές συνθήκες.

#### **Φρεάτια επίσκεψης – υδροσυλλογής**

Τα φρεάτια επίσκεψης των σωληνωτών αγωγών κατασκευάζονται είτε από προκατασκευασμένους δακτυλίους από σκυρόδεμα, είτε επιτόπου από οπλισμένο σκυρόδεμα και είναι σύμφωνα ως προς τις διαστάσεις τους με τα ΠΚΕ του τ. ΥΠΕΧΩΔΕ, παρουσιάζονται δε στα αντίστοιχα τυπικά σχέδια της μελέτης. Τα φρεάτια υδροσυλλογής είναι τύπου σχάρας και τύπου «μεταξύ πρανών» και η διάταξή τους και οι λεπτομέρειές τους, παρουσιάζονται στα αντίστοιχα τυπικά σχέδια της μελέτης.

#### **Κανάλια – τάφροι**

Τα ορθογωνικά κανάλια είναι έγχυτα με σκυρόδεμα C20/25, διαστάσεων 0,80 x 0,40μ. (πλάτος x ύψος) και σύμφωνα με τα επισυναπτόμενα στη μελέτη τυπικά σχέδια, ενώ οι εξωτερικές τάφροι κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα διαφόρων κατηγοριών, όπως φαίνεται στα αντίστοιχα τυπικά σχέδια της μελέτης, στα οποία φαίνονται και οι λεπτομέρειές τους (υλικά, διάταξη κλπ.).

### **ΑΡΘΡΟ 7: ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (ΓΕΦΥΡΩΝ)**

Στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται η κατασκευή επτά (7) γεφυρών, εκ των οποίων τέσσερις (Γ1, Γ2, Γ3, Γ4) ευρίσκονται στην Ενότητα 1 και οι υπόλοιπες τρεις (Γ6, Γ7, Γ8) ευρίσκονται στην Ενότητα 2.

Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικά οι γέφυρες αυτές:

#### **7.1 Γέφυρα Γ1 (Χ.Θ. 1+372.00)**

Πρόκειται για τεχνικό γεφύρωσης χαράδρας.

##### **Διάταξη Ανοιγμάτων**

Ο φορέας ανωδομής του τεχνικού μορφώνεται σε 9 ανοίγματα (35.56m+7x36.95m+35.675m), συνολικού μήκους 330.00m, μεταξύ των αξόνων στήριξης στα ακρόβαθρα και με προεξέχοντα τμήματα μήκους 0.95m πέραν των αξόνων στήριξης.

##### **Ανωδομή**

##### **Κατάστρωμα**

Η διατομή του φορέα της ανωδομής μορφώνεται με οκτώ (8) κατά πλάτος προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκούς, σε αποστάσεις μεταξύ τους 2.20m, επί των οποίων σκυροδετείται επί τόπου πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα, πάχους 0.25m. Η πλάκα καταστρώματος αποκαθιστά τη συνέχεια πάνω από τα μεσόβαθρα. Οι άξονες στήριξης προβλέπονται κάθετοι στον άξονα που ορίζουν οι δοκοί (όχι κάθετοι στον άξονα της χάραξης). Η όλη διάταξη του τεχνικού γίνεται σε ευθυγραμμία εκτός από το πρώτο άνοιγμα, όπου η εσχάρα των δοκών είναι τοποθετημένη υπό γωνία 1ο περίπου σχετικά με τα υπόλοιπα ανοίγματα. Η ερυθρά στο τμήμα της κλωθοειδούς χαράσσεται επί του καταστρώματος. Τα οκτώ (8) προκατασκευασμένα δοκάρια του πρώτου και του 2ου ανοίγματος (σε κλωθοειδή), τοποθετούνται σχηματίζοντας διαφορετικές κλίσεις μεταξύ τους (δεν ορίζουν ενιαίο επίπεδο) με αποτέλεσμα η εγκάρσια κλίση τοποθέτησης των δοκών στο Α1 να προκύπτει 3.16% και στο Μ1 1.15%. Με τον σχεδιασμό η εσχάρα των δοκών παρακολουθεί καλύτερα την μεταβαλλόμενη εγκάρσια κλίση του οδοστρώματος στο μήκος της κλωθειδούς με αποτέλεσμα την μείωση του απαιτούμενου σκυροδέματος διαμόρφωσης επικλίσεων και συνεπώς μικρότερο ίδιο βάρος. Στα λοιπά ανοίγματα (σε ευθυγραμμία) η άνω παρειά των οκτώ (8) προκατασκευασμένων δοκών, καθώς και η έγχυτη πλάκα μορφώνεται οριζόντια.

##### **Προκατασκευασμένες δοκοί**

Συνολικά, τίθενται εβδομήντα δύο (72) προκατασκευασμένοι δοκοί (9x8) ύψους 2.10m. Το πλάτος του άνω πέλματος είναι 1.40 μεταβλητού πάχους από 0.15m έως 0.25m στην θέση της στήριξης στον κορμό

της δοκού και το κάτω πέλμα σχεδιάζεται με πλάτος 0.80 και πάχος επίσης μεταβλητό από 0.20m έως 0.45m. Ο κορμός έχει πάχος 0.27m.

Με την παραπάνω διάταξη ο φορέας διαθέτει ύψος  $2.10 + 0.25 = 2.35$  m.

#### **Διαδοκίδες**

Σε κάθε άξονα στήριξης, οι δοκοί ενώνονται εγκάρσιως με επί τόπου σκυροδετούμενες διαδοκίδες πλάτους 0.60m και ύψους 1,80m.

#### **Τραπεζοειδής λαμαρίνα**

Για την σκυροδέτηση της πλάκας, μεταξύ των δοκών τοποθετείται τραπεζοειδής λαμαρίνα, σύμφωνα με τη μελέτη. Η διάταξη των νευρώσεων της λαμαρίνας είναι κάθετα στο άνοιγμα δηλαδή κάθετα στον άξονα των δοκών, ενώ η στήριξη της λαμαρίνας επί του πέλματος των δοκών υλοποιείται μέσω των αναμονών των οπλισμών και όπου χρειάζεται με κάρφωμα. Η τοποθέτηση της λαμαρίνας (θετική/αρνητική) παρουσιάζεται σχηματικά στα σχέδια της μελέτης.

#### **Σκυρόδεμα κατασκευής - προένταση**

Για τις δοκούς, την πλάκα και τις διαδοκίδες χρησιμοποιείται σκυρόδεμα C35/45.

Η προένταση κάθε δοκού πραγματοποιείται με τρεις τένοντες (1570/1770).

#### **Εφέδρανα**

Η έδραση της ανωδομής επί βάθρων υλοποιείται μέσω αγκυρούμενων ελαστομεταλλικών εφεδράνων διαστάσεων:

- 700x700x315(210) στα ακρόβαθρα,
- 600x700x255(165) στα μεσόβαθρα M1, M7 και M8,
- 600x700x195(120) στο μεσόβαθρο M2 και
- 600x700x115(60) στα M3, M4, M5 και M6.

#### **Ακρόβαθρα και Μεσόβαθρα**

Η θεμελίωση των ακροβάθρων και των μεσοβάθρων υλοποιείται σε βαθιά θεμελίωση μέσω πασσάλων διαμέτρου  $D=1,50$ m.

#### **Περιγραφή γεωμετρίας μεσοβάθρων**

Τα μεσόβαθρα διαμορφώνονται ως δίστηλα πλαίσια με εγκάρσια απόσταση μεταξύ των δυο υποστυλωμάτων ίση με 9.55m. Η διατομή των υποστυλωμάτων είναι κοίλη διαστάσεων 2.50x4.00 για τα M1, M2, M7 και M8 και 3.60x4.00 για τα M3, M4, M5 και M6. Το πάχος του τοιχώματος είναι σε όλες τις περιπτώσεις ίσο με 0.60m. Η κεφαλοδοκός διαμορφώνεται με μήκος 17.40m και διατομή ορθογωνική ύψους 2.00/2.18m και πλάτους μετρούμενου στον άξονα της γέφυρας ίσο με 4.05m. Οι δοκοί εδράζονται επί ελαστομεταλλικών εφεδράνων τοποθετημένων σε πλίνθους έδρασης. Ειδικά στην περίπτωση του M1 η διατομή διαμορφώνεται μεταβλητή με ελάχιστο ύψος 2.00/2.18m αυξανόμενο μέχρι 2.20/2.37m. Η μεταβλητότητα αυτή ακολουθεί την υψομετρική διαφορά των δοκών και έχει σκοπό να προκύψουν πλίνθοι έδρασης εφεδράνων ίδιου ύψους.

#### **Περιγραφή γεωμετρίας ακροβάθρων**

Τα ακρόβαθρα (A1 και A2) μορφώνονται συμπαγή με τοίχους αντεπιστροφής και τραπεζοειδείς πτερυγοτοίχους στις εξωτερικές οριογραμμές της οδού. Το πλάτος του κορμού του βάθρου είναι 17.55m στο A1 και 17.65 στο A2, ενώ το πάχος διαμορφώνεται σε 1.30m. Στο σώμα των ακροβάθρων προβλέπεται επισκέψιμος χώρος. Το πάχος του θωρακίου είναι 0.50m το ίδιο και το πάχος στην στέψη των τοίχων αντεπιστροφής. Το πάχος στην θέση πάκτωσης των πτερυγοτοίχων στον πασσαλόδεμο είναι 1.20m στο A1 και 1.10m στο A2. Τα συνολικά μήκη των πτερυγίων μετρούμενα παράλληλα στον άξονα της χάραξης είναι για το A1 4.50m στην βάση και 6.90m στην στέψη, ενώ οι αντίστοιχες διαστάσεις για το A2 είναι 7.15m και 6.55m.

### **Πρανή**

Τα πρανή των επιχωμάτων όπισθεν των ακροβάθρων προβλέπονται με κλίση 2:3.

Τα πρανή των εκσκαφών προβλέπονται με κλίση 1:1, σύμφωνα με τους υπολογισμούς ευστάθειας της Γεωτεχνικής μελέτης.

### **Φορείς και πλάκες πρόσβασης**

Με σκοπό τη μείωση των διαφορικών καθιζήσεων μεταξύ του τεχνικού και του μεταβατικού επιχώματος, κατασκευάζεται φορέας πρόσβασης από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 πίσω από το ακρόβαθρο A2 διαστάσεων 6.00m x 15.25m και πάχους 0,50m και 8 πλάκες πρόσβασης 2.50x3.80 πάχους 0.25m στο A1. Η κατά μήκος κλίση του φορέα και των πλακών τίθεται 15%.

### **Σκυρόδεμα καθαριότητας**

Προβλέπεται στρώση καθαριότητας από άοπλο σκυρόδεμα ποιότητας C12/15 κάτω από τους πασσαλοδέσμους και τους φορείς πρόσβασης.

### **Πεζοδρόμια**

Στα άκρα της πλάκας ανωδομής διαμορφώνεται έγχυτο επί τόπου πεζοδρόμιο πλάτους 2.10m ποιότητας C25/30 επί του οποίου τοποθετούνται στηθαίο ασφαλείας σύμφωνα με τη μελέτη σήμανσης ασφάλισης και μεταλλικό κιγκλίδωμα.

Στα πεζοδρόμια προβλέπονται τυπικές δίοδοι αγωγών (τρεις γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες –3,5” ανά πεζοδρόμιο).

### **Μεταβατικά έργα**

Με σκοπό τη μείωση των διαφορικών καθιζήσεων μεταξύ του τεχνικού και του επιχώματος οδοποιίας προβλέπεται μεταβατικό επίχωμα από κοκκώδες υλικό πίσω από τα ακρόβαθρα.

### **Υδατοστεγάνωση**

Στην ανώτερη επιφάνεια της πλάκας τοποθετείται ειδική στεγανωτική μεμβράνη, η οποία προστατεύεται με σκυρόδεμα C20/25 ελαχίστου πάχους 5cm.

Σε όλες τις επιφάνειες που βρίσκονται σε επαφή με έδαφος, π.χ. θεμέλια - βάθρα – πλάκες πρόσβασης εφαρμόζεται διπλή ασφαλτική επάλειψη, η οποία διακόπτεται καθ’ ύψος 0,50m ψηλότερα από την τελική διαμόρφωση του εδάφους.

Πίσω από τα ακρόβαθρα και τους τοίχους προβλέπονται στραγγιστήρια εδραζόμενα επί αργιλικού υλικού καλά συμπακνωμένου.

Μεταξύ των βάθρων και των πλακών πρόσβασης, προβλέπεται αρμός με υλικό μόρφωσης από προκατασκευασμένες πλάκες.

### **Τελικές Επεξεργασίες Επιφανειών σκυροδέματος**

Όλες οι μη ορατές επιφάνειες και οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με γαίες, θα διαμορφωθούν με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Α.

Όλες οι ορατές επιφάνειες σκυροδέματος θα διαμορφωθούν με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Γ.

Στις ορατές επιφάνειες σκυροδέματος των βάθρων και των τοίχων αντεπιστροφής εφαρμόζεται αντιρρυπαντική επάλειψη.

### **Αποχέτευση (εξειδίκευση των περιγραφόμενων στο άρθρο 6)**

Ο σχεδιασμός του αποχετευτικού συστήματος προβλέπει τα εξής:

1. Φρεάτια υδροσυλλογής από χυτοσιδηρά εσχάρα 500 x 500 κατά μήκος του τεχνικού σε αποστάσεις που καθορίζονται από την υδραυλική μελέτη.
2. Σωλήνες ελεύθερης απορροής κάτω από κάθε φρεάτιο μεταξύ των μεσοβάθρων M1 και M8

3. Σωλήνες αποχέτευσης Φ150 από PVC με κατά μήκος κλίση προς τα ακρόβαθρα Α1 και Α2 για την αποχέτευση των φρεατίων του 1ου και του 9ου ανοίγματος, και κατακόρυφοι σωλήνες Φ150 από PVC.
4. Ένα σωλήνα Φ100 από PVC σε κάθε ακρόβαθρο. Τοποθετούνται για την αποχέτευση των υδάτων που πιθανόν να διεισδύσουν στο χώρο επιθεώρησης είτε από εσφαλμένη τοποθέτηση των αρμών καταστρώματος είτε από λιώσιμο χιονιού που έχει εισέλθει λόγω χιονοθύελλας μέσα στο χώρο.

#### **Επισκεψιμότητα**

Η δυνατότητα επιθεώρησης των εφεδράνων, της κάτω επιφάνειας των αρμών και των περιοχών αγκύρωσης των τενόντων επιτυγχάνεται με τη διαμόρφωση χώρου επιθεώρησης μέσα στο σώμα των ακροβάθρων. Η είσοδος στους ανωτέρω χώρους πραγματοποιείται μέσω ανοιγμάτων που προβλέπονται στους πλευρικούς τοίχους κάθε ακροβάθρου.

Στα μεσόβαθρα προβλέπεται κενό μεταξύ των άκρων των προκατασκευασμένων δοκών εύρους 1,00m για επιθεώρηση.

## **7.2 Γέφυρα Γ2 (Χ.Θ. 1+720.00)**

Πρόκειται για τεχνικό γεφύρωσης χαράδρας.

#### **Διάταξη Ανοιγμάτων**

Ο φορέας ανωδομής του τεχνικού μορφώνεται σε 4 ανοίγματα (29.77m +2x31.04m +29.77m), συνολικού μήκους 121.92m, μεταξύ των αξόνων στήριξης στα ακρόβαθρα.

#### **Ανωδομή**

Η διατομή του φορέα της ανωδομής μορφώνεται με οκτώ (8) κατά πλάτος προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκούς, σε αποστάσεις μεταξύ τους 2.20m, επί των οποίων σκυροδετείται επί τόπου πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα, πάχους 0.25m. Η πλάκα καταστρώματος αποκαθιστά τη συνέχεια πάνω από τα μεσόβαθρα. Η όλη διάταξη του τεχνικού γίνεται σε ευθυγραμμία και η ερυθρά στο τμήμα της κλωθοειδούς χαράσσεται επί του καταστρώματος.

Η άνω παρειά των οκτώ (8) προκατασκευασμένων δοκών, καθώς και η έγχυτη πλάκα μορφώνεται οριζόντια. Για τις δοκούς και την πλάκα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα C35/45.

Η σκυροδέτηση της πλάκας υλοποιείται με την χρήση τραπεζοειδών λαμαρινών σύμφωνα με τη μελέτη.

Συνολικά, τίθενται τριάντα δύο (32) προκατασκευασμένοι δοκοί (4x8) ύψους 1.80m. Το πλάτος του άνω πέλματος είναι 1.40 μεταβλητού πάχους από 0.20m έως 0.30m στην θέση της στήριξης στον κορμό της δοκού και το κάτω πέλμα σχεδιάζεται με πλάτος 0.90 και πάχος επίσης μεταβλητό από 0.20m έως 0.45m. Ο κορμός έχει πάχος 0.25m.

Με την παραπάνω διάταξη ο φορέας διαθέτει ύψος  $1.80 + 0.25 = 2.05$  m

Η προένταση κάθε δοκού πραγματοποιείται με τρεις τένοντες 15T15 διατομής 150mm<sup>2</sup>. Η τάνυση των καλωδίων προβλέπεται να είναι μονόπλευρη και θα εκτελεστεί σε μια φάση. Ο χάλυβας προέντασης είναι σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα ποιότητας Y1770 (St1520/1770).

Στους άξονες στήριξης, οι δοκοί ενώνονται εγκαρσίως με επί τόπου σκυροδετούμενες διαδοκίδες πλάτους x ύψους 0.50m x 1.40m και ποιότητας σκυροδέματος C35/45.

Η έδραση της ανωδομής επί των ακροβάθρων και των μεσοβάθρων υλοποιείται μέσω αγκυρούμενων ελαστομεταλλικών εφεδράνων Φ750x195(90).

#### **Ακρόβαθρα**

Τα ακρόβαθρα (Α1 και Α2) μορφώνονται συμπαγή με πτερυγότοιχους οι οποίοι κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30.

Στο σώμα των ακρόβαθρων προβλέπεται επισκέψιμος χώρος. Τα ακρόβαθρα εδράζονται σε βαθειά θεμελίωση μέσω πασσάλων D=150 μήκους 30,0m σε κάναβο 2x5. Οι διαστάσεις των πασσαλοδέσμων είναι 7.50x20.50m και το ύψος είναι 1.50m. Ο κορμός του ακρόβαθρου έχει πάχος 1.50m.

#### **Μεσόβαθρα**

Τα μεσόβαθρα μορφώνονται με κεφαλοδοκούς διατομής 4,00x2,00/2,20m και με δίδυμους στύλους κοίλης διατομής 4,00x2,50m πάχους 0,60m σε ύψη αντίστοιχα 15.00/19.00/17.00m (M1/M2/M3)

Η θεμελίωση γίνεται μέσω πασσάλων D=150 μήκους 34,0m σε κάναβο 3x5. Οι διαστάσεις των πασσαλοδέσμων είναι 11.50x20.50 και το ύψος είναι 2.00m. Τα μεσόβαθρα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30.

#### **Τοίχοι αντιστήριξης**

Προβλέπονται τοίχοι αντιστήριξης δεξιά και πέραν του Ακρόβαθρου Α2 για την ανάληψη επιχωμάτων, σε πέντε (5) τμήματα λόγω μεγάλου μήκους, διαχωριζόμενα με αρμούς και εδραζόμενα σε διαφορετικές στάθμες.

#### **Πρανή**

Τα πρανή των επιχωμάτων όπισθεν των ακρόβαθρων προβλέπονται με κλίση 2:3.

Τα πρανή των εκσκαφών προβλέπονται με κλίση 3:1.

#### **Φορείς πρόσβασης**

Με σκοπό τη μείωση των διαφορικών καθιζήσεων μεταξύ του τεχνικού και του μεταβατικού επιχώματος, κατασκευάζονται πλάκες πρόσβασης από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 πίσω από κάθε ακρόβαθρο συνολικών διαστάσεων 4,00m x 15.27m ( 4 ανά ακρόβαθρο με αρμούς 2εκ.) και πάχους 0,25m. Η κατά μήκος κλίση των πλακών τίθεται 15%.

#### **Σκυρόδεμα καθαριότητας**

Προβλέπεται στρώση καθαριότητας από άοπλο σκυρόδεμα ποιότητας C12/15 κάτω από τους πασσαλόδεσμούς και τα πέδιλα των τοίχων..

#### **Πεζοδρόμια**

Στα άκρα της πλάκας ανωδομής διαμορφώνεται έγχυτο επί τόπου πεζοδρόμιο ποιότητας C25/30 επί του οποίου τοποθετούνται στηθαίο ασφαλείας σύμφωνα με τη μελέτη σήμανσης ασφάλισης και μεταλλικό κιγκλίδωμα.

Στα πεζοδρόμια προβλέπονται τυπικές διόδους αγωγών (τρεις γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες –3,5” ανά πεζοδρόμιο).

#### **Μεταβατικά έργα**

Με σκοπό τη μείωση των διαφορικών καθιζήσεων μεταξύ του τεχνικού και του επιχώματος οδοποιίας προδιαγράφεται μεταβατικό επίχωμα από κοκκώδες υλικό πίσω από τα ακρόβαθρα.

#### **Υδατοστεγάνωση**

Στην ανώτερη επιφάνεια της πλάκας τοποθετείται ειδική στεγανωτική μεμβράνη, η οποία προστατεύεται με σκυρόδεμα C20/25 ελαχίστου πάχους 5cm.

Σε όλες τις επιφάνειες που βρίσκονται σε επαφή με έδαφος, π.χ. θεμέλια - βάθρα – πλάκες πρόσβασης εφαρμόζεται διπλή ασφαλτική επάλειψη, η οποία διακόπτεται καθ’ ύψος 0,50m ψηλότερα από την τελική διαμόρφωση του εδάφους.

Πίσω από τα ακρόβαθρα και τους τοίχους προβλέπονται στραγγιστήρια εδραζόμενα επί σκυροδέματος C8/10.

Μεταξύ των βάθρων και των πλακών πρόσβασης, προβλέπεται αρμός με υλικό μόνωσης από προκατασκευασμένες πλάκες.

### **Τελικές Επεξεργασίες Επιφανειών σκυροδέματος**

Όλες οι μη ορατές επιφάνειες και οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με γαίες, θα διαμορφωθούν με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Α.

Όλες οι ορατές επιφάνειες σκυροδέματος θα διαμορφωθούν με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Γ.

Στις ορατές επιφάνειες σκυροδέματος των βάθρων και των τοίχων αντεπιστροφής εφαρμόζεται αντιρρυπαντική επάλειψη.

### **Αποχέτευση (εξειδίκευση των περιγραφόμενων στο άρθρο 6)**

Ο σχεδιασμός του αποχετευτικού συστήματος προβλέπει τα εξής:

1. Φρεάτια υδροσυλλογής από χυτοσιδηρά εσχάρα 500 x 500 κατά μήκος του τεχνικού ανά 20m.
2. Σωλήνες αποχέτευσης Φ250 από ελατό χυτοσίδηρο με κατά μήκος κλίση 1% προς τα βάθρα, κατακόρυφοι σωλήνες Φ200 και Φ150 από PVC.
3. Ένα σωλήνα Φ100 από PVC σε κάθε ακρόβαθρο. Τοποθετούνται για την αποχέτευση των υδάτων που πιθανόν να διεισδύσουν στο χώρο επιθεώρησης είτε από εσφαλμένη τοποθέτηση των αρμών καταστρώματος είτε από λιώσιμο χιονιού που έχει εισέλθει λόγω χιονοθύελλας μέσα στο χώρο. Για να διευκολυνθεί η απορροή των υδάτων στον χώρο επίσκεψης προβλέπεται στρώση τσιμεντοκονίας ώστε να διαμορφώνεται κατά μήκος κλίση 2%.

### **Υδραυλική Θεώρηση**

Η αρτηρία κινείται μηκοτομικά σε έντονο ανάγλυφο και για την προστασία των βάθρων της γέφυρας σε συνδυασμό με την αποκατάσταση της ροής στη φυσική μισγάγγεια προβλέπεται τοποθέτηση συρματοκιβωτίων σε συνδυασμό με λιθορριπή σε κατάλληλη διάταξη λαμβανομένης υπόψη και της "λοξής" θέσης των βάθρων σε σχέση με την υφιστάμενη μισγάγγεια.

### **Επισκεψιμότητα**

Η δυνατότητα επιθεώρησης των εφεδράνων, της κάτω επιφάνειας των αρμών και των περιοχών αγκύρωσης των τενόντων επιτυγχάνεται με τη διαμόρφωση χώρου επιθεώρησης μέσα στο σώμα των ακροβάθρων. Η είσοδος στους ανωτέρω χώρους πραγματοποιείται μέσω θυρών που τοποθετούνται σε κατάλληλα ανοίγματα στον έναν από τους δύο τοίχους κάθε ακροβάθρου.

Στα μεσόβαθρα προβλέπεται κενό μεταξύ των άκρων των προκατασκευασμένων δοκών εύρους 1,00m για επιθεώρηση.

## **7.3 Γέφυρα Γ3 (Χ.Θ. 4+225.80)**

Πρόκειται για τεχνικό γεφύρωσης Σιδηροδρομικής Γραμμής.

Στην περιοχή του έργου υφίσταται σιδηροδρομική γραμμή, η οποία διασταυρώνεται με το υφιστάμενο οδικό δίκτυο.

Η διασταύρωση αυτή πραγματοποιείται με υφιστάμενη οδική γέφυρα.

Η υλοποίηση της νέας χάραξης ακυρώνει τεχνικά την υπάρχουσα οδό στη θέση αυτή και επομένως και τη σκοπιμότητα ύπαρξης της υφιστάμενης γέφυρας, η οποία θα καθαιρεθεί. Η καθαίρεση της γέφυρας αυτής αποτελεί αντικείμενο της παρούσας σύμβασης.

### **Διάταξη Ανοιγμάτων**

Ο φορέας ανωδομής του τεχνικού μορφώνεται σε 3 ανοίγματα (17.50m + 22.00m +17.50m), συνολικού μήκους 57.00m, μεταξύ των αξόνων στήριξης στα ακρόβαθρα και με προεξέχοντα τμήματα μήκους 0.95m πέραν των αξόνων στήριξης.

Η διάταξη των ανοιγμάτων ικανοποιεί τις απαιτήσεις λειτουργίας της υποκείμενης Σιδηροδρομικής γραμμής που τίθενται από τον ΟΣΕ.

Τα γεωμετρικά στοιχεία της διασταύρωσης του σιδηροδρομικού και του οδικού άξονα διαμορφώνονται με βάση το σχεδιασμό του τεχνικού ως εξής:

Το ελεύθερο ύψος μεταξύ ανώτατης στάθμης σιδηροτροχιάς και κατωτάτου σημείου του καταστρώματος, περιλαμβανομένης και της εγκάρσιας κλίσης της οροφής, είναι από 6,65 m έως 7,45 m.

Κατά την κατασκευή των δύο μεσοβάθρων θα απαιτηθεί προσωρινή αντιστήριξη πρηνών παράλληλα με τη σιδηροδρομική γραμμή για την προστασία των γραμμών και την ασφαλή λειτουργία τους κατά τη φάση κατασκευής των λοιπών έργων της άνω διάβασης. Η προσωρινή αυτή αντιστήριξη παρουσιάζεται ενδεικτικά στα σχέδια της μελέτης. Η ελάχιστη απόσταση της προσωρινής αντιστήριξης από τους άξονες των πλησιέστερων σιδ/κών γραμμών είναι από 3.44m. Οι διαστάσεις αυτές υπερκαλύπτουν την απαίτηση του ΟΣΕ (>>2.50m).

#### **Ανωδομή**

Η διατομή του φορέα της ανωδομής μορφώνεται με πλάκα με κυλινδρικά κενά. Η πλάκα έχει πάχος 1.00m και πλάτος 11.50m με εκατέρωθεν προβόλους πάχους 0.50m στη γένεση και 0.25m στο άκρο και μήκους 1.75m. Τα κυλινδρικά κενά έχουν διάμετρο 0.60m, διατάσσονται κεντρικά στο ύψος του φορέα είναι πλήθους δώδεκα (12) με αξονική απόσταση μεταξύ τους 0.90m, ενώ απομένουν συμπαγή τμήματα στα πέρατα του φορέα πάχους 0.50m. Υπεράνω των στηρίξεων παραμένουν συμπαγείς ζώνες πλάτους 2.00m στα ακρόβαθρα και 4.00m στα μεσόβαθρα. Η έδραση στα ακρόβαθρα γίνεται μέσω αγκυρούμενων ελαστομεταλλικών εφεδράνων 400x500x166(66), ενώ η σύνδεση ανωδομής και μεσοβάθρων είναι μονολιθική.

Το τεχνικό κατασκευάζεται με επί τόπου σκυροδέτηση από οπλισμένο σκυρόδεμα C35/45.

Σε κάθε άξονα στήριξης επί των ακροβάθρων μορφώνεται εγκάρσια διαδοκίδα με κρέμαση ώστε το κάτω πέλμα της να καθιστά οριζόντια την έδραση.

#### **Ακρόβαθρα**

Τα ακρόβαθρα (A1 και A2) μορφώνονται με κορμούς μορφής τοιχείου ύψους 6.30m(A1) 8.80m(A2) και πάχους 1.50m από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30.

Στο σώμα των ακροβάθρων προβλέπεται επισκέψιμος χώρος. Τα ακρόβαθρα εδράζονται με βαθειά θεμελίωση 2x4 πασσάλων D=1.50m μήκους L=25.00m. Οι διαστάσεις των πεδίων/πασσαλοδέσμων είναι 7.50x16.00 και το πάχος είναι 1.50m. Ο κορμός του ακροβάθρου έχει πάχος 1.50m.

#### **Τοίχοι αντεπιστροφής**

Στα άκρα των ακροβάθρων προβλέπονται τοίχοι αντεπιστροφής μήκους 2.00m πέραν του κορμού, μεταβλητού πάχους από 1.00m έως 0.50m που φέρουν πτερυγοτοίχους μήκους 4.50m και πάχους 0.50m και από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30.

#### **Μεσόβαθρα**

Τα μεσόβαθρα (M1 και M2) μορφώνονται συμπαγή τοιχοειδή με μήκος 9,00m και πάχος 1.00m από οπλισμένο σκυρόδεμα C35/45 και ύψη περί τα 10m . Διατάσσονται παράλληλα ως προς την σιδηροδρομική γραμμή (ακτινικά ως προς τη χάραξη της οδού με μικρή εκτροπή).

Τα μεσόβαθρα εδράζονται σε βαθειά θεμελίωση 3 πασσάλων D=150 μήκους L=30.00m. Οι διαστάσεις των πεδίων /πασσαλοδέσμων είναι 2.00x11.00m και το πάχος είναι 1.50m.

#### **Τοίχοι αντιστήριξης**

Δεν προβλέπονται τοίχοι αντιστήριξης για την ανάληψη επιχωμάτων πέραν των πτερυγοτοίχων.

#### **Πρηνή**

Τα πρηνή των επιχωμάτων όπισθεν των ακροβάθρων προβλέπονται με κλίση 2:3. Τα πρηνή των εκσκαφών προβλέπονται με κλίση 1:1. Ειδικά οι εκσκαφές των θεμελιολωρίδων των μεσοβάθρων, λόγω της μεταξύ τους διέλευσης των σιδηροδρομικών γραμμών, πραγματοποιούνται ώστε οι πλευρές του σκάμματος προς τις γραμμές, να εκσκάπτονται κατακόρυφα. Το κατακόρυφο πρηνές αντιστηρίζεται.

### **Φορείς πρόσβασης**

Με σκοπό τη μείωση των διαφορικών καθιζήσεων μεταξύ του τεχνικού και του μεταβατικού επιχώματος, κατασκευάζονται φορείς πρόσβασης από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 πίσω από κάθε ακρόβαθρο διαστάσεων 5.50m x 12.50m και πάχους 0.50m. Η κατά μήκος κλίση των πλακών τίθεται 15%.

### **Σκυρόδεμα καθαριότητας**

Προβλέπεται στρώση καθαριότητας min 10cm από άοπλο σκυρόδεμα ποιότητας C12/15 κάτω από τα πέδιλα.

### **Πεζοδρόμια**

Στα άκρα της πλάκας ανωδομής διαμορφώνεται έγχυτο επί τόπου πεζοδρόμιο ποιότητας C25/30 επί του οποίου τοποθετούνται στηθαίο ασφαλείας σύμφωνα με τη μελέτη σήμανσης ασφάλισης και μεταλλικό κιγκλίδωμα. Στα πεζοδρόμια προβλέπονται τυπικές δίοδοι αγωγών (τρεις γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες –3,5” ανά πεζοδρόμιο).

### **Μεταβατικά έργα**

Με σκοπό τη μείωση των διαφορικών καθιζήσεων μεταξύ του τεχνικού και του επιχώματος οδοποιίας προβλέπεται μεταβατικό επίχωμα από κοκκώδες υλικό πίσω από τα ακρόβαθρα.

### **Υδατοστεγάνωση**

Στην ανώτερη επιφάνεια της πλάκας τοποθετείται ειδική στεγανωτική μεμβράνη, η οποία προστατεύεται με σκυρόδεμα C12/15 πάχους 5cm. Σε όλες τις επιφάνειες που βρίσκονται σε επαφή με έδαφος, π.χ. θεμέλια - βάθρα – πλάκες πρόσβασης εφαρμόζεται διπλή ασφαλτική επάλειψη, η οποία διακόπτεται καθ’ ύψος 0,50m ψηλότερα από την τελική διαμόρφωση του εδάφους. Πίσω από τα ακρόβαθρα και τους τοίχους προβλέπονται στραγγιστήρια εδραζόμενα επί πλάκας σκυροδέματος C8/10. Μεταξύ των βάθρων και των πλακών πρόσβασης, προβλέπεται αρμός με υλικό μόρφωσης από προκατασκευασμένες πλάκες.

### **Τελικές Επεξεργασίες Επιφανειών σκυροδέματος**

Όλες οι μη ορατές επιφάνειες και οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με γαίες, θα διαμορφωθούν με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Α.

Όλες οι ορατές επιφάνειες σκυροδέματος θα διαμορφωθούν με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Γ.

Στις ορατές επιφάνειες σκυροδέματος των βάθρων και των τοίχων αντεπιστροφής εφαρμόζεται αντιρρυπαντική επάλειψη.

### **Αποχέτευση (εξειδίκευση των περιγραφομένων στο άρθρο 6)**

Ο σχεδιασμός του αποχετευτικού συστήματος σύμφωνα με την υδραυλική μελέτη προβλέπει τα εξής:

1. 2 Φρεάτια υδροσυλλογής από χυτοσιδηρά εσχάρα 500 x 500 κατά μήκος του τεχνικού σε αποστάσεις που θα καθοριστούν. (βλέπε σχέδιο 004)
2. Σωλήνας αποχέτευσης Φ250 από ελατό χυτοσίδηρο παράλληλο προς το κατάστρωμα που ξεκινά κάτω από τα φρεάτια και προς το ακρόβαθρο Α2, καταλήγοντας σε κατακόρυφο σωλήνα DN250 από PVC. (βλέπε σχέδιο 012)
3. Ένα σωλήνα –100 από PVC σε κάθε ακρόβαθρο. Τοποθετούνται για την αποχέτευση των υδάτων που πιθανόν να διεισδύσουν στο χώρο επιθεώρησης είτε από εσφαλμένη τοποθέτηση των αρμών καταστρώματος είτε από λώσιμο χιονιού που έχει εισέλθει λόγω χιονοθύελλας μέσα στο χώρο. Για να διευκολυνθεί η απορροή των υδάτων στον χώρο επίσκεψης προβλέπεται στρώση τσιμεντοκονίας ώστε να διαμορφώνεται κατά μήκος κλίση 2%.

### **Επισκεψιμότητα**

Η δυνατότητα επιθεώρησης των εφεδράνων, της κάτω επιφάνειας των αρμών επιτυγχάνεται με τη διαμόρφωση χώρου επιθεώρησης μέσα στο σώμα των ακροβάθρων. Η είσοδος στους ανωτέρω χώρους πραγματοποιείται μέσω θυρών που τοποθετούνται σε κατάλληλα ανοίγματα στα ακρόβαθρα.



## 7.4 Γέφυρα Γ4 (Χ.Θ. 4+793.80)

Πρόκειται για τεχνικό γεφύρωσης χείμαρρου.

### Διάταξη Ανοιγμάτων

Ο φορέας ανωδομής του τεχνικού μορφώνεται ως αμφιέριστος ενός ανοίγματος, μήκους 35.60m, μεταξύ των αξόνων στήριξης στα ακρόβαθρα (θεωρητικό μήκος ανοίγματος) και με προεξέχοντα τμήματα μήκους 1.05m πέραν των αξόνων στήριξης.

### Ανωδομή

#### Κατάστρωμα

Η διατομή του φορέα της ανωδομής μορφώνεται με προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκούς, σε αποστάσεις μεταξύ τους 2.20m, επί των οποίων σκυροδετείται επί τόπου πλάκα από σπλισμένο σκυρόδεμα, πάχους 0.25m. Οι άξονες στήριξης προβλέπονται κάθετοι στον άξονα που ορίζουν οι δοκοί (όχι κάθετοι στον άξονα της χάραξης). Η άνω παρειά των προκατασκευασμένων δοκών, καθώς και η έγχυτη πλάκα μορφώνεται με εγκάρσια κλίση 2,5% που αντιπροσωπεύει ενδιάμεση κλίση μεταξύ των ακραίων επικλίσεων στα ακρόβαθρα. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται ενιαία εγκάρσια κλίση για την τοποθέτηση των δοκών και την σκυροδέτηση της πλάκας κατά μήκος του ανοίγματος. Για την διαμόρφωση των επικλίσεων χρησιμοποιείται σκυρόδεμα ποιότητας C20/25 ελάχιστου πάχους 5cm.

#### Προκατασκευασμένες δοκοί

Συνολικά, τίθενται επτά (7) προκατασκευασμένοι δοκοί ύψους 2.10m. Το πλάτος του άνω πέλματος είναι 1.40 μεταβλητού πάχους από 0.15m έως 0.25m στην θέση της στήριξης στον κορμό της δοκού και διαμορφώνεται με κλίση επίσης 2.5% (όπως και η κλίση της πλάκας) Το κάτω πέλμα σχεδιάζεται με πλάτος 0.80 και πάχος επίσης μεταβλητό από 0.20m έως 0.45m. Ο κορμός έχει πάχος 0.27m.

Με την παραπάνω διάταξη ο φορέας διαθέτει ύψος  $2.10 + 0.25 = 2.35$  m.

#### Διαδοκίδες

Σε κάθε άξονα στήριξης, οι δοκοί ενώνονται εγκάρσιως με επί τόπου σκυροδετούμενες διαδοκίδες πλάτους 0.60m και ύψους 1,80m.

#### Τραπεζοειδής λαμαρίνα

Για την σκυροδέτηση της πλάκας, μεταξύ των δοκών τοποθετείται τραπεζοειδής λαμαρίνα, σύμφωνα με τη μελέτη. Η διάταξη των νευρώσεων της λαμαρίνας είναι κάθετα στο άνοιγμα δηλαδή κάθετα στον άξονα των δοκών, ενώ η στήριξη της λαμαρίνας επί του πέλματος των δοκών υλοποιείται μέσω των αναμονών των σπλισμών και όπου χρειάζεται με κάρφωμα. Η τοποθέτηση της λαμαρίνας (θετική/αρνητική) παρουσιάζεται σχηματικά στα σχέδια της μελέτης.

#### Σκυρόδεμα κατασκευής - προένταση

Για τις δοκούς, την πλάκα και τις διαδοκίδες χρησιμοποιείται σκυρόδεμα C35/45.

Η προένταση κάθε δοκού πραγματοποιείται με τρεις τένοντες (1570/1770).

#### Εφέδρανα

Η έδραση της ανωδομής επί βάθρων υλοποιείται μέσω αγκυρούμενων ελαστομεταλλικών εφεδράνων διαστάσεων 600x600x186(110).

#### Ακρόβαθρα

Τα ακρόβαθρα (A1 και A2) μορφώνονται συμπαγή με τοίχους αντεπιστροφής και τραπεζοειδείς πτερυγοτοίχους στις εξωτερικές οριογραμμές των δύο κλάδων.

Κατασκευάζονται από σπλισμένο σκυρόδεμα C25/30.

Στο σώμα των ακροβάθρων προβλέπεται επισκέψιμος χώρος.

Τα ακρόβαθρα εδράζονται σε βαθιά θεμελίωση 2Χ4 πασσάλων D=150, μήκους L=28,00m. Οι διαστάσεις των πασσαλοδέσμων είναι 7.50x16.00 και το πάχος είναι 1.50m.

### **Τοίχοι αντεπιστροφής**

Στα άκρα των ακροβάθρων προβλέπονται τοίχοι αντεπιστροφής μήκους 2.40m πέραν του θωρακίου και πάχους 1.00m που φέρουν πτερυγοτόιχους μήκους 4.00m. Το μήκος των τοίχων στην θέση πάκτωσης στον πασσαλόδεσμο είναι 1.00m μειούμενο γραμμικά καθ' ύψος καταλήγοντας σε 0.50m στην στέψη. Τα ακρόβαθρα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30.

### **Τοίχοι αντιστήριξης**

Δεν προβλέπονται τοίχοι αντιστήριξης για την ανάληψη επιχωμάτων πέραν των πτερυγοτόιχων.

### **Πρανή**

Τα πρανή των επιχωμάτων όπισθεν των ακροβάθρων προβλέπονται με κλίση 2:3.

Τα πρανή των εκσκαφών προβλέπονται με κλίση 1:1 σύμφωνα με την Γεωτεχνική μελέτη.

### **Πλάκες πρόσβασης**

Με σκοπό τη μείωση των διαφορικών καθιζήσεων μεταξύ του τεχνικού και του μεταβατικού επιχώματος, κατασκευάζονται πλάκες πρόσβασης από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 πίσω από κάθε ακρόβαθρο διαστάσεων 2.50m x 4.20m και πάχους 0,25m. Η κατά μήκος κλίση των πλακών τίθεται 15%. Προβλέπονται συνολικά 2x3 πλάκες σε κάθε ακρόβαθρο.

### **Σκυρόδεμα καθαριότητας**

Προβλέπεται στρώση καθαριότητας από άοπλο σκυρόδεμα ποιότητας C12/15 κάτω από τους πασσαλόδεσμούς και τους φορείς πρόσβασης.

### **Πεζοδρόμια**

Στα άκρα της πλάκας ανωδομής διαμορφώνεται έγχυτο επί τόπου πεζοδρόμιο ποιότητας C25/30 επί του οποίου τοποθετούνται στηθαίο ασφαλείας σύμφωνα με τη μελέτη σήμανσης ασφάλισης και μεταλλικό κιγκλίδωμα.

Στα πεζοδρόμια προβλέπονται τυπικές δίοδοι αγωγών (τρεις γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες –3,5" ανά πεζοδρόμιο).

### **Μεταβατικά έργα**

Με σκοπό τη μείωση των διαφορικών καθιζήσεων μεταξύ του τεχνικού και του επιχώματος οδοποιίας προβλέπεται μεταβατικό επίχωμα από κοκκώδες υλικό πίσω από τα ακρόβαθρα.

### **Υδατοστεγάνωση**

Στην ανώτερη επιφάνεια της πλάκας καταστρώματος τοποθετείται ειδική στεγανωτική μεμβράνη, η οποία προστατεύεται με σκυρόδεμα C20/25 ελαχίστου πάχους 5cm.

Σε όλες τις επιφάνειες που βρίσκονται σε επαφή με έδαφος, π.χ. θεμέλια - βάθρα – πλάκες πρόσβασης εφαρμόζεται διπλή ασφαλτική επάλειψη, η οποία διακόπτεται καθ' ύψος 0,50m ψηλότερα από την τελική διαμόρφωση του εδάφους ή των συρματοκιβωτίων.

Πίσω από τα ακρόβαθρα και τους τοίχους προβλέπονται στραγγιστήρια εδραζόμενα επί καλά συμπυκνωμένου αργιλικού υλικού.

Μεταξύ των βάθρων και των πλακών πρόσβασης, προβλέπεται αρμός με υλικό μόρφωσης από προκατασκευασμένες πλάκες.

### **Τελικές Επεξεργασίες Επιφανειών σκυροδέματος**

Όλες οι μη ορατές επιφάνειες και οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με γαίες, θα διαμορφωθούν με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Α.

Όλες οι ορατές επιφάνειες σκυροδέματος θα διαμορφωθούν με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Γ.

Στις ορατές επιφάνειες σκυροδέματος των βάθρων και των τοίχων αντεπιστροφής εφαρμόζεται αντιρρυπαντική επάλειψη.

### **Επισκεψιμότητα**

Η δυνατότητα επιθεώρησης των εφεδράνων, της κάτω επιφάνειας των αρμών και των περιοχών ακύρωσης των τενόντων επιτυγχάνεται με τη διαμόρφωση χώρου επιθεώρησης μέσα στο σώμα των ακροβάθρων. Η είσοδος στους ανωτέρω χώρους πραγματοποιείται μέσω ανοιγμάτων πλάτους 1.00m που διαμορφώνονται στους πλευρικούς τοίχους κάθε ακροβάθρου.

### **Αποχέτευση (εξειδίκευση των περιγραφομένων στο άρθρο 6)**

Ο σχεδιασμός του αποχετευτικού συστήματος προβλέπει τα εξής:

- 1) Φρεάτια υδροσυλλογής από χυτοσιδηρά εσχάρα 500 x 500 κατά μήκος του τεχνικού σε αποστάσεις που καθορίζονται από την υδραυλική μελέτη.
- 2) Σωλήνες PVC Φ150 ελεύθερης απορροής κάτω από κάθε φρεάτιο.
- 3) Ένα σωλήνα —100 από PVC σε κάθε ακρόβαθρο. Τοποθετούνται για την αποχέτευση των υδάτων που πιθανόν να διεισδύσουν στο χώρο επιθεώρησης είτε από εσφαλμένη τοποθέτηση των αρμών καταστρώματος είτε από λιώσιμο χιονιού που έχει εισέλθει λόγω χιονοθύελλας μέσα στο χώρο.

## **7.5 Γέφυρα Γ6 (Χ.Θ. 19+408.70)**

Πρόκειται για τεχνικό γεφύρωσης χείμαρρου.

### **Διάταξη Ανοιγμάτων**

Πρόκειται για γέφυρα δύο (2) ανοιγμάτων μήκους 51m και 38m, μετρούμενα μεταξύ αξόνων στήριξης στα ακρόβαθρα και στο μεσόβαθρο και με προεξέχοντα τμήματα μήκους 1.00m περίπου πέραν των αξόνων στήριξης στα ακρόβαθρα. Οι άξονες στήριξης προβλέπονται παράλληλοι μεταξύ τους, ενώ ο σχεδιασμός του καταστρώματος ακολουθεί την καμπύλη της χάραξης. Το συνολικό μήκος του τεχνικού μετρούμενο στον άξονα της αρτηρίας και περιλαμβανομένων των θωρακίων των ακροβάθρων διαμορφώνεται ίσο με 93.55m.

### **Ανωδομή**

Ο φορέας σχεδιάζεται συνεχής με σύμμικτη διατομή, αποτελούμενη από 8 κύριες μεταλλικές δοκούς συγκολλητής διατομής ύψους 2.00m σταθερό σε όλο το μήκος του τεχνικού. Χρησιμοποιούνται 2 διαφορετικές διατομές. Μια με ελάσματα στο άνω και κάτω πέλμα με διαστάσεις 500x35mm και 600x50mm αντίστοιχα και μια με ελάσματα 500x25mm και 600x35mm. Η πρώτη εφαρμόζεται στο κεντρικό τμήμα του μεγαλύτερου ανοίγματος και στην στήριξη στο M1, ενώ η δεύτερη στο μικρότερο άνοιγμα και στο μεγαλύτερο άνοιγμα πλησίον του ακροβάθρου A1. Το έλασμα του κορμού έχει πάχος 17mm στα ανοίγματα και 22mm στην περιοχή της στήριξης στο μεσόβαθρο. Τα επιμέρους ελάσματα που συνθέτουν την διατομή διαφοροποιούνται μεταξύ των 2 ανοιγμάτων, αλλά και μεταξύ της περιοχής στήριξης και του ανοίγματος με σκοπό την βελτιστοποίηση της ικανότητας ανάλιψης αρνητικών και θετικών ροπών αντίστοιχα, για την αύξηση της αντοχής έναντι τέμνουσας στην στήριξη αλλά και για να ληφθεί υπόψη η διαφοροποίηση του μήκους μεταξύ των δύο ανοιγμάτων. Όλες οι δοκοί έχουν την ίδια ακτίνα καμπυλότητας R=300m, η μεταξύ τους απόσταση επιλέγεται ίση με 1.90m. Η εσχάρα των δοκών τοποθετείται συμμετρικά ως προς τον άξονα της χάραξης.

Για την εξασφάλιση της ομοιόμορφης κατανομής της έντασης μεταξύ των δοκών επιδιώκεται αύξηση της εγκάρσιας δυσκαμψίας της εσχάρας με πρόβλεψη διαδοκίδων που διαμορφώνονται με διαγώνιους συνδέσμους και οριζόντιους ορθοστάτες στο επίπεδο των πελμάτων των κύριων δοκών διατομής L140x15. Η τοποθέτηση των διαδοκίδων κατά μήκος προβλέπεται ανά 3.00m πλησίον της στήριξης στο μεσόβαθρο και ανά 4.70m στο υπόλοιπο μήκος του πρώτου και δεύτερου ανοίγματος.

Λόγω σταθερής ακτίνας οι προαναφερόμενες αποστάσεις μεταξύ των κύριων δοκών διατηρούνται σταθερές σε όλο το μήκος του τεχνικού και με τον τρόπο αυτό οι διαδοκίδες, οι οποίες τοποθετούνται παράλληλα με τους άξονες των στηρίξεων, έχουν επίσης σταθερά μήκη.

Η ανέγερση των δοκών προβλέπεται να γίνει σε ζεύγη δοκών συνδεδεμένων μεταξύ τους μέσω των διαδοκίδων, αλλά και με τους χιαστί συνδέσμους.

Η πλάκα καταστρώματος είναι από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ποιότητας C35/45. Για την φάση σκυροδέτησης χρησιμοποιείται τραπεζοειδής λαμαρίνα πάχους 1.25mm τοποθετημένη σε αμφιέριστα τμήματα μεταξύ των δοκών και στηριζόμενη στο άνω πέλμα τους. Το συνολικό πάχος της πλάκας είναι 0.30m περιλαμβανομένου του προφίλ της λαμαρίνας. Το πλάτος του φορέα είναι 15.70m. Οι κύριες δοκοί εδράζονται επί ελαστομεταλλικών εφεδράνων 450x450x186(110) στα ακρόβαθρα και 450x450x156(88) στο μεσόβαθρο.

#### **Ακρόβαθρα**

Τα ακρόβαθρα (A1 και A2) μορφώνονται συμπαγή με τοίχους αντεπιστροφής (βλ. σχέδια κατόψεων της μελέτης).

Κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30. Η έδραση των ακροβάθρων πραγματοποιείται επί πεδίων. Το σχήμα και οι διαστάσεις των πεδίων παρουσιάζονται στο αντίστοιχο σχέδιο της μελέτης.

#### **Μεσόβαθρο**

Τα μεσόβαθρο προβλέπεται δίστυλο με κυκλικούς στύλους διαμέτρου 2.20m. Το καθαρό ύψος των στύλων είναι 22.60m. Η έδραση των στύλων πραγματοποιείται επί πεδίου διαστάσεων 8.00m x 13.00m, πάχους 2.20m. Στην στέψη των στύλων διαμορφώνεται κεφαλοδοκός με αμφιπρόχοντα τμήματα και στην οποία εδράζονται οι μεταλλικές δοκοί μέσω εφεδράνων. Η κεφαλοδοκός έχει συνολικό μήκος 14.80m και το πλάτος είναι 2.40m, ενώ το ύψος διαμορφώνεται μεταβλητό 1.75-2.00 m. Το μεσόβαθρο κατασκευάζεται από σκυρόδεμα C30/37.

#### **Τοίχοι αντιστήριξης**

Στο άκρο του ακροβάθρου A2 δεξιά κατά τη φορά αύξησης των Χ.Θ. προβλέπονται (2) τοίχοι αντιστήριξης από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 μήκους 7.10m και 14.10 m και ύψους 6.60 και 4.40 αντίστοιχα. Οι τοίχοι κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C25/30 και η θεμελίωση τους είναι επιφανειακή.

#### **Πρανή**

Τα πρανή των επιχωμάτων όπισθεν των ακροβάθρων προβλέπονται με κλίση 2:3.

#### **Πλάκες πρόσβασης**

Με σκοπό τη μείωση των διαφορικών καθιζήσεων μεταξύ του τεχνικού και του μεταβατικού επιχώματος, κατασκευάζονται όπισθεν των ακροβάθρων A1 και A2 τρεις (3) πλάκες πρόσβασης από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 διαστάσεων 4.00m x 4.00m και 4.50 x 3.80m αντίστοιχα και πάχους 0.25m. Η κατά μήκος κλίση των πλακών τίθεται 15%.

#### **Σκυρόδεμα καθαριότητας**

Προβλέπεται στρώση καθαριότητας από άοπλο σκυρόδεμα ποιότητας C12/15 κάτω από τα πέδιλα.

#### **Πεζοδρόμια**

Στα άκρα της πλάκας ανωδομής διαμορφώνεται έγχυτο επί τόπου πεζοδρόμιο ποιότητας C25/30 επί του οποίου τοποθετούνται στηθαίο ασφαλείας σύμφωνα με τη μελέτη σήμανσης ασφάλισης και μεταλλικό κιγκλίδωμα.

Στα πεζοδρόμια προβλέπονται τυπικές δίοδοι αγωγών (τρεις γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες –3,5” ανά πεζοδρόμιο).

#### **Μεταβατικά έργα**

Με σκοπό τη μείωση των διαφορικών καθιζήσεων μεταξύ του τεχνικού και του επιχώματος οδοποιίας προβλέπεται μεταβατικό επίχωμα από κοκκώδες υλικό πίσω από τα ακρόβαθρα.

#### **Υδατοστεγάνωση**

Στην ανώτερη επιφάνεια της πλάκας τοποθετείται ειδική στεγανωτική μεμβράνη, η οποία προστατεύεται με σκυρόδεμα C12/15 min πάχους 5cm.

Σε όλες τις επιφάνειες που βρίσκονται σε επαφή με έδαφος, π.χ. πέδιλα - βάθρα – πλάκες πρόσβασης εφαρμόζεται διπλή ασφαλτική επάλειψη, η οποία διακόπτεται καθ' ύψος 0,50m ψηλότερα από την τελική διαμόρφωση του εδάφους.

Πίσω από τα ακρόβαθρα και τους τοίχους προβλέπονται στραγγιστήρια εδραζόμενα επί σκυροδέματος C8/10.

Στη θέση επαφής μεταξύ των πτερυγοτόιχων και των τοίχων αντιστήριξης, προβλέπεται αρμός με υλικό μόρφωσης από προκατασκευασμένες πλάκες.

Για τη στεγάνωση των κατακόρυφων αρμών (τοίχων αντιστήριξης, ακροβάθρων) προβλέπεται τοποθέτηση στεγανωτικής ταινίας από PVC.

Μεταξύ των βάθρων και των πλακών πρόσβασης, προβλέπεται αρμός με υλικό μόρφωσης από προκατασκευασμένες πλάκες.

#### **Τελικές Επεξεργασίες Επιφανειών σκυροδέματος**

Όλες οι μη ορατές επιφάνειες και οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με γαίες, θα διαμορφωθούν με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Α.

Όλες οι ορατές επιφάνειες σκυροδέματος θα διαμορφωθούν με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Γ.

Στις ορατές επιφάνειες σκυροδέματος των βάθρων και των τοίχων αντεπιστροφής εφαρμόζεται αντιρρυπαντική επάλειψη.

#### **Αποχέτευση (εξειδίκευση των περιγραφόμενων στο άρθρο 6)**

Ο σχεδιασμός του αποχετευτικού συστήματος προβλέπει τα εξής:

- 1) Φρεάτια υδροσυλλογής από χυτοσιδηρά εσχάρα 500 x 500 κατά μήκος του τεχνικού σε αποστάσεις σύμφωνα με την υδραυλική μελέτη.
- 2) Σωλήνες αποχέτευσης Φ250 από PVC με κατά μήκος κλίση 1% προς τα βάθρα, κατακόρυφοι σωλήνες Φ150 από PVC σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- 3) Ένα σωλήνα —100 από PVC σε κάθε ακρόβαθρο. Τοποθετούνται για την αποχέτευση των υδάτων που πιθανόν να διεισδύσουν στο χώρο επιθεώρησης είτε από εσφαλμένη τοποθέτηση των αρμών καταστρώματος είτε από λιώσιμο χιονιού που έχει εισέλθει λόγω χιονοθύελλας μέσα στο χώρο. Για να διευκολυνθεί η απορροή των υδάτων στον χώρο επίσκεψης προβλέπεται στρώση τσιμεντοκονίας ώστε να διαμορφώνεται κατά μήκος κλίση 2%.

#### **Επισκεψιμότητα**

Η δυνατότητα επιθεώρησης των εφεδράνων, της κάτω επιφάνειας των αρμών και των περιοχών αγκύρωσης των τενόντων επιτυγχάνεται με τη διαμόρφωση χώρου επιθεώρησης μέσα στο σώμα των ακροβάθρων. Η είσοδος στους ανωτέρω χώρους πραγματοποιείται μέσω θυρών που τοποθετούνται σε κατάλληλα ανοίγματα στον έναν από τους δύο πτερυγοτόιχους κάθε ακροβάθρου.

## **7.6 Γέφυρα Γ7 (Χ.Θ. 20+766.58)**

Πρόκειται για τεχνικό γεφύρωσης χείμαρρου.

#### **Διάταξη Ανοιγμάτων**

Ο φορέας ανωδομής του τεχνικού μορφώνεται ως αμφιέριστος ενός ανοίγματος, μήκους 35.50m, μεταξύ των αξόνων στήριξης στα ακρόβαθρα (θεωρητικό μήκος ανοίγματος) και με προεξέχοντα τμήματα μήκους 1.05m πέραν των αξόνων στήριξης.

#### **Ανωδομή**

##### **Κατάστρωμα**

Η διατομή του φορέα της ανωδομής μορφώνεται με προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκούς, σε αποστάσεις 2.20m, επί των οποίων σκυροδετείται επί τόπου πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα, πάχους 0.25m. Οι άξονες στήριξης προβλέπονται κάθετοι στον άξονα που ορίζουν οι δοκοί (όχι απαραίτητα κάθετοι στον άξονα της χάραξης). Η άνω παρειά των προκατασκευασμένων δοκών, καθώς και η έγχυτη πλάκα μορφώνεται με εγκάρσια κλίση 3.0% όση δηλαδή είναι περίπου η εγκάρσια κλίση στην τομή της

οδού στο μέσο του ανοίγματος. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται ενιαία εγκάρσια κλίση για την τοποθέτηση των δοκών και την σκυροδέτηση της πλάκας κατά μήκος του ανοίγματος, ενώ ταυτόχρονα εξασφαλίζεται οικονομία στο σκυρόδεμα ρύσεων και συνεπώς μικρότερο ίδιο βάρος.

#### **Προκατασκευασμένες δοκοί**

Συνολικά, τίθενται οκτώ (8) δοκοί ύψους 2.10m, το πλάτος του άνω πέλματος είναι 1.40 από 0.25m στην θέση της στήριξης στον κορμό της δοκού και απότμηση 0.12m και το κάτω πέλμα σχεδιάζεται με πλάτος 0.80 και απότμηση 0.25m. Ο κορμός έχει πάχος 0.27m.

Με την παραπάνω διάταξη ο φορέας διαθέτει ύψος  $2.10 + 0.25 = 2.35$  m.

#### **Διαδοκίδες**

Στους δύο άξονες στήριξης, οι δοκοί ενώνονται εγκαρσίως με επί τόπου σκυροδετούμενες διαδοκίδες πλάτους 0.60m και ύψους 1.80m μετρούμενο από την κάτω παρειά της πλάκας (κρέμαση).

#### **Τραπεζοειδής λαμαρίνα**

Για την σκυροδέτηση της πλάκας, μεταξύ των δοκών τοποθετείται τραπεζοειδής λαμαρίνα, σύμφωνα με τη μελέτη. Η διάταξη των νευρώσεων της λαμαρίνας είναι κάθετα στο άνοιγμα δηλαδή κάθετα στον άξονα των δοκών, ενώ η στήριξη της λαμαρίνας επί του πέλματος των δοκών υλοποιείται μέσω των αναμονών των σπλισμών και όπου χρειάζεται με κάρφωμα. Η τοποθέτηση της λαμαρίνας (θετική/αρνητική) παρουσιάζεται σχηματικά στα σχέδια της μελέτης.

#### **Σκυρόδεμα κατασκευής - προένταση**

Για τις δοκούς, την πλάκα και τις διαδοκίδες χρησιμοποιείται σκυρόδεμα C35/45.

Η προένταση κάθε δοκού πραγματοποιείται με τρεις τένοντες (1570/1770).

#### **Εφέδρανα**

Η έδραση της ανωδομής επί των ακροβάθρων υλοποιείται μέσω αγκυρούμενων ελαστομεταλλικών εφεδράνων 500x600x156(88).

#### **Ακρόβαθρα**

Τα ακρόβαθρα (A1 και A2) μορφώνονται συμπαγή με τοίχους αντεπιστροφής και τραπεζοειδή πτερύγια στις εξωτερικές οριογραμμές των δύο κλάδων.

Κατασκευάζονται από σπλισμένο σκυρόδεμα C25/30.

Στο σώμα των ακροβάθρων προβλέπεται επισκέψιμος χώρος. Τα ακρόβαθρα εδράζονται με επιφανειακή θεμελίωση. Η διαστάσεις των πεδίων είναι 16.0x8.0 για το A1 και 16.0x8.5m για το A2. Το πάχος του πεδίου είναι 1.5m. Ο κορμός του ακροβάθρου έχει ύψος μετρούμενο από το πέδιλο έως την θέση έδρασης των εφεδράνων 5.5m-5.95m στο A1 και 6.70m έως 7.15m στο A2. Το πλάτος του τοίχου είναι 15.05m και το πάχος του 1.30m.

#### **Τοίχοι αντεπιστροφής**

Στα άκρα των ακροβάθρων προβλέπονται τέσσερις (4) τοίχοι αντεπιστροφής (με πτερύγια) από σπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 συνολικού μήκους (μετρούμενου στην πλαϊνή εξωτερική όψη) 10.50m αριστερά & 9.16 δεξιά για το A1 και 6.50m το A2 .

#### **Τοίχοι αντιστήριξης**

Σε συνέχεια των τοίχων αντεπιστροφής κατά μήκος της δεξιάς παρειάς (δυτικά) του τεχνικού διαμορφώνονται τοίχοι αντιστήριξης. Ο τοίχος T1 πίσω από το ακρόβαθρο A1 έχει συνολικό ύψος 4.74-5.04m, μήκος 4.77 και πλάτος 5.00m. Ο τοίχος T2 πίσω από το ακρόβαθρο A2 έχει συνολικό ύψος 7.33-8.03m, μήκος 11.00m και πλάτος 7.00m.

Οι τοίχοι κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C25/30.

#### **Πρανή**

##### **Πρανή επιχωμάτων**

Τα πρανή των επιχωμάτων όπισθεν των ακροβάθρων προβλέπονται με κλίση 2:3.

### **Πρανή εκσκαφών**

Οι κλίσεις των πρανών εκσκαφής καθορίζονται με βάση την "ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ". Στην μελέτη αυτή προβλέπεται για τα προσωρινά πρανή κλίση 3:1 (ύψος προς βάση) και για τα μόνιμα 4:3. Σε κάθε περίπτωση οι γεωτεχνικές συνθήκες θα πρέπει να επιβεβαιωθούν επί τόπου στην φάση κατασκευής από έμπειρο γεωλόγο ή γεωτεχνικό έτσι ώστε σε περίπτωση αποκλίσεων από την προβλεπόμενη κλίση να ληφθούν κατάλληλα μέτρα προσαρμοζόμενα στις πραγματικές συνθήκες ώστε να εξασφαλίζεται η ορθή κατασκευή και ασφάλεια του έργου.

### **Φορείς πρόσβασης**

Με σκοπό τη μείωση των διαφορικών καθιζήσεων μεταξύ του τεχνικού και του μεταβατικού επιχώματος, κατασκευάζονται δύο (2) φορείς πρόσβασης από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 πίσω από κάθε ακρόβαθρο διαστάσεων 5,50m x 12,76m και πάχους 0,50m. Η κατά μήκος κλίση των πλακών τίθεται 15%.

### **Σκυρόδεμα καθαριότητας**

Προβλέπεται στρώση καθαριότητας από άοπλο σκυρόδεμα ποιότητας C12/15 κάτω από τα πέδιλα.

### **Πεζοδρόμια**

Στα άκρα της πλάκας ανωδομής διαμορφώνεται έγχυτο επί τόπου πεζοδρόμιο ποιότητας C25/30 επί του οποίου τοποθετούνται στηθαίο ασφαλείας σύμφωνα με τη μελέτη σήμανσης ασφάλισης και μεταλλικό κιγκλίδωμα.

Στα πεζοδρόμια προβλέπονται τυπικές δίοδοι αγωγών (τρεις γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες –3,5" ανά πεζοδρόμιο).

### **Μεταβατικά έργα**

Με σκοπό τη μείωση των διαφορικών καθιζήσεων μεταξύ του τεχνικού και του επιχώματος οδοποιίας προδιαγράφεται μεταβατικό επίχωμα από κοκκώδες υλικό πίσω από τα ακρόβαθρα.

### **Υδατοστεγάνωση**

Στην ανώτερη επιφάνεια της πλάκας τοποθετείται ειδική στεγανωτική μεμβράνη, η οποία προστατεύεται με σκυρόδεμα C12/15 πάχους 5cm.

Σε όλες τις επιφάνειες που βρίσκονται σε επαφή με έδαφος, π.χ. πέδιλα, βάθρα, τοίχοι, φορείς πρόσβασης εφαρμόζεται διπλή ασφαλτική επάλειψη, η οποία διακόπτεται καθ' ύψος 0,50m ψηλότερα από την τελική διαμόρφωση του εδάφους.

Πίσω από τα ακρόβαθρα και τους τοίχους προβλέπονται στραγγιστήρια εδραζόμενα επί του σκυροδέματος πλήρωσης C8/10.

Στη θέση επαφής μεταξύ των περυγοτοιχίων και των τοίχων αντιστήριξης, καθώς και μεταξύ των βάθρων και των πλακών πρόσβασης προβλέπεται αρμός με υλικό μόρφωσης από προκατασκευασμένες πλάκες.

Για τη στεγάνωση των κατακόρυφων αρμών (τοιχών αντιστήριξης, ακροβάθρων) προβλέπεται τοποθέτηση στεγανωτικής ταινίας από PVC.

Μεταξύ των βάθρων και των πλακών πρόσβασης, προβλέπεται αρμός με υλικό μόρφωσης από προκατασκευασμένες πλάκες.

### **Τελικές Επεξεργασίες Επιφανειών σκυροδέματος**

Όλες οι μη ορατές επιφάνειες και οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με γαίες, θα διαμορφωθούν με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Α.

Όλες οι ορατές επιφάνειες σκυροδέματος θα διαμορφωθούν με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Γ.

Στις ορατές επιφάνειες σκυροδέματος των βάθρων και των τοίχων αντεπιστροφής εφαρμόζεται αντιρρυπαντική επάλειψη.

### **Επισκεψιμότητα**

Η δυνατότητα επιθεώρησης των εφεδράνων, της κάτω επιφάνειας των αρμών και των περιοχών ακύρωσης των τενόντων επιτυγχάνεται με τη διαμόρφωση χώρου επιθεώρησης μέσα στο σώμα των ακρόβαθρων. Η είσοδος στους ανωτέρω χώρους πραγματοποιείται μέσω ανοιγμάτων πλάτους 1.00m που διαμορφώνονται στους πλευρικούς τοίχους κάθε ακρόβαθρου.

### **Αποχέτευση (εξειδίκευση των περιγραφόμενων στο άρθρο 6)**

Ο σχεδιασμός του αποχετευτικού συστήματος προβλέπει τα εξής:

1. Φρεάτια υδροσυλλογής από χυτοσιδηρά εσχάρα 500 x 500 κατά μήκος του τεχνικού σε αποστάσεις που καθορίζονται από την υδραυλική μελέτη.
2. Ένα σωλήνα - 100 από PVC σε κάθε ακρόβαθρο. Τοποθετούνται για την αποχέτευση των υδάτων που πιθανόν να διεισδύσουν στο χώρο επιθεώρησης είτε από εσφαλμένη τοποθέτηση των αρμών καταστρώματος είτε από λιώσιμο χιονιού που έχει εισέλθει λόγω χιονοθύελλας μέσα στο χώρο. Για να διευκολυνθεί η απορροή των υδάτων στον χώρο επίσκεψης προβλέπεται στρώση τσιμεντοκονίας ώστε να διαμορφώνεται κατά μήκος κλίση 2%.

## **7.7 Γέφυρα Γ8 (Χ.Θ. 29+523.69)**

Η κατασκευή της γέφυρας γίνεται για να περάσει η νέα αρτηρία πάνω από την εθνική οδό «Άμφισσας – Λαμίας» (περί τη Χ.Θ. 29+394.92).

### **Ανωδομή**

Ο φορέας ανωδομής του τεχνικού μορφώνεται ως συνεχής οκτώ (8) ανοιγμάτων, έξι κεντρικά ανοίγματα των 50m και δύο ακραία των 40m, μετρούμενα επί του άξονα χάραξης και μεταξύ των αξόνων στήριξης στα μεσόβαθρα και στα ακρόβαθρα (θεωρητικό μήκος ανοίγματος) και με προεξέχοντα τμήματα μήκους 1,05m πέραν των αξόνων στήριξης στα ακρόβαθρα. Το συνολικό μήκος του τεχνικού προκύπτει 382.10m (από αρμό σε αρμό καταστρώματος).

Σε κάτοψη η γέφυρα παρακολουθεί την καμπύλη της χάραξης. Η σύνδεση του καταστρώματος με τα ακρόβαθρα και μεσόβαθρα πραγματοποιείται μέσω ελαστομεταλλικών εφεδράνων ALGABLOC NB4 1100x1100x400 (252) ή αναλόγου.

Ο φορέας ανωδομής προβλέπεται δίδυμο κιβώτιο με ένα κάθετο κορμό στο μέσο της διατομής και δύο (2) λοξούς κορμούς στα άκρα της διατομής, συνολικού ύψους 2,50m και συνολικού πλάτους 19.05m. Προβλέπονται εντορμίες στην περιοχή των στηρίξεων. Μεταξύ εντορμιών και βάθρων προβλέπονται buffers ALGABLOC NB2 450x600x81(33) ή αναλόγου.

Η απαίτηση της εγκάρσιας μετακίνησης στο ακρόβαθρο είναι 202mm (βλ. τεύχος απαιτήσεων εφεδράνων) οπότε ένα διάκενο της τάξης των 300mm (200x1.5) είναι επαρκές τόσο στο θωράκιο όσο και στη διαμόρφωση τόρμου-εντορμίας. Η απαίτηση της εγκάρσιας μετακίνησης στο μεσόβαθρα είναι 464mm (βλ. τεύχος απαιτήσεων εφεδράνων) οπότε ένα διάκενο της τάξης των 700mm (465x1.5) είναι επαρκές στη διαμόρφωση τόρμου-εντορμίας. Όμως λόγω γεωμετρικών περιορισμών έχει μειωθεί το διάκενο σε 500mm. Για τους ίδιους λόγους έχει μειωθεί και το διάκενο στα ακρόβαθρα από 300mm σε 240mm (λόγω γεωμετρικών περιορισμών).

### **Ακρόβαθρα**

Τα ακρόβαθρα (A1 και A2) μορφώνονται ως συμπαγή από οπλισμένο σκυρόδεμα. Στο σώμα των ακρόβαθρων προβλέπεται επισκέψιμος χώρος, ο οποίος θα επιτρέπει την πρόσβαση στις θέσεις των εφεδράνων, στα σημεία ακύρωσης των τενόντων και στην κάτω επιφάνεια της περιοχής εγκατάστασης των αρμών διαστολής. Η θεμελίωση των ακρόβαθρων προβλέπεται επιφανειακή.

Σε κάθε ακρόβαθρο τοποθετούνται συνολικά πέντε εφέδρανα.

### **Μεσόβαθρα**

Τα μεσόβαθρα μορφώνονται τοιχοειδή. Η θεμελίωση των ακρόβαθρων προβλέπεται επιφανειακή (πέδιλα διαστάσεων 14x13 σε κάτοψη πάχους 2.50).



Σε κάθε μεσόβαθρο τοποθετούνται συνολικά τέσσερα εφέδρανα.

#### **Τοίχοι αντεπιστροφής**

Στο άκρο των ακροβάθρων προβλέπονται τέσσερις (4) τοίχοι αντεπιστροφής (με πτερύγια) από οπλισμένο σκυρόδεμα μήκους 3,15m (μετρούμενου στην πλαϊνή εξωτερική όψη). Σε συνέχεια του πτερυγότοιχου Α1 προβλέπονται τοίχοι αντιστήριξης (ο βορεινός τοίχος μήκους 11.10m και ο νότιος μήκους 9.10m). Η θεμελίωση τους είναι επιφανειακή.

#### **Πρανή**

Τα πρανή των επιχωμάτων όπισθεν των ακροβάθρων προβλέπονται με κλίση 2:3.

Τα πρανή των εκσκαφών προβλέπονται με κλίση 3:1 για το ακρόβαθρο Α1 ενώ για τα υπόλοιπα βάθρα τα πρανή των εκσκαφών προβλέπονται με κλίση 1:1.

#### **Φορείς πρόσβασης**

Με σκοπό τη μείωση των διαφορικών καθιζήσεων μεταξύ του τεχνικού και του μεταβατικού επιχώματος, κατασκευάζονται δύο φορείς πρόσβασης από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 πίσω από κάθε ακρόβαθρο διαστάσεων 16,90m x 3,50m και πάχους 0,50m. Η κατά μήκος κλίση των φορέων τίθεται 15%.

#### **Σκυρόδεμα καθαριότητας**

Προβλέπεται στρώση καθαριότητας από άοπλο σκυρόδεμα ποιότητας C12/15 κάτω από τους πέδιλα και τους φορείς πρόσβασης.

#### **Πεζοδρόμια**

Στα άκρα της πλάκας ανωδομής διαμορφώνεται έγχυτο επί τόπου πεζοδρόμιο ποιότητας C25/30 επί του οποίου τοποθετούνται στηθαίο ασφαλείας σύμφωνα με τη μελέτη σήμανσης ασφάλισης και μεταλλικό κιγκλίδωμα.

Στα πεζοδρόμια προβλέπονται τυπικές διόδους αγωγών (τρεις γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες –3,5” ανά πεζοδρόμιο).

#### **Μεταβατικά έργα**

Με σκοπό τη μείωση των διαφορικών καθιζήσεων μεταξύ του τεχνικού και του επιχώματος οδοποιίας προβλέπεται μεταβατικό επίχωμα από κοκκώδες υλικό πίσω από τα ακρόβαθρα.

#### **Υδατοστεγάνωση**

Στην ανώτερη επιφάνεια της άνω πλάκας του κιβωτίου (ανωδομή) τοποθετείται ειδική στεγανωτική μεμβράνη, η οποία προστατεύεται με σκυρόδεμα C12/15 πάχους 5cm.

Σε όλες τις επιφάνειες που βρίσκονται σε επαφή με έδαφος, π.χ. πέδιλα - βάθρα – φορείς πρόσβασης εφαρμόζεται διπλή ασφαλτική επάλειψη, η οποία διακόπτεται καθ’ ύψους 0,50m ψηλότερα από την τελική διαμόρφωση.

Πίσω από τα ακρόβαθρα και τους τοίχους προβλέπονται στραγγιστήρια εδραζόμενα επί άοπλου σκυροδέματος C8/10.

Στη θέση επαφής μεταξύ των τοίχων αντεπιστροφής και των τοίχων αντιστήριξης καθώς και μεταξύ των φορέων πρόσβασης, προβλέπεται αρμός με υλικό μόνωσης από προκατασκευασμένες πλάκες.

Για τη στεγάνωση των κατακόρυφων αρμών (μεταξύ πτερυγοτοιχών και τοίχων αντιστήριξης) προβλέπεται τοποθέτηση στεγανωτικής ταινίας από PVC.

#### **Τελικές Επεξεργασίες Επιφανειών σκυροδέματος**

Όλες οι μη ορατές επιφάνειες και οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με γαίες, θα διαμορφωθούν με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Α.

Όλες οι ορατές επιφάνειες σκυροδέματος θα διαμορφωθούν με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Γ.

Στις ορατές επιφάνειες σκυροδέματος των βάθρων και των τοίχων αντεπιστροφής εφαρμόζεται αντιρρυπαντική επάλειψη.

#### **Αρμοί Καταστώματος**

Τίθεται αρμός καταστώματος στην περιοχή των ακροβάθρων.

#### **Αποχέτευση (εξειδίκευση των περιγραφομένων στο άρθρο 6)**

Σύμφωνα με την υδραυλική μελέτη, η αποχέτευση των ομβρίων υδάτων του καταστώματος επιτυγχάνεται με 16 φρεάτια υδροσυλλογής από χυτοσιδηρά εσχάρα καθαρών διαστάσεων 500x500 τοποθετημένα στη δεξιά οριογραμμή της αρτηρίας ως παρουσιάζεται στο σχέδιο 1185-S-D-2-A-003 της μελέτης. Η διάθεση των ομβρίων δε γίνεται απευθείας στο φυσικό έδαφος καθώς κάτω από την αρτηρία βρίσκεται η υφιστάμενη Εθνική οδός «Άμφισσας – Λαμίας» και ιδιόκτητα χωράφια αλλά τα όμβρια συλλέγονται με διαμήκη αγωγό (σιδηροσωλήνας γαλβανισμένος Φ150).

Σε κάθε ακρόβαθρο προβλέπεται επίσης ένας σωλήνας –100 από PVC για την αποχέτευση των υδάτων που πιθανόν να διεισδύσουν στο χώρο επιθεώρησης είτε από εσφαλμένη τοποθέτηση των αρμών καταστώματος είτε από λιώσιμο χιονιού που έχει εισέλθει λόγω χιονοθύελλας μέσα στο χώρο.

### **ΑΡΘΡΟ 8: ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΕΡΓΩΝ (ΣΗΡΑΓΓΩΝ)**

Στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται η κατασκευή δύο (2) σήραγγων, οι οποίες ευρίσκονται στο 2ο υποτμήμα.

Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικά οι σήραγγες αυτές:

#### **8.1 ΣΗΡΑΓΓΑ Σ1 [Χ.Θ. 16+540 - Χ.Θ. 18+765 (υπόγειο έργο από Χ.Θ. 16+565 - Χ.Θ. 18+715)]**

Η σήραγγα Σ1, μήκους 2150m, συμπεριλαμβανομένων και των στομιών της σήραγγας, εντάσσεται στο δεύτερο υποτμήμα του οδικού τμήματος Μπράλος – Άμφισσα και έχει χωροθετηθεί στα ανατολικά κράσπεδα του οροπεδίου της Βίνιανης.

##### **Μορφολογία**

Η περιοχή από τον κόμβο προς τη Γραβιά έως τα ανατολικά κράσπεδα του οροπεδίου της Βίνιανης στα οποία χωροθετείται η σήραγγα Σ1, χαρακτηρίζεται από έντονο ορεινό ανάγλυφο το οποίο συνθέτουν οι απολήξεις του ορεινού όγκου του Παρνασσού από τα ανατολικά και της Γκιώνας από τα δυτικά.

Επειδή η περιοχή αυτή αποτελείται από ανθρακικά πετρώματα, σε μεγάλα τμήματα, το υδρογραφικό δίκτυο αποτελείται από βαθιές χαράδρες με λίγες διακλαδώσεις, οι οποίες από την πλευρά της Γραβιάς τροφοδοτούν τον Βοιωτικό Κηφισό και στην ενδιάμεση περιοχή των κρασπέδων του οροπεδίου της Βίνιανης τροφοδοτούν τον ποταμό – χείμαρρο Σκίτσα.

Το υψόμετρο του φυσικού εδάφους κατά μήκος της χάραξης της σήραγγας Σ1 κυμαίνεται στις περιοχές των στομιών από + 775m στο ανατολικό έως + 732m στο δυτικό και φθάνει τα + 877.5m στο κεντρικό περίπου τμήμα και ειδικότερα στη θέση του μέγιστου υπερκειμένου.

Οι θέσεις των στομιών εισόδου και εξόδου της σήραγγας και των μετώπων εκσκαφής του υπογείου τμήματος προσδιορίστηκαν με βασικό σκοπό την ελαχιστοποίηση των εκσκαφών και την βέλτιστη αποκατάσταση του τοπίου στις περιοχές των στομιών. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι χιλιομετρικές θέσεις εισόδου και εξόδου καθώς και οι χιλιομετρικές θέσεις έναρξης και λήξης του υπογείου τμήματος της σήραγγας Σ1.

Χ.Θ. Σήραγγας		Μήκος σήραγγας (m)	Χ.Θ. Υπόγειου τμήματος		Μήκος υπόγειου τμήματος (m)
Είσοδος	Έξοδος		Είσοδος	Έξοδος	
16 + 540.00	18 + 765.00	2225.00	16 + 565.00	18 + 715.00	2150.00

Για τη διάνοιξη του υπόγειου τμήματος θα εφαρμοσθεί η Νέα Αυστριακή Μέθοδος (NATM). Μεταξύ των Χ.Θ. αρχής σήραγγας και αρχής υπογείου έργου της κυρίας σήραγγας (επί μήκους 25.00m) και των Χ.Θ. πέρατος υπογείου τμήματος και πέρατος σήραγγας (επί μήκους 50.00m) η κατασκευή θα πραγματοποιηθεί με την τεχνική της ανοικτής εκσκαφής με επανεπίχωση (cut & cover).

Η ύπαρξη υψηλών υπερκειμένων δεν επιτρέπει την κατασκευή φρεατίων/στοών εκτάκτου ανάγκης και έτσι επιλέχθηκε η κατασκευή μίας παράλληλης ως προς τον άξονα της σήραγγας στοάς διαφυγής. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι χιλιομετρικές θέσεις εισόδου και εξόδου καθώς και οι χιλιομετρικές θέσεις έναρξης και λήξης του υπογείου τμήματος της σήραγγας διαφυγής Σ1.

Χ.Θ. Σήραγγας Διαφυγής		Μήκος σήραγγας διαφυγής (m)	Χ.Θ. Υπόγειου τμήματος διαφυγής		Μήκος υπόγειου τμήματος διαφυγής (m)
Είσοδος	Έξοδος		Είσοδος	Έξοδος	
0-007.50	2+171.94	2179.44	0+000	2+164.44	2164.44

Εκατέρωθεν των τεχνικών εισόδου και εξόδου, προβλέπονται φορείς απόληξης, στις ακόλουθες χιλιομετρικές θέσεις:

- Φορέας Απόληξης Στομίου Εισόδου Διαφυγής: από Χ.Θ. 0-014.42 έως Χ.Θ. 0-007.12, μήκους 7.00m
- Φορέας Απόληξης Στομίου Εξόδου Διαφυγής : από Χ.Θ. 2+167.69 έως Χ.Θ. 2+174.69, μήκους 7.00m

Μεταξύ των Χ.Θ. αρχής σήραγγας και αρχής υπογείου έργου της σήραγγας διαφυγής (επί μήκους 9.00m) και των Χ.Θ. πέρατος υπογείου τμήματος και πέρατος σήραγγας (επί μήκους 6.00m) η κατασκευή θα πραγματοποιηθεί με την τεχνική της ανοικτής εκσκαφής με επανεπίχωση (cut & cover).

Για τη διάνοιξη του υπόγειου τμήματος θα εφαρμοσθεί η Νέα Αυστριακή Μέθοδος (NATM).

### Διαμόρφωση Στομίων

- **Διαμόρφωση του Βορειοανατολικού Στομίου Εισόδου**

Το στόμιο διαμορφώνεται σε αμφίπλευρο όρυγμα εντός του ασβεστολιθικού υποβάθρου με κλίση πρηνών 3:1 (υ:β) και η διαμόρφωση του έχει ως εξής:

Το αριστερό πλευρικό πρηνές του στομίου εισόδου ύψους 8.10m διαμορφώνεται με κλίση 3:1 (υ:β) μέχρι το φυσικό έδαφος. Το δεξιό πλευρικό πρηνές του στομίου εισόδου συνολικού ύψους 19.0 m περίπου διαμορφώνεται με κλίση πρηνών 3:1 (υ:β) και με ενδιάμεσο αναβαθμό πλάτους 4m.

Το στόμιο τοποθετήθηκε στην Χ.Θ. 16 + 552.51 ούτως ώστε μετά την επανεπίχωση τα πρηνή να επανέλθουν κατά το δυνατό στην αρχική τους κατάσταση. Σε συνδυασμό με την κλίση του φυσικού εδάφους η διαμόρφωση του στομίου έχει ιδιαίτερη σημασία για την αισθητική εικόνα του έργου. Το μέτωπο προσβολής του υπογείου τμήματος της σήραγγας Σ1 σχεδιάστηκε να διαμορφωθεί με κλίση 3:1 (υ:β) με ενδιάμεσο αναβαθμό πλάτους 4m και τοποθετήθηκε κάθετα στον άξονα, στην Χ.Θ. 16 + 568.31. Το συνολικό ύψος του μετώπου προσβολής στη θέση αυτή είναι 20.40m ενώ το ύψος των υπερκειμένων

είναι 10.35m. Η τελική στάθμη εκσκαφής έχει ληφθεί 2.15m από την ερυθρά στο υψόμετρο + 758.86, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται ικανό ύψος για την διαστασιολόγηση των πεδίων της τελικής επένδυσης.

Το μέτωπο προσβολής της στοάς διαφυγής σχεδιάσθηκε να διαμορφωθεί επίσης με κλίση 3:1 (υ:β) και τοποθετήθηκε κάθετα στον άξονα, στην Χ.Θ. 16 + 554.55. Το συνολικό ύψος του μετώπου προσβολής στη θέση αυτή είναι 11.36m ενώ το ύψος των υπερκειμένων είναι 5.25m.

Από τους ελέγχους ευστάθειας προκύπτουν ικανοποιητικοί συντελεστές ασφαλείας και ως εκ τούτου δεν απαιτείται η εφαρμογή μέτρων υποστήριξης. Λόγω του κερματισμού των ασβεστολίθων και προκειμένου να αποφευχθούν τοπικές αποκολλήσεις μικροτεμαχίων οι οποίες δύνανται να προκληθούν από διαβρωτικά φαινόμενα, προβλέπεται η επένδυση του μετώπου προσβολής και των πλευρικών πρανών με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 10cm με ενδιάμεση τοποθέτηση δομικού πλέγματος T188. Επίσης προβλέπεται για την προστασία των εργαζομένων η κατασκευή προπλαισίου στη θέση του μετώπου προσβολής.

- **Διαμόρφωση του Νοτίου Στομίου Εξόδου**

Το στόμιο εξόδου διαμορφώνεται σε αμφίπλευρο όρυγμα εντός του φλύσχη με κλίση πρανών 2:1 (υ:β) και η διαμόρφωση του έχει ως εξής:

Το αριστερό πλευρικό πρανές του στομίου εξόδου ύψους 13.60m διαμορφώνεται με κλίση 2:1 (υ:β) μέχρι το φυσικό έδαφος. Το δεξιό πλευρικό πρανές του στομίου εισόδου συνολικού ύψους 16.20 m περίπου διαμορφώνεται με κλίση πρανών 2:1 (υ:β) και με ενδιάμεσο αναβαθμό πλάτους 4m.

Το στόμιο τοποθετήθηκε στην Χ.Θ. 18 + 752.50 ούτως ώστε μετά την επανεπίχωση τα πρανή να επανέλθουν κατά το δυνατό στην αρχική τους κατάσταση. Σε συνδυασμό με την κλίση του φυσικού εδάφους η διαμόρφωση του στομίου έχει ιδιαίτερη σημασία για την αισθητική εικόνα του έργου. Το μέτωπο προσβολής του υπογείου τμήματος της σήραγγας Σ1 σχεδιάσθηκε να διαμορφωθεί με κλίση 2:1 (υ:β) με ενδιάμεσο αναβαθμό πλάτους 4m και τοποθετήθηκε κάθετα στον άξονα, στην Χ.Θ. 18 + 709.61. Το συνολικό ύψος του μετώπου προσβολής στη θέση αυτή είναι 23.45m ενώ το ύψος των υπερκειμένων είναι 12.46m. Η τελική στάθμη εκσκαφής έχει ληφθεί 2.78m από την ερυθρά στο υψόμετρο + 718.85, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται ικανό ύψος για την διαστασιολόγηση των πεδίων της τελικής επένδυσης.

Το μέτωπο προσβολής της στοάς διαφυγής σχεδιάσθηκε να διαμορφωθεί επίσης με κλίση 2:1 (υ:β) με ενδιάμεσο αναβαθμό πλάτους 4m και τοποθετήθηκε κάθετα στον άξονα, στην Χ.Θ. 18 + 754.07. Το συνολικό ύψος του μετώπου προσβολής στη θέση αυτή είναι 19.58m ενώ το ύψος των υπερκειμένων είναι 11.11m.

Από τους ελέγχους ευστάθειας προκύπτουν ικανοποιητικοί συντελεστές ασφαλείας για τα πρανή αριστερά και δεξιά του στομίου εξόδου, ενώ για το πρανές του μετώπου εξόδου προκύπτουν συντελεστές ασφαλείας μικρότεροι από τους απαιτούμενους.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η ευστάθεια του μετώπου, επιλέχθηκε η ενίσχυση του μετώπου προσβολής και των πλευρικών πρανών με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 10cm με ενδιάμεση τοποθέτηση δομικού πλέγματος T188. Επίσης προβλέπεται για την προστασία των εργαζομένων η κατασκευή προπλαισίου στη θέση του μετώπου προσβολής.

### **Κατηγορίες Εκσκαφής και Προσωρινής Υποστήριξης**

Με βάση τα αποτελέσματα των αναλύσεων προσδιορίζονται οι αντίστοιχες τυπικές διατομές εκσκαφής και άμεσης υποστήριξης της σήραγγας και της στοάς διαφυγής. Εφαρμόζονται οι ακόλουθες συμβατικές κατηγορίες διατομών για τις οποίες προσδιορίζονται η αλληλουχία των φάσεων εκσκαφής και τα αντίστοιχα μέτρα άμεσης υποστήριξης.

### **Κατηγορίες Εκσκαφής και Προσωρινής Υποστήριξης Κύριας Σήραγγας**

Για την εκσκαφή και προσωρινή υποστήριξη του υπόγειου έργου της σήραγγας εφαρμόζονται πέντε (5) κύριες κατηγορίες μέτρων υποστήριξης (S1, S2, S3, S4 και S5). Πέραν τούτου, στις ευαίσθητες περιοχές των στομίων εφαρμόζονται οι κατηγορίες S1p και S5p για το βόρειο και νότιο στόμιο αντίστοιχα. Η

κατηγορία S1p εφαρμόζεται και στη Χ.Θ. 16+935.00 όπου υπάρχει μετάβαση μεταξύ γεωλογικών ενοτήτων στην οροφή της σήραγγας. Στην διευρυμένη διατομή έκτακτης στάθμευσης οχημάτων εφαρμόζεται η ενισχυμένη κατηγορία S6.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα επιμέρους τμήματα της σήραγγας και τα μήκη εφαρμογής των κατηγοριών μέτρων υποστήριξης, όπως αυτά προέκυψαν με βάση τη γεωτεχνική αξιολόγηση και τους υπολογισμούς επάρκειας των μέτρων για κάθε περίπτωση.

Χ.Θ.		ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΗΚΟΣ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ
ΑΠΟ	ΕΩΣ	ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	(m)	
16+565.00	16+580.00	S1p	15	IIB
16+580.00	16+805.00	S1	225	IIB
16+805.00	16+905.00	S2	100	IID
16+905.00	16+940.00	S1p	35	IID
16+940.00	16+975.00	S5p	35	IID
16+975.00	17+617.54	S3	643	IIIC
17+617.54	17+662.54	S6	45	IIIC
17+662.54	18+205.00	S3	542	IIIC
18+205.00	18+355.00	S4	150	IIIB
18+355.00	18+605.00	S3	250	IIIC
18+605.00	18+688.00	S5	83	IIIA-IIIB-IIIC
18+688.00	18+715.00	S5p	27	IIIA-IIIB-IIIC

Τα προβλεπόμενα ποσοστά εφαρμογής των κατηγοριών προσωρινής υποστήριξης επί του συνολικού μήκους του υπόγειου έργου της σήραγγας είναι:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	S1p	S1	S2	S3	S4	S5	S5p	S6
ΜΗΚΟΣ (m)	50	225	100	1435	150	83	62	45
ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ (%)	2.33	10.47	4.65	66.74	6.98	3.86	2.88	2.09

Η εκσκαφή του υπογείου έργου της σήραγγας γίνεται σε δύο φάσεις, την Α' και την Β' φάση στις κατηγορίες υποστήριξης S1, S1p, S2, S3, S4 και σε τρεις φάσεις, την Α', την Β' και την Γ' φάση στις κατηγορίες υποστήριξης S5, S5p & S6. Συνιστάται για λόγους αλληλοεπίδρασης να τηρείται ασφαλής απόσταση 50m μεταξύ των μετώπων διάνοιξης κύριας σήραγγας και στοάς διαφυγής.

Στα σχέδια της μελέτης εκσκαφής και προσωρινής υποστήριξης της σήραγγας παρουσιάζονται με λεπτομέρεια η σειρά φάσεων εκσκαφής, καθώς και οι διαστάσεις των εκσκαφών και των δικτυωτών πλαισίων για κάθε κατηγορία μέτρων υποστήριξης. Τα βήματα προχώρησης άνω και κάτω ημιδιατομής είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα μέτρα υποστήριξης που προβλέπονται για κάθε διατομή προσωρινής υποστήριξης.

**Α΄ ΦΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	S1	S1p	S2	S3	S4	S5	S5p	S6
<b>ΒΗΜΑ ΠΡΟΧΩΡΗΣΗΣ (m)</b>	1.50		3.00	1.50	1.00			
<b>ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25</b>	15cm		20cm		25cm			
	οπλισμένο με μεταλλικές ίνες			οπλισμένο με μεταλλικές ίνες και 2 πλέγματα T131				
<b>ΠΛΑΙΣΙΑ</b>	Lattice Girder P50-20-30				Lattice Girder P100-20-20 (Pantex P100 4Φ20)			
<b>ΑΓΚΥΡΙΑ</b>	Φ 25 B500c, Φ.Ι. 200kN, πλήρους ενεμάτωσης							
	L=4.00m			L=5.00m		L=6.00m		
	Τύπου Swellex, Φ.Ι. 200kN L=4m							
<b>ΠΡΟΣΩΡΙΝΟ INVERT</b>	-					Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 20cm ενισχυμένο με πλέγμα T131		-
<b>ΑΠΟΣΤΡΑΓΙΣΗ</b>	Οπές Ø3", L=5m ανά 3m μηκοτομικά							

**ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΩΠΟΥ**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	S1	S1p	S2	S3	S4	S5	S5p	S6
<b>ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25</b>	-		5cm οπλισμένο με μεταλλικές ίνες					
<b>ΟΜΠΡΕΛΛΑ ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΜΕΤΩΠΟΥ</b>	-	Spilling Φ25 B500c L=3.00m ανά 1.50m	-			-	Forepolling Φ114.3, S235 L=12.00m ανά 9.00m	-
<b>ΑΠΟΣΤΡΑΓΙΣΗ</b>	-					Οπές Ø3", L=5m σε κάναβο 2.50m x 2.50m		

**Β΄ ΦΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	S1	S1p	S2	S3	S4	S5	S5p	S6
<b>ΒΗΜΑ ΠΡΟΧΩΡΗΣΗΣ (m)</b>	3.00		6.00	3.00	2.00			
<b>ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/30</b>	15cm		20cm		25cm			
	οπλισμένο με μεταλλικές ίνες			οπλισμένο με μεταλλικές ίνες και 2 πλέγματα T131				
<b>ΠΛΑΙΣΙΑ</b>	Lattice Girder P50-20-30				Lattice Girder P100-20-20 (Pantex P100 4Φ20)			

<b>ΑΓΚΥΡΙΑ</b>	Φ 25 Β500c, Φ.Ι. 200kN, πλήρους ενεμάτωσης		
	L=4.00.m	L=5.00.m	L=6.00.m
<b>ΜΟΝΙΜΟ INVERT</b>	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 25cm ενισχυμένο με 2 πλέγματα T131		

#### **Κατηγορίες Εκσκαφής και Προσωρινής Υποστήριξης Σήραγγας Διαφυγής**

Για την εκσκαφή και προσωρινή υποστήριξη του υπόγειου έργου της σήραγγας διαφυγής εφαρμόζονται τέσσερις (4) κατηγορίες μέτρων υποστήριξης (SD1, SD2, SD3 και SD4). Στις περιοχές των στομιών εφαρμόζεται η κατηγορία SD1p (βόρειο στόμιο) και η κατηγορία SD4p (νότιο στόμιο). Η κατηγορία SD1p εφαρμόζεται και στη Χ.Θ. 0+370.00 όπου υπάρχει μετάβαση μεταξύ γεωλογικών ενοτήτων στην οροφή της σήραγγας.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα επιμέρους τμήματα της σήραγγας και τα μήκη εφαρμογής των κατηγοριών μέτρων υποστήριξης, όπως αυτά προέκυψαν με βάση τη γεωτεχνική αξιολόγηση και τους υπολογισμούς επάρκειας των μέτρων για κάθε περίπτωση.

Χ.Θ.		ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΗΚΟΣ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ
ΑΠΟ	ΕΩΣ	ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	(m)	
0+.00	0+15.00	SD1p	15	IIB
0+15.00	0+240.00	SD1	225	IIB
0+240.00	0+340.00	SD2	100	IID
0+340.00	0+370.00	SD1	30	IID
0+370.00	0+400.00	SD1p	30	IID
0+400.00	01+640.00	SD3	1240	IIIC
01+640.00	01+790.00	SD4	150	IIIB
01+790.00	02+040.00	SD3	250	IIIC
02+040.00	02+134.44	SD4	94.44	IIIA-IIIB-IIIC
02+134.44	02+164.44	SD4p	30	IIIA-IIIB-IIIC

Τα προβλεπόμενα ποσοστά εφαρμογής των κατηγοριών προσωρινής υποστήριξης επί του συνολικού μήκους του υπόγειου έργου της σήραγγας είναι:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	SD1p	SD1	SD2	SD3	SD4	SD4p
ΜΗΚΟΣ (m)	45	255	100	1490	244	30
ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ (%)	2.08	11.78	4.62	68.84	11.29	1.39

Η εκσκαφή της σήραγγας διαφυγής γίνεται σε μια φάση εκτός από τις κατηγορίες SD4 και SD4p που γίνονται σε δύο φάσεις. Συνιστάται για λόγους αλληλοεπίδρασης να τηρείται ασφαλής απόσταση 50m μεταξύ των μετώπων διάνοιξης στοάς διαφυγής και κύριας σήραγγας.

Στα σχέδια της μελέτης εκσκαφής και προσωρινής υποστήριξης της σήραγγας παρουσιάζονται με λεπτομέρεια η σειρά φάσεων εκσκαφής, καθώς και οι διαστάσεις των εκσκαφών και των δικτυωτών πλαισίων για κάθε κατηγορία μέτρων υποστήριξης. Τα βήματα προχώρησης άνω και κάτω ημιδιατομής είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα μέτρα υποστήριξης που προβλέπονται για κάθε διατομή προσωρινής υποστήριξης.

<b>Α' ΦΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ</b>						
<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ</b>	<b>SD1</b>	<b>SD1p</b>	<b>SD2</b>	<b>SD3</b>	<b>SD4</b>	<b>SD4p</b>
<b>ΒΗΜΑ ΠΡΟΧΩΡΗΣΗΣ (m)</b>		1.50	3.00		1.50	
<b>ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25</b>		15cm			20cm	
		οπλισμένο με μεταλλικές ίνες			οπλισμένο με μεταλλικές ίνες και 2 πλέγματα T131	
<b>ΠΛΑΙΣΙΑ</b>		Lattice Girder P50-20-30				
<b>ΑΓΚΥΡΙΑ</b>		Ζεύγος αγκυρίων στήριξης δικτυωτών πλαισίων Φ 25 B500c, Φ.Ι. 200kN, πλήρους ενεμάτωσης				
		L=4.00m				
		Τύπου Swellex, Φ.Ι. 200kN		Φ 25 B500c, Φ.Ι. 200kN, πλήρους ενεμάτωσης		
		L=4.00m				
<b>ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ</b>		Οπές Ø3", L=4.00m ανά 3m μηκοτομικά				
<b>ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΩΠΟΥ</b>						
<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ</b>	<b>SD1</b>	<b>SD1p</b>	<b>SD2</b>	<b>SD3</b>	<b>SD4</b>	<b>SD4p</b>
<b>ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25</b>					5cm οπλισμένο με μεταλλικές ίνες	
<b>ΟΜΠΡΕΛΛΑ ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΜΕΤΩΠΟΥ</b>	-	Spilling Φ25 B500c L=3.00m ανά 1.50m		-		Spilling Φ25 B500c L=3.00m ανά 1.50m
<b>Β' ΦΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ</b>						
<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ</b>	<b>SD1</b>	<b>SD1p</b>	<b>SD2</b>	<b>SD3</b>	<b>SD4</b>	<b>SD4p</b>
<b>ΒΗΜΑ ΠΡΟΧΩΡΗΣΗΣ (m)</b>		-				3.00
<b>ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25</b>		-				20cm
			-			οπλισμένο με μεταλλικές ίνες και 2 πλέγματα T131
<b>ΜΟΝΙΜΟ INVERT</b>		-				Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 20cm ενισχυμένο με 2 πλέγματα T131



## Τελική Επένδυση της Σήραγγας και των Τεχνικών των Στοιμίων

### Γεωμετρία – Περιγραφή

Για τον φορέα μόνιμης επένδυσης της κύριας σήραγγας και των τεχνικών εισόδου εξόδου (Cut & Cover) έχουν επιλεγεί τα εξής στοιχεία:

Φορέας	Πάχος κελύφους (cm)	Πέδιλα πλάτος / ύψος (cm)	Πάχος πλάκας πυθμένα (cm)
Ανοικτή διατομή	40	180 / 80	-
Διατομή με ανάστροφο πυθμένα	40	-	50
Διευρυμένη διατομή σε θέση εσοχής έκτακτης στάθμευσης	40	-	50
Cut & Cover	40	198 / 80	-

#### Δεδομένα σχεδιασμού κύριας σήραγγας

Για τον φορέα μόνιμης επένδυσης της σήραγγας διαφυγής έχουν επιλεγεί τα εξής στοιχεία:

Φορέας	Πάχος κελύφους (cm)	Πέδιλα πλάτος / ύψος (cm)	Πάχος πλάκας πυθμένα (cm)
Ανοικτή διατομή	30	130 / 50	-
Διατομή με ανάστροφο πυθμένα	30	-	40

#### Δεδομένα σχεδιασμού σήραγγας διαφυγής

Σε κάθε πλευρά της διατομής της κύριας σήραγγας, κάτω από τα πεζοδρόμια, τοποθετούνται οι αγωγοί διέλευσης καλωδίων σε προκατασκευασμένα κανάλια από σκυρόδεμα. Κάτω από το φρεάτιο των καλωδίων, πλευρικά της σήραγγας, τοποθετείται αγωγός πυρόσβεσης ο οποίος έχει σημεία κρουστών ανά εσοχή ασφαλείας.

Τόσο δεξιά όσο και αριστερά της κύριας σήραγγας προβλέπονται εσοχές ανά περίπου 50m. Οι εσοχές προβλέπονται για την επίσκεψη των φρεατίων ελέγχου της αποστράγγισης και την τοποθέτηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Οι εσοχές στη δεξιά παρειά της σήραγγας είναι όλες τύπου 1, ελάχιστου βάθους 0.50m. Στην αριστερή παρειά της σήραγγας προβλέπονται επίσης εσοχές ανά περίπου 50m, οι οποίες στην πλειοψηφία τους είναι τύπου 1, ελάχιστου βάθους 0.50m, ενώ ανά δεύτερη – τρίτη εσοχή είναι τύπου 2, ελάχιστου βάθους 1.60m. Στις θέσεις των εσοχών, αποφορτίζονται οι πλευρικοί αγωγοί αποστράγγισης των υπογείων υδάτων ενώ υπάρχουν και φρεάτια επίσκεψης. Στις αριστερές εσοχές προβλέπεται η τοποθέτηση των ηλεκτρικών πινάκων και στις δεξιά εσοχές προβλέπεται η τοποθέτηση των Ερμαρίων Ανάγκης Σήραγγας (ΕΑΣ). Στις βαθύτερες εσοχές τύπου 2, προβλέπεται η τοποθέτηση των τηλεφώνων.

Στη σήραγγα διαφυγής προβλέπονται επίσης εσοχές, τύπου 3 ελάχιστου βάθους 0.50m, ανά περίπου 50m, όπου αποφορτίζονται οι πλευρικοί αγωγοί αποστράγγισης των υπογείων υδάτων ενώ υπάρχουν και φρεάτια επίσκεψης.

Συνοπτικά για τις διαφόρου τύπου εσοχές, προβλέπονται οι ακόλουθες ελάχιστες διαστάσεις:

- Εσοχές Τύπου 1: 3.00m (μήκος) x 2.53m (ύψος) x 0.50m (βάθος)
- Εσοχές Τύπου 2: 2.20m (μήκος) x 2.78m (ύψος) x 1.60m (βάθος)
- Εσοχές Τύπου 3: 1.50m (μήκος) x 2.40m (ύψος) x 0.50m (βάθος)

Το σύστημα αποχέτευσης και αποστράγγισης της σήραγγας περιγράφεται στο Άρθρο 6 του παρόντος κειμένου.

Η σύνδεση της κύριας σήραγγας με τη σήραγγα διαφυγής, προβλέπεται μέσω εξόδων διαφυγής πεζών και οχημάτων (τα όποια μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως πεζών), ως ακολούθως:

- Έξοδος Διαφυγής Πεζών Ε.Δ.1 – Χ.Θ. 16+940 (Χ.Θ. 0+340.00 Σήραγγας Διαφυγής)
- Έξοδος Διαφυγής Πεζών Ε.Δ.2 – Χ.Θ. 17+290 (Χ.Θ. 0+715.90 Σήραγγας Διαφυγής)
- Έξοδος Διαφυγής Οχημάτων Ε.Δ.3 – Χ.Θ. 17+640 (Χ.Θ. 1+061.52 Σήραγγας Διαφυγής)
- Έξοδος Διαφυγής Πεζών Ε.Δ.4 – Χ.Θ. 17+990 (Χ.Θ. 1+407.15 Σήραγγας Διαφυγής)
- Έξοδος Διαφυγής Πεζών Ε.Δ.5 – Χ.Θ. 18+340 (Χ.Θ. 1+752.77 Σήραγγας Διαφυγής)

Η διατομή της συνδετήριας στοάς οχημάτων είναι αντίστοιχη με τη διατομή της σήραγγας διαφυγής. Η διατομή της συνδετήριας στοάς πεζών, είναι πεταλοειδούς μορφής, με φορέα από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 30cm και οριζόντια πλάκα πυθμένα πάχους 40cm.

Το μήκος των συνδετήριων στοών μετρούμενο μεταξύ των αξόνων της κύριας σήραγγας και της σήραγγας διαφυγής είναι περί τα 25m.

Στη θέση της εξόδου διαφυγής οχημάτων προβλέπεται διευρυμένη διατομή της σήραγγας αποτελούμενη από 2 x 3.75m λωρίδες κυκλοφορίας, 2 λωρίδες καθοδήγησης πλάτους 0.25m, 2 x 3.0m εσοχές έκτακτης στάθμευσης και 2 x 0.55m πεζοδρόμια έκτακτης ανάγκης.

#### **Τεχνικά Στοιμίων**

Πριν το τεχνικό εισόδου και μετά το τεχνικό εξόδου τύπου Cut & Cover, προβλέπονται λοξοτμημένοι φορείς απόληξης. Η λοξότμηση των φορέων απόληξης γίνεται με κλίση 2:3 και με την εφαρμογή στη στέψη του φορέα κατάλληλης κορωνίδας σταθερού πάχους 40cm και μεταβλητού ύψους.

Αναφορικά με την επανεπίχωση, η διάστρωση θα γίνεται σε επάλληλες στρώσεις, ομοιόμορφου πάχους, ενώ η επανεπίχωση θα πρέπει πραγματοποιείται σε στάδια και συμμετρικά ως προς τον άξονα του τεχνικού.

#### **Υδατοστεγάνωση**

Στην εξωτερική περίμετρο του φορέα της μόνιμης επένδυσης της σήραγγας προβλέπεται στεγανωτική μεμβράνη PVC πάχους 2mm. Για την αποφυγή τραυματισμού της στεγανωτικής μεμβράνης προβλέπεται μία στρώση γεωυφάσματος μη υφαντού, βάρους 300gr/m<sup>2</sup>, πάνω από τη μεμβράνη.

Κατά μήκος του φορέα προβλέπεται η δημιουργία αρμών διαστολής ανά ~12.50m στην κύρια σήραγγα και στη σήραγγα διαφυγής. Οι αρμοί θα μορφώνονται με πλάκες πάχους 20mm από Flexcell ή ανάλογο υλικό και θα σφραγίζονται, στην μεν εσωτερική πλευρά με Plastic (οριζόντιοι αρμοί) ή Plastic joint (κατακόρυφοι / κεκλιμένοι αρμοί) ή ανάλογα υλικά, στη δε εξωτερική με στεγανωτική ταινία (waterstop) πλάτους 300mm. Στεγανωτική ταινία (waterstop), πλάτους 300mm, θα τοποθετείται επίσης και στους αρμούς διακοπής μεταξύ των πεδίων και των πλευρικών τοιχωμάτων της σήραγγας. Αρμοί διαστολής προβλέπονται επίσης μεταξύ του φορέα απόληξης και των τεχνικών Cut & Cover καθώς και μεταξύ τεχνικών Cut & Cover και του υπογείου τμήματος της σήραγγας.

## **8.2 ΣΗΡΑΓΓΑ Σ2 [Χ.Θ. 23+602.50- Χ.Θ. 26+087.50 (υπόγειο έργο από Χ.Θ. 23+615.00- Χ.Θ. 26+075.00)]**

Η σήραγγα Σ2, μήκους 2460m, συμπεριλαμβανομένων και των στομίων της σήραγγας, εντάσσεται στο δεύτερο υποτμήμα του οδικού τμήματος Μπράλος – Άμφισσα και έχει χωροθετηθεί στα ανατολικά – νοτιοανατολικά κράσπεδα του οροπεδίου της Βίνιανης.

#### **Μορφολογία**

Η περιοχή από την είσοδο της σήραγγας Σ2 μέχρι την αρχή της πεδινής περιοχής της Άμφισσας, χαρακτηρίζεται από έντονο ορεινό ανάγλυφο το οποίο συνθέτουν οι απολήξεις του ορεινού όγκου του Παρνασσού από τα ανατολικά και της Γκιώνας από τα δυτικά.

Επειδή η περιοχή αυτή αποτελείται από ανθρακικά πετρώματα, σε μεγάλα τμήματα, το υδρογραφικό δίκτυο αποτελείται από βαθιές χαράδρες με λίγες διακλαδώσεις, οι οποίες στο τμήμα αυτό τροφοδοτούν το Κολοβατιανό ρέμα.

Το υψόμετρο του φυσικού εδάφους κατά μήκος της χάραξης της σήραγγας Σ2 κυμαίνεται στις περιοχές των στομίων από + 554m στο ανατολικό έως + 485m στο δυτικό και φθάνει τα +825m στο κεντρικό περίπου τμήμα και ειδικότερα στη θέση του μέγιστου υπερκειμένου.

Οι θέσεις των στομιών εισόδου και εξόδου της σήραγγας και των μετώπων εκσκαφής του υπογείου τμήματος προσδιορίστηκαν με βασικό σκοπό την ελαχιστοποίηση των εκσκαφών και την βέλτιστη αποκατάσταση του τοπίου στις περιοχές των στομιών. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι χιλιομετρικές θέσεις εισόδου και εξόδου καθώς και οι χιλιομετρικές θέσεις έναρξης και λήξης του υπογείου τμήματος της σήραγγας Σ2.

Χ.Θ. Σήραγγας		Μήκος σήραγγας (m)	Χ.Θ. Υπόγειου τμήματος		Μήκος υπόγειου τμήματος (m)
Είσοδος	Έξοδος		Είσοδος	Έξοδος	
23 + 602.50	26 + 087.50	2485.00	23 + 615.00	26 + 075.00	2460.00

Για τη διάνοιξη του υπόγειου τμήματος θα εφαρμοσθεί η Νέα Αυστριακή Μέθοδος (NATM). Μεταξύ των Χ.Θ. αρχής σήραγγας και αρχής υπογείου έργου της κύριας σήραγγας (επί μήκους 12.50m) και των Χ.Θ. πέρατος υπογείου τμήματος και πέρατος σήραγγας (επί μήκους 12.50m) η κατασκευή θα πραγματοποιηθεί με την τεχνική της ανοικτής εκσκαφής με επανεπίκωση (cut & cover).

Η ύπαρξη υψηλών υπερκειμένων δεν επιτρέπει την κατασκευή φρεατίων/στοών εκτάκτου ανάγκης και έτσι επιλέχθηκε η κατασκευή μίας παράλληλης ως προς τον άξονα της σήραγγας στοάς διαφυγής. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι χιλιομετρικές θέσεις εισόδου και εξόδου καθώς και οι χιλιομετρικές θέσεις έναρξης και λήξης του υπογείου τμήματος της σήραγγας διαφυγής Σ2.

Χ.Θ. Σήραγγας Διαφυγής		Μήκος σήραγγας διαφυγής (m)	Χ.Θ. Υπόγειου τμήματος διαφυγής		Μήκος υπόγειου τμήματος διαφυγής (m)
Είσοδος	Έξοδος		Είσοδος	Έξοδος	
0 *012.50	2 + 476.38	2488.88	0+000.00	2 + 463.88	2463.88

### Διαμόρφωση Στομιών

#### • Διαμόρφωση του Βορειοανατολικού Στομιού Εισόδου

Το στόμιο διαμορφώνεται σε αμφίπλευρο όρυγμα εντός του ασβεστολιθικού υποβάθρου με κλίση πρανών 3:1 (υ:β) και η διαμόρφωση του έχει ως εξής:

Το αριστερό πλευρικό πρανές του στομιού εισόδου μεγίστου ύψους 11.70m διαμορφώνεται με κλίση 3:1 (υ:β) μέχρι το φυσικό έδαφος. Το δεξιό πλευρικό πρανές του στομιού εισόδου συνολικού μεγίστου ύψους 15.30 m περίπου διαμορφώνεται με κλίση πρανών 3:1 (υ:β) και με ενδιάμεσο αναβαθμό πλάτους 4m σε ύψος 11.50 m περίπου από τον πόδα.

Το στόμιο τοποθετήθηκε στην Χ.Θ. 23 + 602.50 ούτως ώστε μετά την επανεπίκωση τα πρανή να επανέλθουν κατά το δυνατό στην αρχική τους κατάσταση. Σε συνδυασμό με την κλίση του φυσικού εδάφους η διαμόρφωση του στομιού έχει ιδιαίτερη σημασία για την αισθητική εικόνα του έργου. Το μέτωπο προσβολής του υπογείου τμήματος της σήραγγας Σ2 σχεδιάστηκε να διαμορφωθεί με κλίση 3:1 (υ:β) με ενδιάμεσο αναβαθμό πλάτους 4m και τοποθετήθηκε κάθετα στον άξονα, στην Χ.Θ. 23 + 615.00. Το συνολικό ύψος του κεκλιμένου μετώπου προσβολής στη θέση αυτή είναι 20.15m ενώ το ύψος των υπερκειμένων είναι 6.0m.

Το μέτωπο προσβολής της στοάς διαφυγής σχεδιάστηκε να διαμορφωθεί επίσης με κλίση 3:1 (υ:β) και τοποθετήθηκε κάθετα στον άξονα, στην ίδια Χ.Θ. με την κύρια σήραγγα. Το συνολικό ύψος του μετώπου προσβολής στη θέση αυτή είναι 16.90m ενώ το ύψος των υπερκειμένων είναι 7.20m.

Από τους ελέγχους ευστάθειας προκύπτουν ικανοποιητικοί συντελεστές ασφαλείας και ως εκ τούτου δεν απαιτείται η εφαρμογή μέτρων υποστήριξης. Λόγω του κερματισμού των ασβεστολίθων και προκειμένου να αποφευχθούν τοπικές αποκολλήσεις μικροτεμαχών οι οποίες δύνανται να προκληθούν από διαβρωτικά φαινόμενα, προβλέπεται η επένδυση του μετώπου προσβολής με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 10cm με ενδιάμεση τοποθέτηση δομικού πλέγματος T188. Επίσης προβλέπεται για την προστασία των εργαζομένων η κατασκευή προπλαισίου στη θέση του μετώπου προσβολής.

#### • Διαμόρφωση του Νοτίου Στομίου Εξόδου

Το στόμιο εξόδου διαμορφώνεται σε αμφίπλευρο όρυγμα εντός του ασβεστόλιθου με κλίση πρανών 3:1 (υ:β) και η διαμόρφωση του έχει ως εξής:

Το αριστερό πλευρικό πρανές του στομίου εξόδου μεγίστου ύψους 17.70m διαμορφώνεται με κλίση 3:1 (υ:β) και με ενδιάμεσο αναβαθμό πλάτους 4m σε ύψος 12.20m από τον πόδα. Το δεξιό πλευρικό πρανές του στομίου εξόδου συνολικού ύψους 5.90 m διαμορφώνεται με κλίση πρανών 3:1 (υ:β) μέχρι το φυσικό έδαφος.

Το στόμιο τοποθετήθηκε στην Χ.Θ. 26 + 087.50 ούτως ώστε μετά την επανεπίχωση τα πρανή να επανέλθουν κατά το δυνατό στην αρχική τους κατάσταση. Σε συνδυασμό με την κλίση του φυσικού εδάφους η διαμόρφωση του στομίου έχει ιδιαίτερη σημασία για την αισθητική εικόνα του έργου. Το μέτωπο προσβολής του υπογείου τμήματος της σήραγγας Σ2 σχεδιάστηκε να διαμορφωθεί με κλίση 3:1 (υ:β) με ενδιάμεσο αναβαθμό πλάτους 4m και τοποθετήθηκε κάθετα στον άξονα, στην Χ.Θ. 26 + 075.00. Το συνολικό ύψος του μετώπου προσβολής στη θέση αυτή είναι 15.10m ενώ το ύψος των υπερκειμένων είναι 3m περίπου.

Το στόμιο εξόδου της σήραγγας διαφυγής διαμορφώνεται επίσης σε αμφίπλευρο όρυγμα με κλίση πρανών 3:1 (υ:β). Το αριστερό πρανές έχει ύψος 13m περίπου έως το φυσικό έδαφος, ενώ το δεξιό πρανές έχει ύψος 8.20m. Το μέτωπο προσβολής της στοάς διαφυγής σχεδιάστηκε να διαμορφωθεί επίσης με κλίση 3:1 (υ:β) και τοποθετήθηκε κάθετα στον άξονα, στην Χ.Θ. 26 + 065.00. Το συνολικό ύψος του μετώπου προσβολής στη θέση αυτή είναι 10.60m ενώ το ύψος των υπερκειμένων είναι 2.70m περίπου.

Με βάση τα αποτελέσματα των αναλύσεων σφηνοειδούς αστοχίας, απαιτείται η εφαρμογή μέτρων υποστήριξης για το αριστερό πρανές του νοτίου στομίου εξόδου της κύριας σήραγγας και της σήραγγας διαφυγής. Λαμβάνοντας υπόψη τη φύση των συναντόμενων σχηματισμών και τις όποιες αβεβαιότητες στο αριστερό πρανές τόσο της σήραγγας διαφυγής όσο και της κύριας σήραγγας εφαρμόζεται πεσοειδής κάναβος αγκυριών 3.5m x 3.5m, μήκους 4m, Φ.Ι 200 kN, B500c, Ø25 με κλίση 10ο.

Από τους ελέγχους ευστάθειας έναντι κυκλικής αστοχίας προκύπτουν ικανοποιητικοί συντελεστές ασφαλείας. Προκειμένου να αποφευχθούν τοπικές αποκολλήσεις μικροτεμαχών οι οποίες δύνανται να προκληθούν από διαβρωτικά φαινόμενα, προβλέπεται η επένδυση του μετώπου προσβολής με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 10cm με ενδιάμεση τοποθέτηση δομικού πλέγματος T188. Επίσης προβλέπεται για την προστασία των εργαζομένων η κατασκευή προπλαισίου στη θέση του μετώπου προσβολής.

#### **Κατηγορίες Εκσκαφής και Προσωρινής Υποστήριξης**

Με βάση τα αποτελέσματα των αναλύσεων προσδιορίζονται οι αντίστοιχες τυπικές διατομές εκσκαφής και άμεσης υποστήριξης της σήραγγας και της στοάς διαφυγής. Εφαρμόζονται οι ακόλουθες συμβατικές κατηγορίες διατομών για τις οποίες προσδιορίζονται η αλληλουχία των φάσεων εκσκαφής και τα αντίστοιχα μέτρα άμεσης υποστήριξης.

#### **Κατηγορίες Εκσκαφής και Προσωρινής Υποστήριξης Κύριας Σήραγγας**

Για την εκσκαφή και προσωρινή υποστήριξη του υπόγειου έργου της σήραγγας εφαρμόζονται έξι (6) κύριες κατηγορίες μέτρων υποστήριξης (S1, S2, S3, S4, S5 και S6). Πέραν τούτου, στις ευαίσθητες περιοχές των στομίων εφαρμόζεται η κατηγορία S1p. Η κατηγορία S1p εφαρμόζεται και στη Χ.Θ. 23+680.00 όπου υπάρχει μετάβαση μεταξύ γεωλογικών ενοτήτων στην οροφή της σήραγγας. Στην διευρυμένη διατομή έκτακτης στάθμευσης οχημάτων εφαρμόζονται οι κατηγορίες S7 και S8.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα επιμέρους τμήματα της σήραγγας και τα μήκη εφαρμογής των κατηγοριών μέτρων υποστήριξης, όπως αυτά προέκυψαν με βάση τη γεωτεχνική αξιολόγηση και τους υπολογισμούς επάρκειας των μέτρων για κάθε περίπτωση.

Χ.Θ.		ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΗΚΟΣ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ
ΑΠΟ	ΕΩΣ	ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	(m)	ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ
23+615.00	23+630.00	S1p	15	IID
23+630.00	23+680.00	S1	50	IID
23+680.00	23+715.00	S1p	35	IID
23+715.00	23+880.00	S2	165	IID
23+880.00	24+040.00	S3	160	IID
24+040.00	24+160.00	S4	120	IID
24+160.00	24+411.00	S5	251	IID
24+411.00	24+469.00	S7	58	IID
24+469.00	24+700.00	S5	231	IID
24+700.00	25+205.60	S6	505.6	IIA
25+205.60	25+222.00	S6	16.4	IIB
25+222.00	25+278.00	S8	56	IIB
25+278.00	25+805.00	S5	527	IIB
25+805.00	25+955.50	S4	150.5	IIB
25+955.50	26+060.00	S4	104.5	IIA-IIC
26+060.00	26+075.00	S1p	15	IIA-IIC

Τα προβλεπόμενα ποσοστά εφαρμογής των κατηγοριών προσωρινής υποστήριξης επί του συνολικού μήκους του υπόγειου έργου της σήραγγας είναι:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	S1p	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
ΜΗΚΟΣ	65	50	165	160	375	1009	522	58	56
ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ (%)	2.64	2.03	6.71	6.50	15.24	41.02	21.22	2.36	2.28

Η εκσκαφή του υπογείου έργου της σήραγγας γίνεται σε δύο φάσεις, την Α' και την Β' φάση στις κατηγορίες υποστήριξης S1, S1p, S2, S3, S4 και σε τρεις φάσεις, την Α', την Β' και την Γ' φάση στις κατηγορίες υποστήριξης S5, S6, S7 και S8. Συνιστάται για λόγους αλληλοεπίδρασης να τηρείται ασφαλής απόσταση 50m μεταξύ των μετώπων διάνοιξης κύριας σήραγγας και στοάς διαφυγής.

Στα σχέδια της μελέτης εκσκαφής και προσωρινής υποστήριξης της σήραγγας παρουσιάζονται με λεπτομέρεια η σειρά φάσεων εκσκαφής, καθώς και οι διαστάσεις των εκσκαφών και των δικτυωτών πλαισίων για κάθε κατηγορία μέτρων υποστήριξης. Τα βήματα προχώρησης άνω και κάτω ημιδιατομής είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα μέτρα υποστήριξης που προβλέπονται για κάθε διατομή προσωρινής υποστήριξης.

**Α΄ ΦΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	S1	S1p	S2	S3	S4	S5	S6
ΒΗΜΑ ΠΡΟΧΩΡΗΣΗΣ (m)	1.50		3.00	2.00	1.50	1.00	
ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25	15cm		20cm		25cm		
	οπλισμένο με μεταλλικές ίνες			οπλισμένο με μεταλλικές ίνες και 2 πλέγματα T131			
ΠΛΑΙΣΙΑ	Lattice Girder P50-20-30			Lattice Girder P100-20-20 (Pantex P100 4Φ20)			
ΑΓΚΥΡΙΑ	Ζεύγος αγκυρίων στήριξης δικτυωτών πλαισίων Φ 25 B500c, Φ.Ι. 200kN, πλήρους ενεμάτωσης						
	L=4.00m			L=6.00m			
	Τύπου Swellex, Φ.Ι. 200kN						
ΠΡΟΣΩΡΙΝΟ INVERT	L=4.00m			L=6.00m			
							Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 20cm ενισχυμένο με πλέγμα T131
ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ	Οπές Ø3", L=5.00m ανά 3m μηκοτομικά						

**ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΩΠΟΥ**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	S1	S1p	S2	S3	S4	S5	S6
ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25	-		5cm οπλισμένο με μεταλλικές ίνες				
ΟΜΠΡΕΛΛΑ ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΜΕΤΩΠΟΥ	-	Spilling Φ25 B500c L=3.00m ανά 1.50m	-				
ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ							Οπές Ø3", L=5m σε κάναβο 2.50m x 2.50m

**Β΄ ΦΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	S1	S1p	S2	S3	S4	S5	S6
ΒΗΜΑ ΠΡΟΧΩΡΗΣΗΣ (m)	3.00		6.00	4.00	3.00	2.00	
ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25	15cm		20cm		25cm		
	οπλισμένο με μεταλλικές ίνες			οπλισμένο με μεταλλικές ίνες και 2 πλέγματα T131			
ΠΛΑΙΣΙΑ	Lattice Girder P50-20-30			Lattice Girder P100-20-20 (Pantex P100 4Φ20)			
ΑΓΚΥΡΙΑ	Φ 25 B500c, Φ.Ι. 200kN, πλήρους ενεμάτωσης						
	L=4.00m			L=6.00m			

**Γ' ΦΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ**

<b>ΒΗΜΑ ΠΡΟΧΩΡΗΣΗΣ (m)</b>	-	2.00
<b>ΜΟΝΙΜΟ INVERT</b>	-	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 25cm ενισχυμένο με 2 πλέγματα T131

**Α' ΦΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ**

<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ</b>	<b>S7</b>	<b>S8</b>
<b>ΒΗΜΑ ΠΡΟΧΩΡΗΣΗΣ (m)</b>	1.00	
<b>ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25</b>	25cm οπλισμένο με μεταλλικές ίνες και 2 πλέγματα T131	
<b>ΠΛΑΙΣΙΑ</b>	Lattice Girder P100-20-20 (Pantex P100 4Φ20)	
<b>ΑΓΚΥΡΙΑ</b>	Ζεύγος αγκυρίων στήριξης δικτυωτών πλαϊσίων Φ 25 B500c, Φ.Ι. 200kN, πλήρους ενεμάτωσης	
	L=6.00m	
	Τύπου Swellex, Φ.Ι. 200kN	
<b>ΠΡΟΣΩΡΙΝΟ INVERT</b>	-	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 20cm ενισχυμένο με πλέγμα T131
<b>ΑΠΟΣΤΡΑΓΙΣΗ</b>	Οπές Ø3", L=5.00m ανά 3m μηκοτομικά	

**ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΩΠΟΥ**

<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ</b>	<b>S7</b>	<b>S8</b>
<b>ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25</b>	5cm οπλισμένο με μεταλλικές ίνες	
<b>ΟΜΠΡΕΛΛΑ ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΜΕΤΩΠΟΥ</b>	-	
<b>ΑΠΟΣΤΡΑΓΙΣΗ</b>	Οπές Ø3", L=5m σε κάναβο 2.50m x 2.50m	

**Β' ΦΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ**

<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ</b>		
<b>ΒΗΜΑ ΠΡΟΧΩΡΗΣΗΣ (m)</b>	2.00	
<b>ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25</b>	25cm οπλισμένο με μεταλλικές ίνες και 2 πλέγματα T131	

<b>ΠΛΑΙΣΙΑ</b>	Lattice Girder P100-20-20 (Pantex P100 4Φ20)
<b>ΑΓΚΥΡΙΑ</b>	Φ 25 B500c, Φ.Ι. 200kN, πλήρους ενεμάτωσης, L=6.00.m
<b>Γ' ΦΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ</b>	
<b>ΒΗΜΑ ΠΡΟΧΩΡΗΣΗΣ (m)</b>	2.00
<b>ΜΟΝΙΜΟ INVERT</b>	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 25cm ενισχυμένο με 2 πλέγματα T131

### Κατηγορίες Εκσκαφής και Προσωρινής Υποστήριξης Σήραγγας Διαφυγής

Για την εκσκαφή και προσωρινή υποστήριξη του υπόγειου έργου της σήραγγας διαφυγής εφαρμόζονται τέσσερις (4) κατηγορίες μέτρων υποστήριξης (SD1, SD1p, SD2 και SD3). Στις περιοχές των στομιών εφαρμόζεται η κατηγορία SD1p. Η κατηγορία SD1p εφαρμόζεται και στη Χ.Θ. 0+065.00 όπου υπάρχει μετάβαση μεταξύ γεωλογικών ενοτήτων στην οροφή της σήραγγας.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα επιμέρους τμήματα της σήραγγας και τα μήκη εφαρμογής των κατηγοριών μέτρων υποστήριξης, όπως αυτά προέκυψαν με βάση τη γεωτεχνική αξιολόγηση και τους υπολογισμούς επάρκειας των μέτρων για κάθε περίπτωση.

Χ.Θ.		ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΗΚΟΣ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ
ΑΠΟ	ΕΩΣ	ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	(m)	
0+12.50	0+27.50	SD1p	15	IID
0+27.50	0+77.50	SD1	50	IID
0+77.50	0+112.50	SD1p	35	IID
0+112.50	0+437.50	SD2	325	IID
0+437.50	01+097.50	SD3	660	IID
01+097.50	01+777.50	SD4	680	IIA
01+777.50	02+455.35	SD3	677.85	IIB
02+455.35	02+476.35	SD1p	21	IIA-IIC

Τα προβλεπόμενα ποσοστά εφαρμογής των κατηγοριών προσωρινής υποστήριξης επί του συνολικού μήκους του υπόγειου έργου της σήραγγας είναι:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	SD1p	SD1	SD2	SD3	SD4
ΜΗΚΟΣ	71	50	325	1338	680
ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ (%)	2.88	2.03	13.19	54.30	27.60

Η εκσκαφή της σήραγγας διαφυγής γίνεται σε μια φάση. Συνιστάται για λόγους αλληλοεπίδρασης να τηρείται ασφαλής απόσταση 50m μεταξύ των μετώπων διάνοιξης στοάς διαφυγής και κύριας σήραγγας.



Στα σχέδια της παρούσας μελέτης εκσκαφής και προσωρινής υποστήριξης της σήραγγας παρουσιάζονται με λεπτομέρεια η σειρά φάσεων εκσκαφής, καθώς και οι διαστάσεις των εκσκαφών και των δικτυωτών πλαισίων για κάθε κατηγορία μέτρων υποστήριξης. Τα βήματα προχώρησης άνω και κάτω ημιδιατομής είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα μέτρα υποστήριξης που προβλέπονται για κάθε διατομή προσωρινής υποστήριξης.

<b>Α' ΦΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ</b>					
<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ</b>	<b>SD1</b>	<b>SD1p</b>	<b>SD2</b>	<b>SD3</b>	<b>SD4</b>
<b>ΒΗΜΑ ΠΡΟΧΩΡΗΣΗΣ (m)</b>	1.50		3.00		1.50
<b>ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25</b>	15cm				20cm
<b>ΠΛΑΙΣΙΑ</b>	Lattice Girder P50-20-30				
<b>ΑΓΚΥΡΙΑ</b>	Ζεύγος αγκυρίων στήριξης δικτυωτών πλαισίων Φ 25 B500c, Φ.Ι. 200kN, πλήρους ενεμάτωσης				
	L=4.00m				
	Τύπου Swellex, Φ.Ι. 200kN				
	L=4.00m				
<b>ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ</b>	Οπές Ø3", L=4.00m ανά 3m μηκοτομικά				

#### **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΩΠΟΥ**

<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ</b>	<b>SD1</b>	<b>SD1p</b>	<b>SD2</b>	<b>SD3</b>	<b>SD4</b>
<b>ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25</b>		-		5cm οπλισμένο με μεταλλικές ίνες	
<b>ΟΜΠΡΕΛΛΑ ΠΡΟΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΜΕΤΩΠΟΥ</b>	-	Spilling Φ25 B500c L=3.00m ανά 1.50m			-

#### **Β' ΦΑΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ**

<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ</b>	<b>SD1</b>	<b>SD1p</b>	<b>SD2</b>	<b>SD3</b>	<b>SD4</b>
<b>ΒΗΜΑ ΠΡΟΧΩΡΗΣΗΣ (m)</b>			-		3.00
<b>ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25</b>			-		20cm
			-		οπλισμένο με μεταλλικές ίνες και 2 πλέγματα T131
<b>ΜΟΝΙΜΟ INVERT</b>			-		Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 20cm ενισχυμένο με 2 πλέγματα T131

## Τελική Επένδυση της Σήραγγας και των Τεχνικών των Στοιμίων

### Γεωμετρία – Περιγραφή

Φορέας	Πάχος κελύφους (cm)	Πέδιλα πλάτος / ύψος (cm)	Πάχος πλάκας πυθμένα (cm)
Ανοικτή διατομή	40	180 / 80	-
Διατομή με ανάστροφο πυθμένα	40	-	50
Διευρυμένη διατομή σε θέση εσοχής έκτακτης στάθμευσης	40	-	50
Cut & Cover	40	198 / 80	-

#### Δεδομένα σχεδιασμού κύριας σήραγγας

Για τον φορέα μόνιμης επένδυσης της σήραγγας διαφυγής έχουν επιλεγεί τα εξής στοιχεία:

Φορέας	Πάχος κελύφους (cm)	Πάχος κελύφους στην έδραση (cm)	Πέδιλα πλάτος / ύψος (cm)	Πάχος πλάκας πυθμένα (cm)
Ανοικτή διατομή	30	45	130 / 50	-
Διατομή με ανάστροφο πυθμένα	30	45	-	40

#### Δεδομένα σχεδιασμού σήραγγας διαφυγής

Σε κάθε πλευρά της διατομής της κύριας σήραγγας, κάτω από τα πεζοδρόμια, τοποθετούνται οι αγωγοί διέλευσης καλωδίων σε προκατασκευασμένα κανάλια από σκυρόδεμα. Κάτω από το φρεάτιο των καλωδίων, πλευρικά της σήραγγας, τοποθετείται αγωγός πυρόσβεσης ο οποίος έχει σημεία κρουστών ανά εσοχή ασφαλείας.

Τόσο δεξιά όσο και αριστερά της κύριας σήραγγας προβλέπονται εσοχές ανά περίπου 50m. Οι εσοχές προβλέπονται για την επίσκεψη των φρεατίων ελέγχου της αποστράγγισης και την τοποθέτηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Οι εσοχές στη δεξιά παρειά της σήραγγας είναι όλες τύπου 1, ελάχιστου βάρους 0.50m. Στην αριστερή παρειά της σήραγγας προβλέπονται επίσης εσοχές ανά περίπου 50m, οι οποίες στην πλειοψηφία τους είναι τύπου 1, ελάχιστου βάρους 0.50m, ενώ ανά δεύτερη – τρίτη εσοχή είναι τύπου 2, ελάχιστου βάρους 1.60m. Στις θέσεις των εσοχών, αποφορτίζονται οι πλευρικοί αγωγοί αποστράγγισης των υπογείων υδάτων ενώ υπάρχουν και φρεάτια επίσκεψης. Στις αριστερές εσοχές προβλέπεται η τοποθέτηση των ηλεκτρικών πινάκων και στις δεξιά εσοχές προβλέπεται η τοποθέτηση των Ερμαρίων Ανάγκης Σήραγγας (ΕΑΣ). Στις βαθύτερες εσοχές τύπου 2, προβλέπεται η τοποθέτηση των τηλεφώνων.

Στη σήραγγα διαφυγής προβλέπονται επίσης εσοχές, τύπου 3 ελάχιστου βάρους 0.50m, ανά περίπου 50m, όπου αποφορτίζονται οι πλευρικοί αγωγοί αποστράγγισης των υπογείων υδάτων ενώ υπάρχουν και φρεάτια επίσκεψης.

Συνοπτικά για τις διαφόρου τύπου εσοχές, προβλέπονται οι ακόλουθες ελάχιστες διαστάσεις:

- Εσοχές Τύπου 1: 3.00m (μήκος) x 2.53m (ύψος) x 0.50m (βάθος)
- Εσοχές Τύπου 2: 2.20m (μήκος) x 2.78m (ύψος) x 1.60m (βάθος)
- Εσοχές Τύπου 3: 1.50m (μήκος) x 2.40m (ύψος) x 0.50m (βάθος)

Το σύστημα αποχέτευσης και αποστράγγισης της σήραγγας περιγράφεται στο Άρθρο 6 του παρόντος κειμένου.

Η σύνδεση της κύριας σήραγγας με τη σήραγγα διαφυγής, προβλέπεται μέσω εξόδων διαφυγής πεζών και οχημάτων (τα όποια μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως πεζών), ως ακολούθως:

- Έξοδος Διαφυγής Πεζών Ε.Δ.1 – Χ.Θ. 24+040.00 (Χ.Θ. 0+437.50 Σήραγγας Διαφυγής)
- Έξοδος Διαφυγής Οχημάτων Ε.Δ.2 – Χ.Θ. 24+440.00 (Χ.Θ. 0+837.50 Σήραγγας Διαφυγής)
- Έξοδος Διαφυγής Πεζών Ε.Δ.3 – Χ.Θ. 24+895.00 (Χ.Θ. 1+292.50 Σήραγγας Διαφυγής)
- Έξοδος Διαφυγής Οχημάτων Ε.Δ.4 – Χ.Θ. 25+250.00 (Χ.Θ. 1+647.50 Σήραγγας Διαφυγής)
- Έξοδος Διαφυγής Πεζών Ε.Δ.5 – Χ.Θ. 25+650.00 (Χ.Θ. 2+047.50 Σήραγγας Διαφυγής)

Η διατομή της συνδετήριας στοάς οχημάτων είναι αντίστοιχη με τη διατομή της σήραγγας διαφυγής. Η διατομή της συνδετήριας στοάς πεζών, είναι πεταλοειδούς μορφής, με φορέα από σπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 30cm και οριζόντια πλάκα πυθμένα πάχους 40cm.

Το μήκος των συνδετήριων στοών μετρούμενο μεταξύ των αξόνων της κύριας σήραγγας και της σήραγγας διαφυγής είναι περί τα 25m.

Στη θέση της εξόδου διαφυγής οχημάτων προβλέπεται διευρυμένη διατομή της σήραγγας αποτελούμενη από 2 x 3.75m λωρίδες κυκλοφορίας, 2 λωρίδες καθοδήγησης πλάτους 0.25m, 2 x 3.0m εσοχές έκτακτης στάθμευσης και 2 x 0.55m πεζοδρόμια έκτακτης ανάγκης.

### **Τεχνικά Στοιμίων**

Πριν το τεχνικό εισόδου και μετά το τεχνικό εξόδου τύπου Cut & Cover, προβλέπονται λοξοτμημένοι φορείς απόληξης. Η λοξότμηση των φορέων απόληξης γίνεται με κλίση 2:3 και με την εφαρμογή στη στέψη του φορέα κατάλληλης κορωνίδας σταθερού πάχους 40cm και μεταβλητού ύψους.

Αναφορικά με την επανεπίχωση, η διάστρωση θα γίνεται σε επάλληλες στρώσεις, ομοιόμορφου πάχους, ενώ η επανεπίχωση θα πρέπει πραγματοποιείται σε στάδια και συμμετρικά ως προς τον άξονα του τεχνικού.

### **Υδατοστεγάνωση**

Στην εξωτερική περίμετρο του φορέα της μόνιμης επένδυσης της σήραγγας προβλέπεται στεγανωτική μεμβράνη PVC πάχους 2mm. Για την αποφυγή τραυματισμού της στεγανωτικής μεμβράνης προβλέπεται μία στρώση γεωυφάσματος μη υφαντού, βάρους 300gr/m<sup>2</sup>, πάνω από τη μεμβράνη.

Κατά μήκος του φορέα προβλέπεται η δημιουργία αρμών διαστολής ανά ~12.50m στην κύρια σήραγγα και στη σήραγγα διαφυγής. Οι αρμοί θα μορφώνονται με πλάκες πάχους 20mm από Flexcell ή ανάλογο υλικό και θα σφραγίζονται, στην μεν εσωτερική πλευρά με Plastic (οριζόντιοι αρμοί) ή Plastic joint (κατακόρυφοι / κεκλιμένοι αρμοί) ή ανάλογα υλικά, στη δε εξωτερική με στεγανωτική ταινία (waterstop) πλάτους 300mm. Στεγανωτική ταινία (waterstop), πλάτους 300mm, θα τοποθετείται επίσης και στους αρμούς διακοπής μεταξύ των πεδίων και των πλευρικών τοιχωμάτων της σήραγγας. Αρμοί διαστολής προβλέπονται επίσης μεταξύ του φορέα απόληξης και των τεχνικών Cut & Cover καθώς και μεταξύ τεχνικών Cut & Cover και του υπογείου τμήματος της σήραγγας.

## **ΑΡΘΡΟ 9: ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

Στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνονται επίσης οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις των έργων, ως εξής:

- Οδοφωτισμός ισόπεδων κόμβων Ενότητας 1 «Μπράλος – Αρχή παράκαμψης Γραβιάς (Χ.Θ. 0+000 – 7+300)».
- Οδοφωτισμός ισόπεδων κόμβων Ενότητας 2 «Ι.Κ. Μεταλλείων Βωξίτη (δεν περιλαμβάνεται) – Άμφισσα (Χ.Θ. 14+000 – 30+700)».
- Εγκαταστάσεις αερισμού, φωτισμού, πυρόσβεσης, ηλεκτρικών εγκαταστάσεων-γειώσεων, ασθενών ρευμάτων [τηλεφώνων, κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV), ελέγχου κυκλοφορίας, μετρήσεως και ελέγχου κλιματολογικών συνθηκών, λήψης και αναμετάδοσης ραδιοσυχνοτήτων, πυρανίχνευσης, μεγαφώνων, εποπτείας και ελέγχου (SCADA)] και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων κτιρίων εξυπηρέτησης σήραγγας για τη σήραγγα Σ1.
- Εγκαταστάσεις αερισμού, φωτισμού, πυρόσβεσης, ηλεκτρικών εγκαταστάσεων-γειώσεων, ασθενών ρευμάτων [τηλεφώνων, κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV), ελέγχου κυκλοφορίας, μετρήσεως και ελέγχου κλιματολογικών συνθηκών, λήψης και αναμετάδοσης ραδιοσυχνοτήτων, πυρανίχνευσης, μεγαφώνων, εποπτείας και ελέγχου (SCADA)] και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων κτιρίων εξυπηρέτησης σήραγγας για τη σήραγγα Σ2.

Στις παρακάτω παραγράφους περιγράφονται αναλυτικά οι εργασίες που προβλέπεται να κατασκευασθούν.

## 9.1 Οδοφωτισμός ισόπεδων κόμβων

### Κατασκευή – λειτουργία ηλεκτροφωτισμού κόμβων

Στην αρτηρία θα εφαρμοσθεί ηλεκτροφωτισμός με πλευρική εγκατάσταση, σύμφωνα με τα παρακάτω (ΟΜΟΕ Τεύχος 9) :

1. Ο ηλεκτροφωτισμός των κλάδων του ισόπεδου κόμβου θα καλύπτει μήκος τουλάχιστον 150m αυτών.
2. Η εγκατάσταση θα πρέπει να δίνει για τον ισόπεδο κόμβο, συμπεριλαμβανομένου τμήματος 20m κάθε συνερχόμενης στον κόμβο οδού, μέσο φωτισμό σύμφωνα με τις απαιτήσεις.
3. Στην περίπτωση κατά την οποία ο ηλεκτροφωτισμός επί μέρους τμημάτων της αρτηρίας (κόμβοι, σήραγγες, κλπ) αφήσει ενδιάμεσο αφώτιστο τμήμα μικρότερο των 500m, τότε στο τμήμα αυτό θα εφαρμόζεται ηλεκτροφωτισμός σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις των υπολοίπων τμημάτων.
4. Η θέση του φωτιστικού σώματος ως προς το άκρο του ερείσματος θα διατηρείται σταθερή σε όλες τις θέσεις του αυτοκινητοδρόμου.
5. Το μέγιστο μήκος (οριζόντιας προβολής) του βραχίονα δεν θα είναι μεγαλύτερο του 0,27H ή το πολύ 3m (όπου H το ύψος του ιστού μετρούμενο μεταξύ του κέντρου του φωτιστικού και της επιφάνειας κύλισης της οδού).
6. Τα φωτιστικά θα τοποθετηθούν πλευρικά, στο έρεισμα κάθε κατεύθυνσης κυκλοφορίας. Κάθε ιστός θα φέρει ένα φωτιστικό σώμα.
7. Η τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων θα είναι αμφίπλευρη για τα τμήματα της κεντρικής αρτηρίας και μονόπλευρη για τα τμήματα των καθέτων οδών.
8. Σε κάθε κόμβο προβλέπεται ένα πύλλαρ, με τροφοδότηση από το δίκτυο χαμηλής τάσης της ΔΕΗ, για την τροφοδότηση των σχετικών φωτιστικών σωμάτων.
9. Η εγκατάσταση θα λειτουργεί αυτόματα και οι εντολές ενεργοποίησης του φωτισμού θα δίνονται από τη συσκευή ΤΑΣ, από χρονοδιακόπτη και από εξωτερικό φωτοκύτταρο.

### 9.1.1 Οδοφωτισμός ισόπεδων κόμβων Ενότητας 1»

Στο υποτμήμα αυτό ανήκουν οι κόμβοι:

- Ισόπεδος Κόμβος 1Α, Μπράλος - Παλαιοχώρι
- Ισόπεδος Κόμβος 1Β, Μπράλος - Παλαιοχώρι
- Ισόπεδος Κόμβος 2, Σ.Σ. Μπράλου – Καστέλλια
- Ισόπεδος Κόμβος 3, Γραβιάς

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ Ι/Κ

### Γενικά

Στην περιοχή των ανωτέρω ισόπεδων κόμβων ηλεκτροφωτίζονται:

1. Το τμήμα της αρτηρίας
2. Το τμήμα της καθέτου οδού

Επισημαίνεται ότι:

- Η παράπλευρη οδός SRR1 που προβλέπεται στην περιοχή του ισόπεδου κόμβου 1B δεν θα ηλεκτροφωτιστεί. Πρόκειται για χωμάτινη οδό που εξυπηρετεί τις παρόδιες χρήσεις γης.
- Η παράπλευρη οδός SRL1 που προβλέπεται στην περιοχή του ισόπεδου κόμβου 3 δεν θα ηλεκτροφωτιστεί, καθότι είναι διατομής «η». Η οδός σχεδιάστηκε ασφαλτοστρωμένη γιατί θα χρησιμοποιηθεί και για την αποκατάσταση της κυκλοφορίας κατά την κατασκευή.

- Η παράπλευρη οδός SRR1 που προβλέπεται στην περιοχή του ισόπεδου κόμβου 3 θα ηλεκτροφωτιστεί μόνο στο τμήμα της που εμπλέκεται στην περιοχή του ισόπεδου κόμβου. Κατά τα άλλα ισχύει ό,τι και για την παράπλευρη SRL1.
- Στην περιοχή των υπό μελέτη ισόπεδων κόμβων δεν προβλέπεται εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης, σύμφωνα με τη συγκοινωνιακή μελέτη που εκπονήθηκε γι' αυτούς.

Θα εγκατασταθούν τα παρακάτω φωτιστικά:

- Φωτιστικά σώματα εξωτερικού φωτισμού IP65 με έναν (1) λαμπτήρα ατμών Νατρίου Υψηλής Πίεσης 150W σε ιστό ύψους 10m με ενσωματωμένη βάση και φρεάτιο έλξης καλωδίων στην αρτηρία και τις κάθετες οδούς
- Φωτιστικά σώματα εξωτερικού φωτισμού IP65 με έναν (1) λαμπτήρα ατμών Νατρίου Υψηλής Πίεσης 150W σε ιστό ύψους 12m με ενσωματωμένη βάση και φρεάτιο έλξης καλωδίων επιλεκτικά σε συγκεκριμένα σημεία
- Φωτιστικά σώματα εξωτερικού φωτισμού IP65 με έναν (1) λαμπτήρα ατμών Νατρίου Υψηλής Πίεσης 250W σε ιστό ύψους 12m με ενσωματωμένη βάση και φρεάτιο έλξης καλωδίων επιλεκτικά σε συγκεκριμένα σημεία για να καλυφθούν οι αυξημένες ανάγκες των ισόπεδων κόμβων.

### 9.1.2 Οδοφωτισμός ισόπεδων κόμβων Ενότητας 2

Στο υποτμήμα αυτό ανήκουν οι κόμβοι:

- Ισόπεδος Κόμβος 6, Βίνιανης
- Ισόπεδος Κόμβος 7, Ελαιώνα

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ Ι/Κ

##### Γενικά

Στην περιοχή των ανωτέρω ισόπεδων κόμβων ηλεκτροφωτίζονται:

- (1) Το τμήμα της αρτηρίας
- (2) Το τμήμα της Καθέτου Οδού

Επισημαίνεται ότι:

- Οι παράπλευρες οδοί SRR3 και SRL3 που προβλέπονται στις περιοχές των ισόπεδων κόμβων 6 & 7 αντίστοιχα δεν θα ηλεκτροφωτιστούν. Πρόκειται για χωμάτινες οδούς που εξυπηρετούν τις παρόδιες χρήσεις γης.
- Στην περιοχή των υπό μελέτη ισόπεδων κόμβων δεν προβλέπεται εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης, σύμφωνα με τη συγκοινωνιακή μελέτη που εκπονήθηκε γι' αυτούς.

Θα εγκατασταθούν τα παρακάτω φωτιστικά:

- Φωτιστικά σώματα εξωτερικού φωτισμού IP65 με έναν (1) λαμπτήρα ατμών Νατρίου Υψηλής Πίεσης 150W σε ιστό ύψους 10m με ενσωματωμένη βάση και φρεάτιο έλξης καλωδίων στην κεντρική αρτηρία και τις κάθετες οδούς
- Φωτιστικά σώματα εξωτερικού φωτισμού IP65 με έναν (1) λαμπτήρα ατμών Νατρίου Υψηλής Πίεσης 250W σε ιστό ύψους 12m με ενσωματωμένη βάση και φρεάτιο έλξης καλωδίων επιλεκτικά σε συγκεκριμένα σημεία για να καλυφθούν οι αυξημένες ανάγκες των ισόπεδων κόμβων.

## 9.2 Εγκαταστάσεις σηράγγων 1 και 2

### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΗΡΑΓΓΑΣ

#### Περιγραφή εγκατάστασης φωτισμού

Καθώς η Σήραγγα είναι διπλής κυκλοφορίας, θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα συμμετρικής δέσμης με λαμπτήρες Ατμών Νατρίου Υψηλής Πίεσης διαφόρου ισχύος (400W, 250W, 150W, 100W). Τα φωτιστικά θα αναρτώνται με ειδικά στηρίγματα που προτείνει ο κατασκευαστής από μεταλλική κατασκευή που προβλέπεται στο θόλο της Σήραγγας για το σκοπό αυτό.

#### Πηγές τροφοδότησης Σήραγγας

Όλα τα Φωτιστικά Τροφοδοτούνται από το δίκτυο της ΔΕΗ. Από το Εφεδρικό Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (ΕΗΖ) τροφοδοτείται περίπου το 25% των φωτιστικών σωμάτων της ζώνης κατωφλιού και της μεταβατικής ζώνης της Σήραγγας. Το σύστημα αδιάλειπτης παροχής (UPS) τροφοδοτεί το φωτισμό της Εσωτερικής Ζώνης και το νυχτερινό φωτισμό σε όλες τις ζώνες της Σήραγγας.

#### Φωτισμός νύκτας Σήραγγας

Ο φωτισμός νύκτας της Σήραγγας επιτυγχάνεται με το άναμμα φωτιστικών σωμάτων ανά 10m. Τα φωτιστικά αυτά είναι συμμετρικής δέσμης, ισχύος 100 W και αποτελούνται από τα μισά φωτιστικά ασφαλείας.

#### Φωτισμός ασφαλείας Σήραγγας

Λόγω των δυσάρεστων αποτελεσμάτων που μπορεί να έχει μια πλήρης συσκότιση της Σήραγγας σε περίπτωση διακοπής ή βλάβης της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι την εκκίνηση και παραλαβή του φορτίου από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (20 – 30 sec) προβλέπεται η εγκατάσταση συστημάτων αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS) που θα αποτελούνται από ανορθωτές, συσσωρευτές και μετατροπείς (INVERTERS) του συνεχούς ρεύματος σε τριφασικό εναλλασσόμενο.

Μέρος του φωτισμού ανάγκης που τροφοδοτείται από το ΕΗΖ τροφοδοτείται από το UPS και αποτελεί το Φωτισμό Ασφαλείας. Ο Φωτισμός Ασφαλείας επιτυγχάνεται με φωτιστικά 100W ανά 10m, σε όλο το μήκος της Σήραγγας όπως και ο Φωτισμός στην Εσωτερική Ζώνη.

#### Σύστημα ρύθμισης της στάθμης φωτισμού της Σήραγγας

Επειδή ο φωτισμός ημέρας της Σήραγγας έχει μελετηθεί για τη μέγιστη εξωτερική στάθμη λαμπρότητας είναι απαραίτητο, για λόγους οικονομίας, οι στάθμες φωτισμού των διαφόρων ζωνών της Σήραγγας να μην παραμένουν σταθερές αλλά να αυξομειώνονται σύμφωνα με την εκάστοτε εξωτερική στάθμη λαμπρότητας. Η παραπάνω αυξομείωση θα γίνεται κλιμακωτά με το άναμμα ή το σβήσιμο κατάλληλου αριθμού φωτιστικών σωμάτων σε 4 βαθμίδες ημέρας και 1 βαθμίδα νύκτας.

Η ρύθμιση αυτή επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του Συστήματος SCADA και Ειδικών φωτομέτρων που θα τοποθετηθούν σε κατάλληλα σημεία, περίπου στην απόσταση πέδησης, πριν τις εισόδους της Σήραγγας για την μέτρηση της εξωτερικής στάθμης φωτισμού. Ανάλογα της μετρούμενης εξωτερικής λαμπρότητας κάθε εισόδου θα τίθενται σε λειτουργία τα αντίστοιχα φωτιστικά, μέσω των ηλεκτρονόμων που έχουν προβλεφθεί στους πίνακες φωτισμού της Σήραγγας και οι οποίοι ελέγχονται από το Σύστημα SCADA.

Στα σχετικά σχέδια της μελέτης χαρακτηρίζεται κάθε φωτιστικό σώμα βάσει της ισχύος των λαμπτήρων του, του είδους της τροφοδοσίας παροχής του (κανονική, εφεδρική, αδιάλειπτη παροχή) και την τροφοδοσία του από τον ηλεκτρικό πίνακα της παροχής και της βαθμίδας που ανήκει.

#### Πίνακες Φωτισμού – Κυκλώματα Φωτισμού

Τα φωτιστικά σώματα των διαφόρων τμημάτων της Σήραγγας θα τροφοδοτηθούν από υποπίνακες φωτισμού που θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες θέσεις – εσοχές μέσα στη Σήραγγα. Οι πίνακες αυτοί θα είναι στεγανοί IP 55 κατά DIN 40050/IE 144 μεταλλικής κατασκευής. Για λόγους ομοιομορφίας και εύκολης συντήρησης προβλέπονται όλοι ισταμένου τύπου. Η Είσοδος – Έξοδος των καλωδίων θα γίνεται είτε από την κάτω πλευρά είτε από την πάνω.

Η τροφοδότηση των πινάκων από τον αντίστοιχο υποσταθμό θα γίνεται με καλώδια τύπου XLPE, τα οποία θα οδεύουν υπόγεια, κάτω από το πεζοδρόμιο, εντός πλαστικών σωλήνων.

Τα καλώδια των κυκλωμάτων τροφοδοσίας φωτιστικών ή άλλων καταναλώσεων, εφ' όσον είναι εκτεθειμένα στο περιβάλλον της Σήραγγας θα είναι τύπου XLPE / LSZH (Low Smoke Zero Halogen), ελεύθερα Αλογόνου (όπως τα καλώδια τροφοδοσίας των φωτιστικών). Τα υπόλοιπα καλώδια που οδεύουν υπόγεια, θα είναι απλά τύπου XLPE.

Όλα τα καλώδια τόσο, τα τροφοδοτικά των πινάκων όσο και των κυκλωμάτων που τροφοδοτούν καταναλώσεις Ασφαλείας (UPS), θα είναι βραδύκαυστα, με διατήρηση κυκλώματος 90min, τύπου ΝΗΧΗ FE180/E90.

Τα κυκλώματα τροφοδότησης των φωτιστικών σωμάτων προβλέπονται κυρίως τριφασικά, διατομής 2,5mm<sup>2</sup> (απαραίτητη είτε για λόγους πτώσης τάσης, είτε για λόγους ομοιομορφίας και μηχανικής αντοχής). Η ποσότητα των φωτιστικών που τροφοδοτεί κάθε κύκλωμα είναι τέτοια ώστε να χρησιμοποιούνται μικροαυτόματα των 10Α, ώστε να επιτρέπεται η απ' ευθείας τροφοδότηση των φωτιστικών χωρίς ενδιάμεση ασφάλιση.

Οι διακλαδώσεις των καλωδίων θα γίνονται κυρίως εντός των φωτιστικών, τα οποία για το λόγο αυτό θα φέρουν δύο στυπιοθλίπτες. Άλλες διακλαδώσεις θα γίνονται σε στεγανά κουτιά διακλάδωσης τα οποία θα στηρίζονται στη σχάρα, που προβλέπεται για την όδευση των καλωδίων τροφοδότησης των φωτιστικών στην οροφή της Σήραγγας. Η σχάρα αυτή θα στηρίζεται στην μεταλλική κατασκευή στήριξης των φωτιστικών.

Για την όδευση των καλωδίων από τους πίνακες τροφοδότησης έως τη σχάρα του θόλου της Σήραγγας χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες PE 90mm, οι οποίοι θα εγκιβωτισθούν στα τοιχώματα της Σήραγγας.

#### **Σήμανση Εξόδου Διαφυγής**

Για την οδήγηση των χρηστών της Σήραγγας σε περιπτώσεις κινδύνου στην πιο κοντινή έξοδο διαφυγής (στόμια ή εξόδους προς βοηθητικές Σήραγγες Διαφυγής) προβλέπεται η εγκατάσταση Φωτεινών Επιγραφών (τροφοδοτούμενων από το UPS) με ένδειξη βέλος πορείας ή Exit πάνω από κάθε έξοδο διαφυγής και πάνω και από κάθε "ΕΑΣ" (πλέον της σήμανσης του ίδιου του "ΕΑΣ").

Φωτιστικά σήμανσης θέσης, προβλέπονται εκτός από τα "ΕΑΣ" (Ερμάρια Ανάγκης Σήραγγας – Πυροπροστασίας) και "ΤΕΑ" (Τηλέφωνα Έκτακτης Ανάγκης), επίσης τροφοδοτούμενα από UPS.

#### **Φωτισμός βοηθητικής σήραγγας**

Για το φωτισμό των Σηράγγων Διαφυγής χρησιμοποιούνται φωτιστικά φθορισμού, στεγανά, βιομηχανικού τύπου, που τοποθετούνται κοντά στην οροφή της Σήραγγας. Προβλέπονται φωτιστικά ανά 10m έτσι ώστε και μία στοιχειώδη ομοιομορφία φωτισμού να επιτυγχάνεται αλλά και η καταναλισκόμενη ενέργεια μην είναι μεγάλη σε περιπτώσεις παρατεταμένης λειτουργίας. Ο χειρισμός των φωτιστικών αυτών θα γίνεται είτε από το σύστημα SCADA αυτόματα (π.χ. σε εκδήλωση πυρκαϊάς) ή από τους χρήστες, μέσω φωτιζόμενων πιεστικών κομβίων που τοποθετούνται κοντά στις εισόδους των Σηράγγων.

Η εγκατάσταση φωτισμού των Σηράγγων διαφυγής συμπληρώνεται με τα φωτιστικά ένδειξης πορείας, που τοποθετούνται κάθε 40m περίπου.

Όλη η εγκατάσταση της κάθε βοηθητικής Σήραγγας τροφοδοτείται από το αντίστοιχο UPS με βραδύκαυστα καλώδια.

#### **Φωτισμός οδών πρόσβασης σήραγγας**

Οι οδοί πρόσβασης της Σήραγγας θα φωτισθούν με κατάλληλα φωτιστικά οδικού φωτισμού επί ιστών, σε διάστημα περίπου 350m από τα στόμια της Σήραγγας. Ο Φωτισμός των Οδών θα γίνεται με φωτιστικά Νατρίου Υψηλής Πίεσης 150W επί ιστών ύψους 10m.

### **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ– ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΣΗΡΑΓΓΑΣ**

#### **Γενικά**

Λόγω της διπλής κατεύθυνσης κυκλοφορίας των οχημάτων μέσα στην σήραγγα επιλέχθηκε ως σύστημα αερισμού-εξαερισμού ο ημιεγκάρσιος.



Επιπλέον λόγω του μεγάλου μήκους της σήραγγας (2200m για τη σήραγγα Σ1 και 2485m για τη σήραγγα Σ2), για την κάλυψη του σεναρίου πυρκαγιάς, επιλέχθηκε η χρήση δύο (2) ισοδύναμων μηχανοστασίων αερισμού εγκατεστημένα στον Α' όροφο των κτιρίων εξυπηρέτησης, τα οποία θα τοποθετηθούν πλησίον των στομιών της σήραγγας.

Έκαστο σύστημα θα είναι ικανό να αναρροφήσει αέρα-καπνό μέσα από το μισό μήκος της σήραγγας με την απαιτούμενη παροχή των 125m<sup>3</sup>/s (σε μήκος σήραγγας 300m) διανύοντας απόσταση του μισού της σήραγγας (δηλαδή το κάθε ένα σύστημα αερισμού καλύπτει μήκος σήραγγας ίσο περίπου με 1100m για τη σήραγγα Σ1 και 1243m για τη σήραγγα Σ2).

Η αναρρόφηση του καπνού θα γίνεται διαμέσου καναλιού το οποίο θα βρίσκεται στην οροφή της σήραγγας. Το κανάλι, ουσιαστικά θα αποτελείται από τμήμα του θόλου της οροφής της σήραγγας και από μια επίπεδη πλάκα από μπετό η οποία θα κατασκευαστεί κατά την φάση σκυροδέτησης. Στο μέσον του μήκους του καναλιού της σήραγγας θα τοποθετηθεί τοίχος χτιστός για να μπορέσει να διαχωριστεί το σύνολο της σήραγγας σε δύο “μισά” – δύο υποσυστήματα εξαερισμού – αερισμού.

Επί της επίπεδης πλάκας αυτής του καναλιού εξαερισμού θα τοποθετηθούν ανά 50 μέτρα περίπου τα διαφράγματα εξαερισμού της σήραγγας, τα οποία θα είναι σαράντα δύο (42) για τη σήραγγα Σ1 και σαράντα έξι (46) για τη σήραγγα Σ2 στο σύνολο. Τα είκοσι ένα (21) για τη σήραγγα Σ1 και αντίστοιχα είκοσι τρία (23) για τη σήραγγα Σ2 θα καλύπτουν το ένα υποσύστημα εξαερισμού και τα υπόλοιπα 21 για τη σήραγγα Σ1 και αντίστοιχα 23 για τη σήραγγα Σ2 το άλλο.

Όλα τα ανωτέρω παρουσιάζονται επί των σχεδίων της μελέτης.

#### **Περιγραφή λειτουργίας συστήματος εκκαπνισμού**

Έκαστο υποσύστημα εξαερισμού της σήραγγας θα αποτελείται από τρεις ζώνες εκκαπνισμού. Κάθε ζώνη εκκαπνισμού θα καλύπτει περίπου 300m μήκους της σήραγγας. Έτσι λοιπόν θα έχουμε συνολικά έξι (6) ζώνες εκκαπνισμού στο σύνολο της σήραγγας (από τρεις ζώνες για κάθε ένα υποσύστημα εξαερισμού). Έκαστη ζώνη εκκαπνισμού θα ενεργοποιείται από τον αντίστοιχο γραμμικό πυρανιχνευτή ο οποίος θα καλύπτει όλο το εύρος της προκαθορισμένης ζώνης. Σε περίπτωση επεισοδίου πυρκαγιάς ο γραμμικός πυρανιχνευτής θα δώσει σήμα μέσω scada για την ενεργοποίηση των διαφραγμάτων της αντίστοιχης ζώνης στη θέση “ανοικτή”.

#### **Μηχανοστάσια ανεμιστήρων**

Για την κάλυψη του σεναρίου πυρκαγιάς απαιτούνται δύο μηχανοστάσια αερισμού. Έκαστο από τα δύο μηχανοστάσια εξαερισμού θα είναι εγκατεστημένο στον Α' Όροφο των κτιρίων εξυπηρέτησης της σήραγγας, τα οποία θα βρίσκονται στα δύο στόμια της σήραγγας (ένα κτίριο εξυπηρέτησης στο ένα στόμιο και το άλλο στο άλλο στόμιο).

Επισημαίνεται ότι το κάθε μηχανοστάσιο αερισμού θα μπορεί να καλύψει το μισό μήκος της σήραγγας στο σενάριο της πυρκαγιάς. Παρόλα αυτά λόγω της δυναμικότητας εκάστου μηχανοστασίου στο σενάριο πυρκαγιάς, ένας μόνο ανεμιστήρας από ένα μόνο μηχανοστάσιο αερισμού, θα μπορεί να καλύψει τις απαιτήσεις σε νωπό αέρα για την μείωση της συγκέντρωσης των ρύπων στο συνολικό μήκος της σήραγγας.

Σε κάθε μηχανοστάσιο αερισμού θα είναι εγκατεστημένοι συνολικά τρεις (3) ανεμιστήρες. Έκαστος θα μπορεί να απάγει 65m<sup>3</sup>/s. Ο ένας από τους τρεις θα είναι σε εφεδρεία (50% εφεδρεία), σε περίπτωση αστοχίας-δυσλειτουργίας κάποιου από τους κυρίους ανεμιστήρες αερισμού.

Έκαστος ανεμιστήρας θα συνδέεται με το δωμάτιο – συλλέκτη ηχοαπόσβεσης μέσω ηλεκτρικά ρυθμιζόμενου διαφράγματος στην θέση ανοικτή, θέση κλειστή, αλλά και άλλες τρεις (3) τουλάχιστον, ενδιάμεσες θέσεις. Επισημαίνεται δε ότι τα πτερύγια του διαφράγματος θα είναι αντικριστής λειτουργίας και όχι παράλληλης. Με αυτό τον τρόπο θα εξασφαλίζεται η μη αναρρόφηση παρασιτικού αέρα από αυτούς που δεν λειτουργούν, αλλά θα μπορεί να ρυθμίζεται και η πτώση πίεσης του συστήματος σε περίπτωση μικρών απαιτήσεων εξαερισμού. Η μεταβολή της κλίσης των πτερυγίων θα γίνεται μέσω ηλεκτροκινητήρα ενώ η εντολή θα δίνεται απομακρυσμένα από το δωμάτιο ελέγχου της σήραγγας μέσω του Scada.



Ο κεντρικός συλλέκτης σύνδεσης των τριών ανεμιστήρων θα αποτελείται από ένα ξεχωριστό δωμάτιο, το οποίο θα αποτελεί και το δωμάτιο ηχοαπορρόφησης. Μέσα σε αυτό το δωμάτιο θα υπάρχουν κατάλληλα διαμορφωμένα καμπυλοειδή πτερύγια διαστάσεων που φαίνονται στα αντίστοιχα σχέδια. Αυτά θα εξασφαλίζουν τη μείωση του παραγόμενου θορύβου από την λειτουργία των ανεμιστήρων στα επιτρεπτά επίπεδα.

Και στα δύο παραπάνω δωμάτια θα εξασφαλίζεται προσβασιμότητα σε περίπτωση συντήρησης ή επιθεώρησης.

**Επισημαίνεται ότι οι ανεμιστήρες θα εδράζονται σε αντικραδασμικές βάσεις και θα ληφθεί μέριμνα σε επόμενο στάδιο της μελέτης, για την αποφυγή μεταφοράς ήχου πάνω από τα επιτρεπτά επίπεδα στους χώρους του Ισογείου.**

#### **Διαφράγματα εξαερισμού**

Στο συνολικό μήκος της σήραγγας θα τοποθετηθούν σαράντα-δύο (42) για τη σήραγγα Σ1 και σαράντα έξι (46) για τη σήραγγα Σ2 διαφράγματα για τον εξαερισμό της. Τα διαφράγματα θα είναι διατεταγμένα ανά 50m το ένα από το άλλο και θα είναι εγκατεστημένα στο μέσον περίπου επί της επίπεδης πλάκας της οροφής της σήραγγας.

Έκαστο διάφραγμα θα φέρει πτερύγια αντικριστής λειτουργίας ενώ η θέση – γωνίωση των πτερυγίων θα μπορεί να ρυθμιστεί σε πολλαπλές θέσεις για την επίτευξη της επιθυμητής αναρρόφησης του αέρα (παροχής εκάστου διαφράγματος) από την σήραγγα. Για την ακριβή θέση ρύθμισης της γωνίωσης των πτερυγίων εκάστου διαφράγματος, θα πραγματοποιηθούν μετρήσεις επιτόπου στην φάση του ελέγχου καλής λειτουργίας και ρυθμίσεων όλων των εγκαταστάσεων της σήραγγας.

Επιπλέον ο έλεγχος της ανοικτής (προρυθμισμένης θέσης) ή της τελείως κλειστής θα γίνεται μέσω ηλεκτροκινητήρα, ενώ η εντολή θα δίνεται απομακρυσμένα από το δωμάτιο ελέγχου της σήραγγας μέσω του Scada.

#### **Αερισμός στοών διαφυγής και βοηθητικής σήραγγας**

Κατά μήκος της κύριας σήραγγας προβλέπεται η κατασκευή παράπλευρης σήραγγας διαφυγής για την προσέγγιση οχημάτων ανάγκης και εξόδου πεζών.

Η κύρια σήραγγα Σ1 συνδέεται με την σήραγγα διαφυγής σε τέσσερα σημεία (στοές διαφυγής) για έξοδο πεζών (Χ.Θ. 16+940, 17+290, 17+990, 18+340) και σε ένα σημείο (Χ.Θ. 17+640) για είσοδο οχημάτων υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης ή/και έξοδο πεζών.

Η κύρια σήραγγα Σ2 συνδέεται με την σήραγγα διαφυγής σε τρία σημεία (στοές διαφυγής) για έξοδο πεζών (Χ.Θ. 24+040, 24+895, 25+650) και σε δύο σημεία (Χ.Θ. 24+440, 25+250) για είσοδο οχημάτων υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης ή/και έξοδο πεζών.

Θάλαμοι απομόνωσης (air locks) προβλέπονται σε όλες τις παραπάνω εξόδους διαφυγής, με πυράντοχες πόρτες τόσο για τις εξόδους πεζών, όσο και για την προσέγγιση οχημάτων.

Στις στοές διαφυγής απαιτείται υπερπίεση σε σχέση με την κύρια σήραγγα, για την αποφυγή μετάδοσης καπνού στις στοές, σε περίπτωση πυρκαγιάς στην κύρια σήραγγα.

Η υπερπίεση στις παραπάνω στοές δημιουργείται με την χρήση αξονικών ανεμιστήρων που καταθλίβουν αέρα από την σήραγγα διαφυγής μέσα στην στοά διαφυγής, όταν εκδηλωθεί φωτιά μέσα στην κύρια σήραγγα. Η εντολή για την λειτουργία τους, δίνεται από το SCADA, μετά από διάγνωση από την εγκατάσταση πυρανίχνευσης ή από άλλο μέσο.

Σε κάθε στοά διαφυγής θα εγκατασταθεί αξονικός ανεμιστήρας που θα καταθλίβει αέρα από την βοηθητική σήραγγα στην στοά. Επίσης, για τον εξαερισμό της βοηθητικής σήραγγας προβλέπεται η εγκατάσταση ανεμιστήρων ώσης (jet fan).

#### **Συστήματα ελέγχου ποιότητας και ταχύτητας αέρα**

Την εγκατάσταση αερισμού της σήραγγας συμπληρώνουν τα αισθητήρια ταχύτητας του ανέμου, της ταχύτητας του αέρα στη σήραγγα, οι σταθμοί μέτρησης με τους αισθητήρες για την μέτρηση της

ορατότητας, του μονοξειδίου του άνθρακα (CO), οξειδίου του αζώτου (NOX), της αιθάλης και οι μονάδες αξιολόγησης δεδομένων και μετάδοσης πληροφοριών.

Σε κάθε στόμιο της σήραγγας θα εγκατασταθεί ανεμόμετρο για μέτρηση της φοράς και της ταχύτητας του αέρα επί στύλου. Οι μετρήσεις του ανεμόμετρου θα μεταφέρονται στο σύστημα εποπτείας και ελέγχου.

Διάταξη μέτρησης της ταχύτητας και διεύθυνσης του αέρα προβλέπεται σε απόσταση 250m περίπου από κάθε στόμιο (2 τεμάχια).

Η διάταξη μετρήσεως περιλαμβάνει δυο αισθητήρες και μια μονάδα αξιολόγησης που θα μεταφέρει τα δεδομένα στο σύστημα εποπτείας και ελέγχου (SCADA). Η μονάδα αυτή μπορεί να είναι κοινή με την μονάδα αξιολόγησης του συστήματος ρύπων που περιγράφεται κατωτέρω. Οι αισθητήρες ταχύτητας του αέρα τοποθετούνται είτε διαγωνίως σε απόσταση περίπου 20 m είτε πλευρικά στο tunnel σε απόσταση 3 m.

Για τη μέτρηση των ρύπων προβλέπονται :

α. Σύνθετοι αισθητήρες για την μέτρηση της ορατότητας (καπνού), μονοξειδίου του άνθρακα (CO) και οξειδίου του αζώτου (NOX).

β. Μονάδες αξιολόγησης δεδομένων και μετάδοσης πληροφοριών.

Για τη σήραγγα προβλέπονται δύο σημεία μετρήσεως. Κάθε σημείο έχει δύο αισθητήρες που συνδέονται σε μία μονάδα αξιολόγησης. Οι μονάδες αξιολόγησης έχουν αντίστοιχες εξόδους και μεταφέρουν στοιχεία στο σύστημα SCADA. Οι θέσεις των μονάδων αξιολόγησης, των αισθητήρων καθώς και οι συνδέσεις της με τις τοπικές μονάδες ελέγχου φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.

## **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ**

### **Γενικά**

Η εγκατάσταση πυρόσβεσης της Σήραγγας θα περιλαμβάνει εγκατάσταση πυρόσβεσης με νερό ή με προσθήκη αφρού και Ερμάρια Ανάγκης Σήραγγας (ΕΑΣ τύπου 1)

### **Εγκατάσταση πυρόσβεσης με νερό**

Η εγκατάσταση αυτή θα περιλαμβάνει:

**α. Μία υπέργεια δεξαμενή νερού** ελάχιστης ωφέλιμης χωρητικότητας 180m<sup>3</sup>. Η δεξαμενή αυτή θα κατασκευαστεί εντός του Νότιου Κτιρίου Εξυπηρέτησης της σήραγγας Σ1 και εντός του Βορειοδυτικού Κτιρίου Εξυπηρέτησης της σήραγγας Σ2. Η συνολική χωρητικότητα είναι 180 m<sup>3</sup>, εκ των οποίων τα 30 m<sup>3</sup> είναι δυνατό να χρησιμοποιούνται για τις ανάγκες ύδρευσης. Η πλήρωση της δεξαμενής πυρόσβεσης θα γίνεται είτε από το δίκτυο της περιοχής, εφ' όσον επεκταθεί είτε από Βυτιοφόρα αυτοκίνητα. Η εκκένωση της δεξαμενής θα γίνεται προς τον περιβάλλοντα χώρο.

### **β. Αντλητικό Συγκρότημα που αποτελείται από:**

- Τρεις Αντλίες ηλεκτροκίνητες (η μια εφεδρική), Παροχής η κάθε μία 72m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού 155 mΥΣ για τη σήραγγα Σ1 και 78 mΥΣ για τη σήραγγα Σ2, που καλύπτουν την ταυτόχρονη λειτουργία τεσσάρων (4) πυροσβεστικών φωλιών εντός της Σήραγγας.
- Αντλία ηλεκτροκίνητη διατήρησης της πίεσης του δικτύου (Jockey Pump) παροχής 5m<sup>3</sup>/h μανομετρικού 120mΥΣ για τη σήραγγα Σ1και 82 mΥΣ για τη σήραγγα Σ2.
- Πιεστικό Δοχείο 100lt
- Βάση των αντλιών και συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα (διακόπτες, πρεσοστάτες κλπ).
- Πίνακα τροφοδοσίας και ελέγχου των αντλιών για την αυτόματη λειτουργία της εγκατάστασης.

**γ. Δίκτυο σωληνώσεων νερού πυρόσβεσης** Προβλέπεται μια σωλήνωση νερού από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας HDPE DN250, PN16, για τη σήραγγα Σ1 και HDPE DN180, PN16, για

τη σήραγγα Σ2 που θα ξεκινά από την κατάθλιψη των αντλιών και θα οδεύει, σε βάθος περίπου 70 εκατοστών του μέτρου, κατά μήκος ολόκληρου του μήκους της Σήραγγας και σε βάθος 100 εκατοστών έξω από την Σήραγγα. Μέσα στην Σήραγγα το δίκτυο σωληνώσεων θα οδεύει κάτω από το δρόμο.

**δ. Πυροσβεστικοί κρουνοί** Για την κάλυψη του περιβάλλοντα χώρου στις εισόδους της Σήραγγας προβλέπεται η εγκατάσταση Πυροσβεστικών κρουνών με δυο στόμια 4". Ο έλεγχος του κάθε κρουνού γίνεται από υπόγειο συρταρωτή βάνα, ενώ προβλέπεται και διάταξη αποστράγγισης για την αποφυγή προβλημάτων παγετού.

Κάθε κρουνός θα συνδέεται από ερμάρια στα οποία θα τοποθετηθούν τουλάχιστον δύο εύκαμπτους σωλήνες, ένας 2 ½ " και ο άλλος 1 3/4" μήκους ο κάθε ένας 30m με ταχυσυνδέσμους.

**ε. Δίδυμα πυροσβεστικά υδροστόμια (SIAMESE CONNECTIONS)** : Σε κάθε στόμιο της Σήραγγας θα προβλεφθεί ένα δίδυμο υδροστόμιο τροφοδότησης του δικτύου νερού πυροσβέσεως από τα πυροσβεστικά οχήματα. Τα υδροστόμια αυτά θα είναι Φ2 1/2" X 2 1/2" X 4" και θα συνδέονται με το υπόγειο δίκτυο νερού πυρόσβεσης μέσω μιας αντεπίστροφης βαλβίδας και μιας βαλβίδας απομόνωσης.

### **Ερμάρια Ανάγκης Σήραγγας ΕΑΣ-Α (Πυροσβεστικοί Σταθμοί)**

Τα ερμάρια τύπου «1» τοποθετούνται στη μια πλευρά της Σήραγγας και σε αποστάσεις 50m μεταξύ τους κατά μέγιστο.

**Τα ΕΑΣ-1 περιλαμβάνουν :**

**α. Τμήμα μη Δημόσιας Χρήσης (χρήση προσωπικού)** που χρησιμοποιείται για διέλευση καλωδίων και έχει εφεδρικό χώρο για άλλες χρήσεις. Στην όψη του καλύμματος προβλέπεται κομβίο αναγγελίας πυρκαϊάς.

**β. Τμήμα Δημόσιας χρήσης** που περιλαμβάνει :

- Δυο πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης 6 kg
- Τμήμα πυρόσβεσης, με ιδιαίτερη θύρα που θα περιέχει τα ακόλουθα:

**i. Πυροσβεστικό κρουνό (HYDRANTS)** διαμέτρου Φ 2 ½" (Φ 65mm) που θα αποτελείται από μια βάνα, ευθέως ή γωνιακού τύπου, ορειχάλκινη ή από μέταλλο όπλων, πίεσεως λειτουργίας 16 atm, που θα καταλήγει σε ελεύθερο στόμιο, εξοπλισμένο με ταχυσύνδεσμο τύπου «STORTZ» κατάλληλο για τη σύνδεση μάνικας της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας Φ 2 ½".

Το ελεύθερο στόμιο θα κλείνει με τάπα (όταν δεν χρησιμοποιείται), ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, που θα συγκρατείται από αλυσίδα.

Επειδή οι πυροσβεστικοί κρουνοί προορίζονται για χρήση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, ο τύπος που θα εγκατασταθεί, θα τύχει οπωσδήποτε της έγγραφης έγκρισής της.

Πριν από κάθε πυροσβεστικό κρουνό, θα εγκατασταθεί βάνα απομόνωσης σφαιρική Φ 2 ½", ορειχάλκινη, κοχλιωτή, πλήρους διέλευσης, πίεσεως λειτουργίας 16 atm, τύπου κατάλληλου για πυροσβεστικά δίκτυα (που θα είναι εμφανής η θέση της, ανοικτή / κλειστή).

**ii. Περιστεφόμενο τύμπανο** (ανέμη) αυτόματης εκτυλίξεως πάνω στο οποίο θα είναι τυλιγμένος ο πυροσβεστικός σωλήνας διαμέτρου Φ 2 ½"(65mm) και μήκους 30m. Ο σωλήνας θα είναι εύκαμπτος από συνθετικό ελαστικό και θα καλύπτεται από πλευράς προδιαγραφών από το NFPA Standard No 1961 (FIRE HOSE) ή το αντίστοιχο Standard άλλου κράτους.

Η πίεση λειτουργίας του θα είναι τουλάχιστον 18 bar. Στο άκρο του σωλήνα θα είναι προσαρμοσμένο ακροφύσιο (Αυλός) διαμέτρου Φ 65mm από αλουμίνιο, ρυθμιζόμενης διαμέτρου και ομίχλης που θα μπορεί να δώσει στην διατιθέμενη πίεση, βεληνεκές τουλάχιστον 10m.

**iii. Πυροσβεστικό σωλήνα διαμέτρου 2 ½"(65mm),** μήκους 20m, με ταχυσύνδεσμο για επέκταση του σωλήνα της ανέμης.

### **Τμήμα Πυρόσβεσης με αφρό, με ιδιαίτερη θύρα που περιέχει τα ακόλουθα:**

- I. Πυροσβεστικό κρουνό διαμέτρου 1 ¾ "(Φ 45mm), όπως προδιαγράφεται στην παραπάνω παράγραφο, αλλά διαμέτρου πυροσβεστικού κρουνού 1 ¾ "(Φ 45mm) και σωλήνα σύνδεσης Φ2.
- II. Περιστρεφόμενο τύμπανο όπως προδιαγράφεται παραπάνω, αλλά με πυροσβεστικό σωλήνα διαμέτρου Φ 1 ¾ "(Φ 45mm) και ακροφύσιο διαμέτρου Φ 45mm.
- III. Ένα δοχείο «ελαφρού νερού». Το δοχείο θα είναι χωρητικότητας 25lt «ελαφρού νερού» (AQUEOUS FILM FORMING FOAM), συγκέντρωσης 3%. Το ελαφρό νερό θα καλύπτει πυρκαγιές κλάσης Α και Β τουλάχιστον.

Επίσης στο σωλήνα Φ 2" και πριν από τον πυροσβεστικό κρουνό Φ 1 ¾" θα εγκατασταθεί μία αφρογεννήτρια (INDUCTOR) ικανότητας τουλάχιστον 200 lt/min σε πίεση 5 bar, η οποία θα συνδεθεί με την σωλήνωση του νερού πυροσβέσεως στην είσοδό της και στην έξοδο της με τον πυροσβεστικό κρουνό Φ 1 ¾". Επίσης θα συνδεθεί με σωλήνωση με το δοχείο «ελαφρού νερού» για αναρρόφηση (επαγωγική) του νερού. Στις σωληνώσεις αυτές θα προβλέπονται βαλβίδες αντεπιστροφής προς αποφυγή εισόδου του νερού πυρόσβεσης στα δοχεία και από ρυθμιστή παροχής που θα μπορεί να μηδενίσει την παροχή «ελαφρού νερού» ώστε άλλοτε να έχουμε παροχή νερού μόνο και άλλοτε παροχή αφρού. Επίσης προβλέπεται ένας αυλός εκτόξευσης αφρού ρυθμιζόμενος για εκτόξευση συμπαγούς βολής προπετάσματος με ταχυσύνδεσμο Storz-45.

- I. Ένα Πυροσβεστικό σωλήνα, όπως παραπάνω προδιαγράφεται, διαμέτρου Φ1 ¾", μήκους είκοσι (20) μέτρων, διπλωμένος μέσα στο ερμάριο για επέκταση του σωλήνα του τυμπάνου.

### **Αντιπαγετική προστασία δικτύου**

Οι σωλήνες πυρόσβεσης που είναι γεμάτοι νερό και είναι εκτός εδάφους (είτε εντός ΕΑΣ είτε εκτός) προστατεύονται με ηλεκτρικές αντιστάσεις ακολουθίας (tracing). Ο έλεγχος λειτουργίας των αντιστάσεων αυτών γίνεται από το σύστημα SCADA και κατάλληλων ηλεκτρονόμων που προβλέπονται στους αντίστοιχους ηλεκτρικούς Πίνακες Διανομής.

## **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΡΑΓΓΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ**

### **Τροφοδότηση ΔΕΗ**

Η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια για τη λειτουργία των σηράγγων και των Κτιρίων Εξυπηρέτησής τους θα παρασχεθεί από τη ΔΕΗ με γραμμές Μέσης Τάσης 20KV, 50Hz (τύπος παροχής Α2).

Ξεχωριστή Παροχή ΔΕΗ θα δοθεί σε κάθε μέτωπο, όπου στο αντίστοιχο κτίριο εξυπηρέτησης προβλέπεται και από ένας υποσταθμός. Ο υποσταθμός του πρώτου μετώπου (Υ/Σ 1) θα εξυπηρετεί τις καταναλώσεις του πρώτου μισού της σήραγγας, ενώ ο υποσταθμός του δεύτερου μετώπου (Υ/Σ 2) το υπόλοιπο μήκος αυτής. Κάθε υποσταθμός θα είναι επαρκής ώστε να καλύπτει τη μέγιστη ζήτηση ολόκληρης της σήραγγας και θα προβλεφθεί διασύνδεση των δυο υποσταθμών με καλώδια Μέσης Τάσης κατά μήκος της σήραγγας.

### **Συγκρότηση υποσταθμών**

#### **Γενικά**

Ο υποσταθμός του κάθε μετώπου προβλέπεται να κατασκευασθεί στο ισόγειο του αντίστοιχου κτιρίου.

Ο κάθε ηλεκτρικός υποσταθμός θα περιλαμβάνει τον ακόλουθο εξοπλισμό :

- Πίνακα Μέσης Τάσης (PMT-1, PMT-2)
- 2 Μετασχηματιστές 20 / 0,4 kV (Μ/Σ-1, Μ/Σ-2, Μ/Σ-3, Μ/Σ-4)
- Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ-1, ΓΠΧΤ-2)
- Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (Η/Ζ-1, Η/Ζ-2)
- Σύστημα Αδιάλειπτης Παροχής (UPS – 1, UPS-2)
- Δίκτυα μέσης και χαμηλής τάσης
- Εγκατάσταση γείωσης

Προβλέπονται ιδιαίτεροι χώροι κατάλληλων διαστάσεων (σύμφωνα με τον κτιριοδομικό κανονισμό) για :

- Τον Πίνακα Μέσης Τάσης
- Κάθε Μετασχηματιστή 20 / 0,4 kV
- Το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος
- Τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης
- Χώρο Συσσωρευτών UPS & UPS

Όλος ο εξοπλισμός των υποσταθμών θα παρακολουθείται μέσω του συστήματος SCADA.

### **Πίνακας Μέσης Τάσης**

Ο πίνακας Μέσης Τάσης του κάθε υποσταθμού θα αποτελείται από το Πεδίο Άφιξης , από το πεδίο Μετρήσεων, από το πεδίο Διασύνδεσης και από δυο πεδία Αναχωρήσεων για την τροφοδοσία των μετασχηματιστών.

Το πεδίο άφιξης θα είναι εξοπλισμένο με Διακόπτη Ισχύος, Γειωτή, χωρητικά Ενδεικτικά Τάσης Εισόδου και Αλεξικέραυνα Γραμμής. Το πεδίο μετρήσεων θα φέρει Μετασχηματιστές Τάσης οι οποίοι προστατεύονται με ασφαλειοαποζεύκτη και θα φέρει πολυόργανο μετρήσεων. Η μέτρηση των ρευμάτων θα γίνεται αθροιστικά από τους Μετασχηματιστές Έντασης των Διακοπών Ισχύος των αναχωρήσεων.

Τα πεδία διασύνδεσης και αναχωρήσεων προς τους Μετασχηματιστές θα φέρουν Αποζεύκτη, Γειωτή, Διακόπτη Ισχύος με Ηλεκτρονικό Ηλεκτρονόμο Προστασίας και χωρητικά Ένδειξης Τάσης.

Οι Γειωτές στα πεδία διασύνδεσης και αναχωρήσεων θα είναι μανδαλωμένοι με κοινό κλειδί με τους αντίστοιχους διακόπτες ισχύος, ώστε να είναι αδύνατη η θέση «εντός» του γειωτή εάν ο διακόπτης αναχώρησης δεν είναι στη θέση «εκτός».

### **Μετασχηματιστές**

Προβλέπεται η εγκατάσταση δυο μετασχηματιστών σε κάθε υποσταθμό με κύρια χαρακτηριστικά 20KV/0,4KV/0,23KV, 50Hz και τάση βραχυκύκλωσης 6%. Οι μετασχηματιστές θα είναι ξηρού τύπου με μόνωση χυτορητίνης και θα είναι εφοδιασμένοι με σύστημα θερμικής επιτήρησης στα τυλίγματα τους, με δυο επίπεδα σήμανσης. Το πρώτο επίπεδο θα παρέχει συναγερμό, ενώ το δεύτερο απόζευξη του διακόπτη Μ.Τ.

Οι μετασχηματιστές θα εγκατασταθούν σε ιδιαίτερο χώρο ο καθένας, κατάλληλα διαμορφωμένο σύμφωνα με τα σχέδια. Προβλέπεται η τοποθέτηση δυο μετασχηματιστών, ισχύος 1.000 KVA ο καθένας για το Βορειοανατολικό Μέτωπο και ισχύος 1.250 KVA ο καθένας για το Νότιο Μέτωπο της σήραγγας Σ1 και αντίστοιχα η τοποθέτηση δυο μετασχηματιστών, ισχύος 1.250 KVA ο καθένας για το Βορειοδυτικό Μέτωπο και ισχύος 1.250 KVA ο καθένας για το Νότιο Μέτωπο της σήραγγας Σ2.

Οι μετασχηματιστές θα συνδεθούν στο δίκτυο χαμηλής τάσης με καλώδια τύπου XLPE/PVC 1 kV και στο δίκτυο μέσης τάσης με καλώδια τύπου XLPE/PVC 20 kV.

### **Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης**

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης κάθε υποσταθμού περιλαμβάνει τις κυψέλες των γενικών αυτομάτων διακοπών και τις κυψέλες αναχωρήσεων προς τις καταναλώσεις.

Τα καλώδια χαμηλής τάσης από τα δευτερεύοντα πηνία των μετασχηματιστών καταλήγουν στα πεδία (κυψέλες) των γενικών διακοπών του ΓΠΧΤ. Οι διακόπτες αυτοί είναι αυτόματοι διακόπτες ισχύος (ΑΔΙ) ανοικτού τύπου (air circuit breakers), συρόμενοι, με κινητήρα τηλεχειρισμού. Στους ζυγούς του ΓΠΧΤ προβλέπεται και η τοποθέτηση ενός μεταγωγικού τετραπολικού διακόπτη όπου γίνεται η είσοδος από την γεννήτρια του Η/Ζ. Οι διακόπτες μανδαλώνονται τόσο ηλεκτρικά όσο και μηχανικά για τη μεταγωγή της τροφοδοσίας από ΔΕΗ στο Η/Ζ.

Τόσο οι γενικοί ΑΔΙ (Μετασχηματιστές και Η/Ζ) όσο και οι ΑΔΙ ζεύξης είναι τετραπολικοί, ώστε οι ουδέτεροι των καταναλώσεων να αναφέρονται στον αντίστοιχο μετασχηματιστή σε λειτουργία μη παραλληλισμού.

Στα πεδία αναχωρήσεων τοποθετούνται αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCBs).

Τμήμα του ΓΠΧΤ αποτελούν και οι κυψέλες διορθώσεως του συντελεστή ισχύος.

Ο ΓΠΧΤ προβλέπεται με όλα τα απαραίτητα ενδεικτικά και όργανα μετρήσεως, αμπερόμετρα, βολτόμετρο, μεταγωγέα βολτομέτρου κλπ.

#### **Διόρθωση Συντελεστή Ισχύος**

Για κάθε υποσταθμό προβλέπεται η εγκατάσταση αυτόματου συστήματος διόρθωσης του συντελεστή ισχύος. Το σύστημα θα φέρει ηλεκτρονικό όργανο μέτρησης Cosφ και επιδρά σε πυκνωτές που τίθενται εκτός / εντός λειτουργίας όπως απαιτείται για την αντιστάθμιση του επαγωγικού φορτίου. Μια βαθμίδα πυκνωτών θα είναι μόνιμη σε λειτουργία για την αντιστάθμιση του επαγωγικού φορτίου του Μετασχηματιστή.

#### **Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος**

Για την τροφοδότηση των φορτίων ανάγκης προβλέπεται σε κάθε υποσταθμό η εγκατάσταση ενός ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Το Η/Ζ θα εγκατασταθεί σε ιδιαίτερο χώρο με κατάλληλη έδραση. Ένα Η/Ζ ισχύος 1000 KVA προβλέπεται για το Βορειοανατολικό Μέτωπο και ένα Η/Ζ ισχύος 1250 KVA για το Νότιο Μέτωπο της σήραγγας Σ1. Αντίστοιχα , ένα Η/Ζ ισχύος 1250 KVA προβλέπεται για το Βορειοδυτικό Μέτωπο και ένα Η/Ζ ισχύος 1250 KVA για το Νότιο Μέτωπο της σήραγγας Σ2..

Το Η/Ζ θα περιλαμβάνει και την πλήρη εγκατάσταση της αυτόματης μεταγωγής. Η μεταγωγή θα γίνεται με χρήση αυτόματων τετραπολικών διακοπών ισχύος (ΔΕΗ – Η/Ζ), οι οποίοι θα είναι ηλεκτρικά και μηχανικά μανδαλωμένοι μεταξύ τους. Η διάταξη αυτή αποκλείει τον παραλληλισμό του Η/Ζ με την ΔΕΗ. Οι διακόπτες αυτοί τοποθετούνται στον ΓΠΧΤ.

Κάθε γεννήτρια πετρελαίου θα είναι εφοδιασμένη με το δικό της δοχείο καυσίμου. Επιπροσθέτως, θα υπάρχει και αποθήκευση μεγάλης ποσότητας καυσίμου, ικανής να παρέχει συνεχή λειτουργία στο μέσο ημερήσιο φορτίο για διάστημα 48 ωρών. Η δεξαμενή θα εγκαθίσταται σε ξεχωριστό πυροδιαμέρισμα.

#### **Σύστημα Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος (UPS)**

Για την τροφοδότηση κρίσιμων φορτίων προβλέπεται η εγκατάσταση ενός συστήματος Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος (UPS) σε κάθε υποσταθμό.

Η μονάδα UPS και οι συσσωρευτές θα εγκατασταθούν σε ξεχωριστό χώρο, τόσο για την δυνατότητα ειδικού εξαερισμού του χώρου, όσο και για την δημιουργία ξεχωριστών συνθηκών θερμοκρασίας (καθώς απαιτείται σχετικά χαμηλή θερμοκρασία για μεγάλη διάρκεια ζωής των συσσωρευτών).

Στη σήραγγα Σ1 το σύστημα UPS του Βορειοανατολικού Μετώπου θα είναι ικανότητας 30 KVA για φωτισμό της σήραγγας και 35 KVA για τα λοιπά φορτία. Το σύστημα UPS του Νοτίου Μετώπου θα είναι ικανότητας 35 KVA για φωτισμό της σήραγγας και 45 KVA για τα λοιπά φορτία.

Στη σήραγγα Σ2 το σύστημα UPS του Βορειοδυτικού Μετώπου θα είναι ικανότητας 35 KVA για φωτισμό της σήραγγας και 45 KVA για τα λοιπά φορτία. Το σύστημα UPS του Νοτίου Μετώπου θα είναι ικανότητας 35 KVA για φωτισμό της σήραγγας και 40 KVA για τα λοιπά φορτία.

Όλα τα UPS θα έχουν αυτονομία 90min.

#### **Διανομή ηλεκτρικής ενέργειας**

Η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται από τον κάθε Υποσταθμό προς τους προβλεπόμενους ηλεκτρικούς πίνακες διανομής φωτισμού και κινήσεως, οι οποίοι βρίσκονται στα Ερμάρια Διανομής Σήραγγας (ΕΔΣ) εντός της Σήραγγας ή σε κατάλληλες θέσεις στα κτίρια.

Τα Ερμάρια Διανομής Σήραγγας θα περιέχουν υποκυκλώματα διανομής και θα εγκαθίστανται σε ειδικά διαμορφωμένες εσοχές στα πλευρικά τοιχώματα της σήραγγας.

#### **Καλωδιώσεις**

##### **Καλώδια Μέσης Τάσης**

Από το στυλό της ΔΕΗ θα τροφοδοτηθεί ο γενικός πίνακας μέσης τάσης του κάθε υποσταθμού, μέσω τριών μονοπολικών καλωδίων τύπου XLPE, 20KV. Η σύνδεση του γενικού πίνακα μέσης τάσης με τον κάθε

μετασηματιστή προβλέπεται με ιδίου τύπου καλώδια διατομής 70mm<sup>2</sup>. Η διασύνδεση των δυο υποσταθμών θα γίνει ιδίου τύπου καλώδια διατομής 95mm<sup>2</sup>.

Τα καλώδια θα είναι ασφαλώς εγκατεστημένα ή στερεωμένα σ' όλη τη διαδρομή τους για να ελαχιστοποιείται τυχόν μετακίνησή τους υπό συνθήκες διέλευσης ρεύματος βραχυκύκλωσης. Κατά τις οδεύσεις τους μέσα στη σήραγγα τα καλώδια μέσης τάσεως θα εγκαθίστανται μέσα στο κανάλι καλωδίων κάτω από το πεζοδρόμιο εντός πλαστικού σωλήνα και θα είναι σε απόσταση τουλάχιστον 35εκ. από τα συντρέχοντα καλώδια Χαμηλής Τάσεως.

#### **Καλώδια Χαμηλής Τάσης**

Τα καλώδια χαμηλής τάσης θα είναι πολυπολικά 1000 V, με χάλκινους αγωγούς, μόνωση XLPE, με θωράκιση με γαλβανισμένα σύρματα. Όταν εγκαθίστανται σε εκτεθειμένη στο περιβάλλον της σήραγγας θέση, τα καλώδια είναι τύπου LSZH (Low Smoke Zero Halogen). Οι ουδέτεροι των καλωδίων θα είναι ίδιας διατομής με τις αντίστοιχες φάσεις αυτών.

#### **Καλώδια Παροχών Ανάγκης**

Οι καλωδιώσεις των παροχών ανάγκης θα είναι γενικά όπως καθορίστηκε για τις καλωδιώσεις MT & XT. Όπου όμως είναι εκτεθειμένες στο περιβάλλον της σήραγγας θα είναι, για λόγους ασφαλείας, F180/E90 LSZH.

#### **Οδεύσεις Καλωδίων**

Οι καλωδιώσεις X.T. μέσα στη σήραγγα θα οδεύουν είτε υπογείως στα κανάλια καλωδίων κάτω από τα πεζοδρόμια είτε σε ενσωματωμένους σωλήνες, HDPE πολυαιθυλενίου σε δομικά στοιχεία είτε τέλος σε εσχάρες καλωδίων. Οι καλωδιώσεις X.T από τα κτίρια εξυπηρέτησης προς τη σήραγγα, θα οδεύουν υπογείως μέσα στο έδαφος, κατάλληλα προστατευμένες.

#### **Γειώσεις**

Στα κτίρια εξυπηρέτησης θα προβλεφθεί θεμελιακή γείωση. Η κατασκευή της θεμελιακής γείωσης θα γίνει με χαλύβδινη ταινία 30x3,5mm που θα εγκιβωτιστεί στα θεμέλια. Στη γείωση θα συνδέονται:

- i. Οι ουδέτεροι κόμβοι των Μετασηματιστών ισχύος
- ii. Τα μεταλλικά μέρη των συσκευών μέσης και χαμηλής τάσης.
- iii. Οι μπάρες γείωσης του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (κανονικής παροχής και ανάγκης).
- iv. Ο ουδέτερος του ΕHZ
- v. Οι αγωγοί καθόδου του αλεξικέρανου.

Η αντίσταση γείωσης της θεμελιακής γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 1Ω. Εάν δεν είναι θα πρέπει να προστεθούν ηλεκτρόδια ώστε να επιτευχθεί τιμή της αντίστασης γείωσης μικρότερη του 1Ω.

Για τους χώρους μέσης τάσης (MT) του υποσταθμού προβλέπεται πρόσθετη ισοδυναμική σύνδεση. Αυτές οι ισοδυναμικές συνδέσεις περιλαμβάνουν πλέγμα Δάριγκ στα δάπεδα και περιμετρικές ταινίες στους χώρους, στις οποίες συνδέονται ισοδυναμικά όλα τα μεταλλικά μέρη.

Το ισοδυναμικό σύστημα των σηράγγων βασίζεται σε χάλκινο πολύκλωνο αγωγό 95mm<sup>2</sup> εγκατεστημένο κατά μήκος της σήραγγας μέσα στα πλευρικά κανάλια σε διάταξη βρόχου. Όμοιος αγωγός θα εγκατασταθεί και κατά μήκος της σήραγγας διαφυγής. Οι αγωγοί γείωσης των σηράγγων θα συνδεθούν με τη θεμελιακή γείωση των κτιρίων εξυπηρέτησης.

Οι αγωγοί γείωσης θα συνδέονται με:

- Τους ζυγούς PE των ηλεκτρικών πινάκων των σηράγγων
- Τα ΕΑΣ
- Τους ανεμιστήρες ώσης (για την βοηθητική σήραγγα)
- Τις σχάρες καλωδίων
- Τον οπλισμό της θεμελίωσης της σήραγγας

## **ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

### **Γενικά**

Η συγκρότηση του συστήματος των τηλεφωνικών τηλεπικοινωνιών περιλαμβάνει του σταθμούς κλήσεως (τηλέφωνα) ανάγκης (SOS), τις εσωτερικές υπηρεσιακές συνδέσεις, το τηλεφωνικό κέντρο της σήραγγας και το τηλεφωνικό δίκτυο.

Οι Σταθμοί κλήσεως Έκτακτης Ανάγκης (ΣΕΑ) προορίζονται για χρήση από το κοινό, ώστε να παρέχεται αμφίπλευρη επικοινωνία με το Κέντρο Ελέγχου και Επιτήρησης.

Τα τηλέφωνα θα εγκατασταθούν εντός ειδικών ηχομονωμένων θαλάμων σε εσοχές της σήραγγας σε αποστάσεις 100 έως 150m περίπου.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα εγκατασταθεί στον χώρο ελέγχου του κτιρίου εξυπηρέτησης του Νοτίου Μετώπου της σήραγγας Σ1 και, αντίστοιχα, στον χώρο ελέγχου του κτιρίου εξυπηρέτησης του Βορειοδυτικού Μετώπου της σήραγγας Σ2.

### **Περιγραφή του συστήματος**

Η τηλεφωνική Εγκατάσταση Έκτακτης Ανάγκης θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Πρόβλεψη να απαντώνται τα τηλεφωνήματα έκτακτης ανάγκης από το Κέντρο Ελέγχου και Επιτήρησης.
- Παρέμβαση σε όλα τα τηλεφωνήματα από το Κέντρο Ελέγχου.
- Κλήση από Κέντρο Ελέγχου προς τα Τηλέφωνα Έκτακτης Ανάγκης.
- Θέση σε σειρά αναμονής των εισερχομένων τηλεφωνημάτων
- Συναγερμός εισερχόμενου τηλεφωνήματος
- Συναγερμός εσωτερικής βλάβης του συστήματος

Στη συσκευή τηλεφωνήτριας θα αναγράφεται ποιο τηλέφωνο είναι σε χρήση και ποιο είναι στο σύστημα αναμονής απάντησης. Οι βλάβες θα μεταδίδονται επίσης στο σύστημα SCADA.

Η ημερομηνία και ώρα κάθε ακουστικού που σηκώθηκε, ενδεδειγμένου τηλεφωνήματος του χειριστού, απαντηθείσας κλήσης και οι αριθμοί τηλεφώνων θα καταγράφονται. Η τηλεφωνική συνομιλία μεταξύ του τηλεφωνητή του κέντρου και του χειριστού θα καταγράφεται επίσης για μέλλουσα ακρόαση.

### **Τηλεφωνικό κέντρο**

Το τηλεφωνικό κέντρο θα τοποθετηθεί στο Κέντρο Ελέγχου κάθε σήραγγας, θα είναι πλήρως σύγχρονης τεχνολογίας, ψηφιακό, ηλεκτρονικό. Θα εξυπηρετεί τόσο τις ανάγκες επικοινωνίας των τηλεφώνων Έκτακτης ανάγκης, όσο και τα εσωτερικά των κτιρίων εξυπηρέτησης.

Εκτός του χειρισμού του τηλεφωνικού συστήματος Έκτακτης Ανάγκης το Τηλεφωνικό Κέντρο θα διατηρεί μια βάση δεδομένων, που θα είναι γνωστή ως επιτόπια βάση δεδομένων, περιέχουσα όλους τους αριθμούς τηλεφώνων που χρησιμοποιούνται στο σύστημα. Οι αριθμοί θα είναι εκείνοι που χρησιμοποιούνται για να κληθεί ένα συγκεκριμένο τηλέφωνο έκτακτης ανάγκης ή που αναγνωρίζουν ποιο τηλέφωνο καλεί.

Η χωρητικότητα του θα είναι τουλάχιστον για 50 εσωτερικές και 10 εξωτερικές γραμμές.

### **Τηλεφωνικοί κατανεμητές**

Ο κεντρικός Κατανεμητής του κτιρίου θα είναι τύπου Rack 19" και θα αποτελείται από δυο τμήματα: Ένα για τα Τηλέφωνα και ένα για το Σύστημα Μεταφορικών Δεδομένων (DATA). Θα είναι τύπου Patch-Panels και θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα Patch Cords για τη μικτονόμηση εισόδων – εξόδων.

Το τμήμα Τηλεφώνων θα έχει τα εξής διαμερίσματα:

- Τμήμα εισερχομένων καλωδίων προς τηλεφωνικές – λήψεις (48 ports)
- Τμήμα εξερχόμενων καλωδίων από το Τηλεφωνικό Κέντρο (48 ports)



- Τμήμα ΟΤΕ, εισερχόμενων καλωδίων από τον ΟΤΕ (24 ports)
- Εφεδρικό χώρο για 2x24 ports

Το τμήμα DATA θα έχει:

- Τμήμα εξερχόμενων καλωδίων προς λήψεις DATA (24 ports)
- Τμήμα για ενεργά στοιχεία
- Τμήμα για τροφοδοτικό
- Εφεδρικό χώρο.

Ο τοπικός καταναμητής του άλλου κτιρίου θα είναι τύπου ερμαρίου, επίτοιχος με Patch panels (24 ports εισόδων και 24 ports εξόδων)

### **Τηλεφωνικές συσκευές**

Το τηλεφωνικό κέντρο θα συνοδεύεται από:

- Δεκαεπτά (17) Τηλέφωνα Έκτακτης Ανάγκης εντός θαλάμων διαστάσεων 1,25(Π)x1,50(Β)x2,20(Υ) για τη σήραγγα Σ1 και αντίστοιχα δεκαεννέα (19) τηλέφωνα για τη σήραγγα Σ2.
- Δύο (2) Τηλέφωνα Έκτακτης Ανάγκης εντός ερμαρίων για τοποθέτηση εκτός της Σήραγγας.
- Δυο (2) Συσκευές Τηλεφωνήτριας για τις δυο θέσεις χειριστή στο κέντρο Ελέγχου (Control Room) του Κτιρίου Εξυπηρέτησης Νοτίου Μετώπου.
- Δέκα (10) συσκευές για επίτοιχη ή επιτραπέζια τοποθέτηση με οκτώ βοηθητικά πλήκτρα και λυχνία μηνυμάτων για εσωτερική χρήση στα κτίρια εξυπηρέτησης.

### **Σταθμοί κλήσεως εκτάκτου ανάγκης**

Οι Σταθμοί κλήσεως Έκτακτης Ανάγκης (ΣΕΑ) προορίζονται για χρήση από το κοινό, ώστε να παρέχεται αμφίπλευρη επικοινωνία με το Κέντρο Ελέγχου και Επιτήρησης.

Τα τηλέφωνα θα εγκατασταθούν εντός ειδικών ηχομονωμένων θαλάμων διαστάσεων 1,25(Π)x1,50(Β)x2,20(Υ), σε εσοχές της σήραγγας σε αποστάσεις 100 έως 150m περίπου.

Εσωτερικά θα υπάρχει φωτιστικό σώμα οροφής το οποίο θα ανάβει αυτόματα με το άνοιγμα της θύρας για όσο διάστημα υπάρχει παρουσία ατόμου στον θάλαμο και θα σβήνει με χρονοδιακόπτη μετά την απομάκρυνση του ατόμου. Εξωτερικά, στο τοίχωμα της σήραγγας και πάνω από την θύρα, θα υπάρχει κατάλληλη πινακίδα σήμανσης ύπαρξης τηλεφώνου ανάγκης για να υποδεικνύει στο κοινό την θέση των Τηλεφώνων Έκτακτης Ανάγκης

### **Καλώδια**

Κάθε Τηλέφωνο Έκτακτης Ανάγκης συνδέεται με το Κεντρικό Καταναμητή Τηλεφώνων μέσω τηλεφωνικού καλωδίου J-H(St)H 2x2x0,8mm. Η όδευση των καλωδίων αυτών θα γίνεται εντός των υπόγειων σωλήνων, κάτω από το πεζοδρόμιο της σήραγγας.

Στη σήραγγα Σ1 τα τηλέφωνα του κτιρίου εξυπηρέτησης του Νοτίου Μετώπου συνδέονται απ' ευθείας με τον κεντρικό καταναμητή με καλώδιο UTP 4", Cat6. Τα τηλέφωνα του κτιρίου εξυπηρέτησης του Βορειοδυτικού μετώπου, συνδέονται με όμοια καλώδια σε τοπικό καταναμητή στο κτίριο αυτό και από εκεί με ισάριθμα τηλεφωνικά καλώδια J-H(St)H 2x2x0,8mm με τον κεντρικό καταναμητή του Νοτίου κτιρίου. Το καλώδιο του ΟΤΕ θα είναι 25".

Αντίστοιχα, στη σήραγγα Σ2 τα τηλέφωνα του κτιρίου εξυπηρέτησης του βορειοδυτικού Μετώπου συνδέονται απ' ευθείας με τον κεντρικό καταναμητή με καλώδιο UTP 4", Cat6. Τα τηλέφωνα του κτιρίου εξυπηρέτησης του νοτίου μετώπου, συνδέονται με όμοια καλώδια σε τοπικό καταναμητή στο κτίριο αυτό και από εκεί με ισάριθμα τηλεφωνικά καλώδια J-H(St)H 2x2x0,8mm με τον κεντρικό καταναμητή του Νοτίου κτιρίου. Το καλώδιο του ΟΤΕ θα είναι 25".

Επιπροσθέτως, προβλέπεται σύνδεση του κεντρικού με τον τοπικό καταναμητή με καλώδιο οπτικών ινών (οκτώ οπτικές ίνες), για μεταφορά δεδομένων.

## **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ – CCTV**

### **Γενικά**

Για τις σήραγγες προβλέπεται σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV) με έγχρωμες οθόνες, ώστε να επιτρέπεται η οπτική επιτήρηση σε ολόκληρο το μήκος της σήραγγας, συμπεριλαμβανομένων των στομιών, των οδών πρόσβασης και των κτιρίων εξυπηρέτησης σήραγγας.

Το σύστημα CCTV θα εξασφαλίζει την πλήρη οπτική παρακολούθηση σε ολόκληρο το μήκος της σήραγγας καθώς και τις οδούς πρόσβασης και τα στόμια. Οι μηχανές λήψεως (κάμερες) εντός της σήραγγας θα είναι σταθερές με τηλεχειριζόμενο φακό και θα τοποθετούνται στα πλευρικά τοιχώματα, σε αποστάσεις ανά 150m περίπου. Οι κάμερες που τοποθετούνται στις δυο εισόδους θα είναι κινητές, τηλεχειριζόμενες. Για όλους τους κινητούς εικονολήπτες των εισόδων θα υπάρχουν προκαθορισμένες θέσεις (preset θέσεις), οι οποίες θα επιλέγονται αυτόματα ή χειροκίνητα.

Το κέντρο του συστήματος CCTV θα εγκατασταθεί στην αίθουσα ελέγχου, στο κτίριο εξυπηρέτησης του Νοτίου μετώπου για τη σήραγγα Σ1 και στο κτίριο εξυπηρέτησης του βορειοδυτικού μετώπου για τη σήραγγα Σ2. Εκεί θα υπάρχει το Rack του συστήματος CCTV, καθώς και ο σταθμός ελέγχου του συστήματος. Στο Rack θα συνδέονται όλοι οι εικονολήπτες, καθώς και ο σταθμός ελέγχου.

Το σύστημα CCTV θα είναι απόλυτα αυτόνομο, με δικές του γραμμές μεταφοράς και σε καμία περίπτωση η λειτουργικότητά του δεν θα επηρεάζεται από άλλον εξοπλισμό. Όλες οι γραμμές τηλεχειρισμού των εικονοληπτών θα είναι επιθεωρούμενες και σε περίπτωση διακοπής επικοινωνίας θα σημαίνεται συναγερμός στην οθόνη. Η απώλεια εικόνας από κάποιο εικονολήπτη επίσης θα προκαλεί συναγερμό.

### **Κέντρο CCTV**

Στην Αίθουσα Ελέγχου (Control Room) θα τοποθετηθούν:

- Σταθμός Ελέγχου με κατάλληλο λογισμικό διαχείρισης και μονάδα εγγραφής (server)
- Χειριστήριο
- Δύο (2) οθόνες παρακολουθήσεως 21"
- Εκτυπωτής laser A4

### **Μηχανές λήψεως**

Όλες οι μηχανές λήψεως θα είναι έγχρωμες με αυτόματη εστίαση και λόγο μεγέθυνσης 10:1, τεχνολογίας TCP/IP. Οι μηχανές λήψεως θα είναι κατάλληλες για λήψη υπό συνθήκες φωτισμού περιβάλλοντος με ήλιο καθώς και κατά τη νύκτα με ένταση 5 lux καθώς και υπό θερμοκρασίες από -15° έως 40°C.

Όλες οι μηχανές λήψεως θα έχουν περίβλημα προστασίας IP65 και σύστημα πλυσίματος / σκουπίσματος οθόνης καθώς και θέρμανσης κατά του πάγου / συμπύκνωσης υγρασίας. Θα είναι κατάλληλες για λειτουργία με ρύθμιση από μακριά για στροφή, κλίση και εστίαση κατά 350° οριζόντια και 180° κάθετα.

Οι μηχανές λήψεως μέσα στη σήραγγα θα τοποθετούνται πάνω σε βραχίονες από ανοξείδωτο χάλυβα που στερεώνονται στα τοιχώματα, σε θέσεις εκτός του περιτυπώματος κυκλοφορίας, ώστε να μην κινδυνεύουν να χτυπηθούν από οχήματα. Θα είναι σταθερές με τηλεχειριζόμενο φακό.

Οι μηχανές λήψεως στις εισόδους της σήραγγας και στα κτίρια εξυπηρέτησης θα είναι κινητές, τηλεχειριζόμενες και θα τοποθετούνται πάνω σε ιστούς κατάλληλου ύψους και αντοχής, ώστε να μην υπάρχει περίπτωση κίνησης της εικόνας στο μόνιτορ ακόμη και με ισχυρούς ανέμους.

Ο τηλεχειρισμός θα γίνεται μέσω των καλωδίων μεταφοράς εικόνας.

### **Έλεγχος και επιτήρηση σήραγγας**

Η αίθουσα Ελέγχου και Επιτήρησης του κέντρου CCTV θα είναι εφοδιασμένη με δύο (2) οθόνες 21", έγχρωμες, στις οποίες με χειρισμό θα μπορούν να εμφανισθούν εικόνες από μεμονωμένες κάμερες.

Θα είναι δυνατός ο καθορισμός μιας από τις οθόνες ως κύριας οθόνης πάνω στην οποία θα εμφανίζονται διαδοχικά εικόνες από διάφορες μηχανές λήψεως με προκαθορισμένη περίοδο επανεμφάνισης.

Ο σταθμός ελέγχου θα παρέχει τη δυνατότητα επιλογής της εικόνας καθώς και έλεγχο κάθε μιας κάμερας σε κατάσταση on-off / ετοιμότητα καθώς και ρύθμιση περιστροφής, κλίσης, καθώς και της εστίασης.

Ο σταθμός ελέγχου θα διαθέτει δυνατότητα εγγραφής της περιοδικής απεικόνισης στον server του συστήματος, ο οποίος θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε rack 19", έτσι ώστε να υπάρχει δυνατότητα επανάληψής τους σε προεπιλεγμένη οθόνη.

#### **Παροχή ισχύος - καλωδιώσεις**

Το σύστημα CCTV, περιλαμβανομένης και της παροχής ισχύος στις μηχανές λήψης, τον σταθμό ελέγχου και τις οθόνες, θα τροφοδοτείται από αδιάλειπτη πηγή παροχής ισχύος (UPS).

Κάθε κάμερα θα συνδέεται με καλώδιο οπτικής ίνας (2 οπτικών ινών, πολύτροπη) με το Rack του συστήματος CCTV, στην αίθουσα ελέγχου. Ένα καλώδιο χρησιμοποιείται για κάθε κάμερα.

### **ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ**

#### **Γενικά**

Ο έλεγχος κυκλοφορίας περιλαμβάνει την εγκατάσταση ελέγχου ύψους, τους επαγωγικούς βρόχους επιτήρησης κυκλοφορίας, τους φωτεινούς σηματοδότες, τις πινακίδες διαθεσιμότητας λωρίδας κυκλοφορίας, τις πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων και τις Πινακίδες Ορίου Ταχύτητας. Ο έλεγχος γίνεται μέσω του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου και επιτήρησης (SCADA) της Σήραγγας.

Η επιτήρηση της κυκλοφορίας πραγματοποιείται από επαγωγικούς βρόχους, καταγράφει και ρυθμίζει την ροή της κυκλοφορίας των οχημάτων και παρέχει πληροφορίες σχετικά με αυτή.

Κάθε λωρίδα κυκλοφορίας θα εξοπλίζεται με διπλούς βρόχους. Καθώς η σήραγγα είναι διπλής κατεύθυνσης, θα απεικονίζονται ξεχωριστές μετρήσεις για κάθε κατεύθυνση και θα δείχνεται η κατεύθυνση ροής.

#### **Εξοπλισμός**

Το σύστημα ελέγχου κυκλοφορίας αποτελεί μέρος του Συστήματος Επιτήρησης και Ελέγχου Εγκαταστάσεων της Σήραγγας (SCADA) και περιλαμβάνει εκτός από τις μονάδες του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου τα ακόλουθα:

- Τους επαγωγικούς βρόχους ανίχνευσης κυκλοφορίας με τις μονάδες ελέγχου, οι οποίες συνδέονται μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας με τις Τοπικές Μονάδες Ελέγχου του Συστήματος SCADA.
- Οι επαγωγικοί βρόχοι τοποθετούνται στις εισόδους της Σήραγγας και σε αποστάσεις περίπου 300m στο εσωτερικό της Σήραγγας.
- Τις συσκευές ανίχνευσης υψηλών οχημάτων οι οποίες τοποθετούνται σε απόσταση περίπου 350m από τις εισόδους της Σήραγγας.
- Τις φωτεινές πινακίδες μεταβλητού ορίου ταχύτητας
- Τις πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων και της εγκατάστασης ελέγχου και προγραμματισμού τους και επικοινωνεί με το σύστημα – SCADA. (εναλλακτικά ο έλεγχος των πινακίδων μπορεί να γίνει απ' ευθείας από το σύστημα SCADA, οπότε ο βρόχος οπτικών ινών επικοινωνίας του SCADA, θα συνδεθεί απ' ευθείας στις πινακίδες).

Τοποθετείται μια τέτοια πινακίδα πριν την είσοδο στη Σήραγγα, σε κάθε κατεύθυνση κυκλοφορίας. Η κάθε πινακίδα θα έχει 4 γραμμές με 16 χαρακτήρες η κάθε μία, με αναγνωσιμότητα 300m.

- Τους Φωτεινούς Σηματοδότες με τις μονάδες ελέγχου που τοποθετούνται εντός των Τοπικών Μονάδων Ελέγχου του συστήματος SCADA.
- Ένα Ζεύγος σηματοδοτών προειδοποίησης (αναλάμπον πορτοκαλί χρώμα) τοποθετείται σε απόσταση 500m από το κάθε στόμιο της Σήραγγας.

- Τριπλός σηματοδότης (κόκκινο – πορτοκαλί - πράσινο) επί ιστού και βραχίονα τοποθετείται για κάθε κατεύθυνση κυκλοφορίας σε απόσταση 350m περίπου από την είσοδο και στην είσοδο της Σήραγγας, καθώς επίσης και στο μέσο αυτής.
- Τις πινακίδες διαθεσιμότητας λωρίδας κυκλοφορίας με κόκκινο "X" ή πράσινο βέλος, οι οποίοι τοποθετούνται στην είσοδο της Σήραγγας .

Όλος ο εξοπλισμός ελέγχου κυκλοφορίας θα τροφοδοτείται από αδιάλειπτη παροχή ισχύος (UPS).

### **Έλεγχος υπέρβασης ύψους**

Για την προστασία του εξοπλισμού της σήραγγας και την αποφυγή ατυχημάτων μέσα στη σήραγγα, θα προβλεφθεί εγκατάσταση ελέγχου ύψους οχημάτων, σε απόσταση περίπου 500m από την είσοδο της σήραγγας.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει το σύστημα ανίχνευσης, την μονάδα επεξεργασίας δεδομένων και τις συσκευές οπτικής και ακουστικής σήμανσης για την ειδοποίηση του οδηγού του οχήματος να εκτελέσει τις κινήσεις βάσει οδηγιών για την αποφυγή ατυχήματος (αναστροφή, ακινητοποίηση του οχήματος κτλ). Επιπροσθέτως η εγκατάσταση περιλαμβάνει εξόδους προς την ΤΜΕ του συστήματος ελέγχου κυκλοφορίας και απ' ευθείας συναγερμό προς το σύστημα κεντρικού ελέγχου (SCADA) ώστε να ειδοποιηθεί ο χειριστής του κέντρου ελέγχου.

## **ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ**

### **(ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ)**

#### **Γενικά**

Καθώς οι σήραγγες βρίσκονται σε περιοχή με δυσμενή μετεωρολογικά φαινόμενα (παγετός, ομίχλη, βροχές), προβλέπεται η εγκατάσταση ενός συστήματος μέτρησης των κλιματολογικών συνθηκών. Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από δυο Μετεωρολογικούς Σταθμούς σε κάθε σήραγγα, που τοποθετούνται σε απόσταση 250m περίπου από τα στόμια της σήραγγας.

#### **Εξοπλισμός**

Κάθε σταθμός θα απαρτίζεται από ανιχνευτή θερμοκρασίας / υγρασίας, ανιχνευτή ορατότητας, ανιχνευτή βροχόπτωσης, ενσωματωμένους στην ασφαλτο ανιχνευτές συνθηκών οδοστρώματος και μονάδα αξιολόγησης (ελεγκτή) με εγκατεστημένο λογισμικό ανίχνευσης και πρόβλεψης δημιουργίας παγετού και ανιχνευτή μέτρησης διεύθυνσης κάθε έντασης ανέμου.

Κάθε σταθμός θα επικοινωνεί με το σύστημα SCADA, στο οποίο θα μεταφέρεται όλη η πληροφορία. Οι συνθήκες οδοστρώματος και οι συναγερμοί πάγου ή νερού στο οδόστρωμα μεταδίδονται στον χειριστή της αίθουσας ελέγχου και αυτομάτως μέσω προετοιμασμένου μηνύματος στις πινακίδες μεταβλητού μηνύματος (VMS).

## **ΣΥΣΤΗΜΑ ΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΡΑΔΙΟΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ**

#### **Γενικά**

Για την διασφάλιση των επικοινωνιών μέσα στην κυρίως σήραγγα, όσο και στη βοηθητική σήραγγα διαφυγής προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος αναμετάδοσης ραδιοσυχνοτήτων.

Το σύστημα αυτό θα καλύπτει την επικοινωνία με τις εξής Υπηρεσίες:

- Πυροσβεστική
- Αστυνομία
- Ε.Κ.Α.Β.
- Προσωπικό Λειτουργίας και Συντήρησης Σήραγγας.

Επίσης θα έχει την δυνατότητα αναμετάδοσης σημάτων κινητής τηλεφωνίας, με προσθήκη του κατάλληλου εξοπλισμού από τις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας, καθώς και την δυνατότητα αναμετάδοσης επιλεγμένων ραδιοφωνικών προγραμμάτων, τα οποία θα μπορούν να διακόπτονται με κατάλληλο χειρισμό από το κέντρο ελέγχου προκειμένου να μεταδοθούν μηνύματα προς τους οδηγούς.

Ο ανάδοχος σε συνεργασία με τον Προμηθευτή του Συστήματος θα προβεί στις απαραίτητες μετρήσεις πεδίου πριν την επιλογή των συσκευών του συστήματος, ώστε να εξασφαλισθεί η πλήρης επικοινωνία με τους σταθμούς των Υπηρεσιών.

#### **Συγκρότηση συστήματος**

Το σύστημα θα αποτελείται από μία κεντρική μονάδα, υπομονάδες, κεραιές, καλώδια ακτινοβολίας, ομοαξονικά καλώδια και καλώδια οπτικών ινών.

Η κεντρική μονάδα θα είναι εγκατεστημένη στο κέντρο ελέγχου του Νοτίου κτιρίου της σήραγγας Σ1 και στο κέντρο ελέγχου του βορειοδυτικού κτιρίου της σήραγγας Σ2 και θα είναι συνδεδεμένη με τις εξωτερικές κεραιές εκπομπής και λήψεως καναλιών VHF και ραδιοφωνίας ευρείας ζώνης, τις υπομονάδες λήψης και ενίσχυσης σημάτων, ενίσχυσης και εκπομπής σημάτων, τις υπομονάδες ενίσχυσης του σήματος κατά μήκος του ακτινοβολούντος καλωδίου, την μονάδα μεταδόσεως φωνητικών μηνυμάτων, την υπομονάδα ανίχνευσης βλαβών και το καλώδιο ακτινοβολίας.

Η κεντρική μονάδα θα είναι εξοπλισμένη με ενισχυτές καναλιών για την επικοινωνία της με τους βασικούς σταθμούς καναλιών των υπηρεσιών στην προβλεπόμενη για τις λειτουργίες αυτές περιοχή συχνοτήτων VHF (150-175 MHz), καθώς επίσης και με ενισχυτές ζώνης για την περιοχή ραδιοφωνικών εκπομπών VHF-FM(87,5-108,0 MHz).

Οι συχνότητες εκπομπής – λήψης των οχημάτων του **Πυροσβεστικού Σώματος** είναι: εκπομπή Tx:160.075 MHz, λήψη Rx:164.675 με CTSS 186.2.

Οι συχνότητες εκπομπής – λήψης της **ΕΛ.ΑΣ** είναι: CHANNEL 11, με Tx:178,125, Rx:173,125 με υπότονο CTCSS 123.

Οι συχνότητες εκπομπής – λήψης του **Ε.Κ.Α.Β.** είναι:

- Στην αρχή της σήραγγας Σ1 (Βορειοανατολικό μέτωπο) εκπομπή Tx:171.8500, λήψη Rx:167.2500 MHz με υπότονο CTCSS μόνο στην λήψη 107,2 με μέθοδο επικοινωνίας full duplex.
- Στο τέλος της σήραγγας Σ1 (Νότιο μέτωπο) εκπομπή Tx:172.2750, λήψη Rx:167.6750 MHz με υπότονο CTCSS στην εκπομπή και λήψη 67.0 με μέθοδο επικοινωνίας full duplex.
- Στη σήραγγα Σ2 εκπομπή Tx:172.2750, λήψη Rx:167.6750 MHz με υπότονο CTCSS στην εκπομπή και λήψη 67.0 με μέθοδο επικοινωνίας full duplex.

Στην ραδιοφωνική ζώνη θα υπάρχει δυνατότητα παρεμβολής για τη μετάδοση από το κέντρο ελέγχου ηχητικών μηνυμάτων στα FM.

Πριν την κάθε είσοδο της σήραγγας, θα εγκατασταθεί φωτεινή επιγραφή που θα αναγράφει τις συχνότητες FM που θα εκπέμπονται εντός της σήραγγας.

Η κεντρική μονάδα θα είναι εξοπλισμένη με ενισχυτές για την τροφοδότηση των καλωδίων ακτινοβολίας στις σήραγγες. Επίσης στο κτίριο του Βορειοανατολικού μετώπου της σήραγγας Σ1 και στο κτίριο του νότιου μετώπου της σήραγγας Σ2 θα εγκατασταθεί μια υπομονάδα – επαναλήπτης, η οποία θα επικοινωνεί με την κεντρική μονάδα μέσω οπτικών ινών (καλώδιο τεσσάρων οπτικών ινών), έτσι ώστε η μετάδοση των μηνυμάτων να γίνεται και από τις δυο πλευρές της σήραγγας και να επιτυγχάνεται αδιάλειπτη λειτουργία σε περίπτωση διακοπής του ακτινοβολούντος καλωδίου εντός της κυρίως σήραγγας.

Το ακτινοβολούν καλώδιο θα οδεύσει τόσο κατά μήκος της κυρίως σήραγγας όσο και κατά μήκος της βοηθητικής σήραγγας διαφυγής και θα στερεώνεται σταθερά στην οροφή της σήραγγας χρησιμοποιώντας στηρίγματα αποστάσεως, όπως προτείνει ο κατασκευαστής του καλωδίου. Το ακτινοβολούν καλώδιο συνδέεται με τις μονάδες ελέγχου με ομοαξονικά καλώδια.

Εκτός των κύριων κεραιών εκπομπής και λήψης VHF και λήψης FM που εγκαθίστανται στο κτίριο εξυπηρέτησης του Νοτίου μετώπου της σήραγγας Σ1 και του βορειοδυτικού μετώπου της σήραγγας Σ2, προβλέπεται και μια κεραία VHF σε κάθε στόμιο, για την καλύτερη κάλυψη των περιοχών των εισόδων της σήραγγας.

Για την εξυπηρέτηση των αναγκών επικοινωνίας του προσωπικού συντήρησης – λειτουργίας θα δοθούν έξι (6) φορητοί πομποδέκτες.

## **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ**

### **Γενικά**

Η εγκατάσταση πυρανίχνευσης που θα εγκατασταθεί στις σήραγγες θα περιλαμβάνει:

- I. Τον γραμμικό διευθυνσιοδοτούμενο αισθητήρα θερμοκρασίας, τεχνολογίας οπτικής ίνας
- II. Την ηλεκτρονική μονάδα συνδέσεως (electronic interface unit, πίνακας πυρανίχνευσης σήραγγας)
- III. Τα μπουτόν αναγγελίας πυρκαγιάς με τους τοπικούς τους πίνακες και τις καλωδιώσεις σύνδεσης αυτών
- IV. Τους πίνακες πυρανίχνευσης των κτιρίων εξυπηρέτησης και τις καλωδιώσεις σύνδεσης αυτών με τους τοπικούς πίνακες κομβίων
- V. Τον Σταθμό Ελέγχου.

### **Εξοπλισμός εγκατάστασης**

Ο γραμμικός ανιχνευτής οπτικής ίνας τοποθετείται σε μορφή βρόχου και καλύπτει την κυρίως σήραγγα και τη σήραγγα διαφυγής. Τοποθετείται κοντά στην οροφή της σήραγγας με ειδικά στηρίγματα που προτείνει ο κατασκευαστής της ίνας

Τα σήματα συναγερμού οδηγούνται στον Πίνακα Πυρανίχνευσης καθώς και στο Σύστημα SCADA, για τη διενέργεια προκαθορισμένων εντολών, όπως αυτόματη μεταφορά εικόνας σε ένα monitor του CCTV της περιοχής που παρουσιάσθηκε πρόβλημα.

Αντίστοιχες ενέργειες θα γίνονται και από την ενεργοποίηση των κομβίων αναγγελίας πυρκαγιάς των ΕΑΣ μέσα στη σήραγγα. Τα κομβία συνδέονται σε τοπικούς πίνακες με πυράντοχο καλώδιο, LSZH (SR 114H). Οι τοπικοί πίνακες διασυνδέονται μεταξύ τους και με τους πίνακες πυρανίχνευσης των κτιρίων εξυπηρέτησης μέσω βρόχου κατασκευασμένου από καλώδιο οπτικής ίνας (καλώδιο τεσσάρων οπτικών ινών).

## **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΓΑΦΩΝΩΝ ΣΗΡΑΓΓΑΣ**

### **Γενικά**

Η εγκατάσταση μεγαφώνων που θα εγκατασταθεί στη σήραγγα θα περιλαμβάνει:

- I. Μεγάφωνα τύπου κόρνας, στεγανά IP 55, σε κάθε στοά διαφυγής, καθώς και εκατέρωθεν αυτής, εντός της κύριας και της βοηθητικής σήραγγας.
- II. Ενισχυτή τεχνολογίας TCP/IP για την οδήγηση ομάδων μεγαφώνων.
- III. Κέντρο μεγαφωνικής (σε RACK) με σταθμό αναγγελιών, για την μετάδοση μηνυμάτων, που θα εγκατασταθεί στο κέντρο ελέγχου.
- IV. Τις καλωδιώσεις σύνδεσης των τοπικών ενισχυτών με τα μεγάφωνα, καθώς επίσης και τις καλωδιώσεις των ενισχυτών με το Κέντρο Μεγαφωνικής.

### **Εξοπλισμός εγκατάστασης**

Το σύστημα μεγαφώνων θα είναι τεχνολογίας TCP/IP και θα συνδέεται με το δίκτυο DATA που συνδέει τα κτήρια εξυπηρέτησης.

Στο κέντρο ελέγχου θα εγκατασταθεί ο σταθμός αναγγελιών για την μετάδοση πληροφοριών και οδηγιών, σε περίπτωση έκτακτου περιστατικού εντός της σήραγγας.

## **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ (SCADA)**

### **Γενικά**

Θα προβλεφθεί σύστημα γενικού ελέγχου και συγκέντρωσης στοιχείων (SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition System) προκειμένου να επιτηρεί την κατάσταση των συστημάτων εντός της Σήραγγας και να παρέχεται δυνατότητα ελέγχου και προειδοποίησης κινδύνου.

Ο κεντρικός ηλεκτρονικός εξοπλισμός του συστήματος SCADA θα βρίσκεται στην αίθουσα ελέγχου του Κτιρίου Εξυπηρέτησης του Νοτίου Μετώπου της Σήραγγας Σ1 και αντίστοιχα, του βορειοδυτικού μετώπου της σήραγγας Σ2. (ΚΜΕ: Κεντρική Μονάδα Ελέγχου)

Τοπικές Μονάδες Ελέγχου (ΤΜΕ) προβλέπονται εντός των κτιρίων εξυπηρέτησης, εντός ερμαρίων κατά μήκος της Σήραγγας και στις οδούς πρόσβασης της Σήραγγας εντός Pillar.

#### **Εξοπλισμός συστήματος**

Ο κεντρικός εξοπλισμός του συστήματος θα περιλαμβάνει δύο Κεντρικές Μονάδες (H/Y servers) η μία εφεδρική της άλλης (HOT-STANDBY) και δύο Σταθμούς Χειρισμών. Στις κεντρικές μονάδες θα υπάρχει η βάση δεδομένων με τα σημεία ελέγχου της εγκατάστασης. Από εκεί θα γίνεται η διαχείριση και η επικοινωνία όλου του συστήματος.

Από τον κάθε σταθμό χειρισμών, ο οποίος αποτελείται από Ηλεκτρονικό Υπολογιστή, δύο έγχρωμες οθόνες 21" και εκτυπωτή, οι χειριστές του συστήματος θα λαμβάνουν τα μηνύματα και θα χειρίζονται τις εγκαταστάσεις. Οι Κεντρικές Μονάδες Ελέγχου τοποθετούνται σε Racks σε ιδιαίτερο χώρο του Κέντρου Ελέγχου, ενώ οι σταθμοί χειρισμών τοποθετούνται στον κυρίως χώρο του κέντρου ελέγχου του Νοτίου Κτιρίου εξυπηρέτησης.

Οι Τοπικές Μονάδες Ελέγχου θα αποτελούνται από Προγραμματιζόμενους Λογικούς Ελεγκτές (PLC), οι οποίοι θα επικοινωνούν μεταξύ τους και με τις Κεντρικές Μονάδες μέσω διπλού Βρόχου Οπτικών Ινών. Οι Τ.Μ.Ε. θα φέρουν τις απαραίτητες κάρτες αναλογικών – ψηφιακών εισόδων – εξόδων για την επιτήρηση και έλεγχο των διαφόρων συστημάτων και εγκαταστάσεων.

Οι Τ.Μ.Ε. θα είναι επίσης εξοπλισμένες με τις αναγκαίες κάρτες επικοινωνίας με τα αντίστοιχα συστήματα - συσκευές, όπου ζητείται επικοινωνία μέσω πρωτοκόλλου.

#### **Παροχή ισχύος συστήματος - καλωδιώσεις**

Το σύστημα ελέγχου θα διαθέτει ασφαλή παροχή ισχύος από τα αδιάλειπτα φορτία (UPS). Τόσο ο Κεντρικός Εξοπλισμός του Control Room στο κτίριο εξυπηρέτησης, όσο και οι Τοπικές Μονάδες Ελέγχου κατά μήκος της Σήραγγας, θα τροφοδοτούνται από UPS.

Η σύνδεση των Κεντρικών Μονάδων με τις Τοπικές Μονάδες θα πραγματοποιηθεί με δίκτυο οπτικών ινών. Η επικοινωνία θα γίνεται σε δίκτυο Industrial Ethernet >100 Mbps με πρωτόκολλο επικοινωνίας TCP/IP. Το δίκτυο των οπτικών ινών είναι ένας οπτικός δακτύλιος με εφεδρεία ο οποίος υλοποιείται από τα OPTICAL LINK MODULES τεσσάρων καναλιών και το καλώδιο της οπτικής ίνας που θα τα διασυνδέσει.

Προβλεπόμενος τύπος καλωδίου είναι καλώδιο μονότροπων οπτικών ινών, κατάλληλο για εξωτερικό χώρο με μικρές εξασθενήσεις για μετάδοση σημάτων σε μεγάλες αποστάσεις.

### **ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ**

#### **Γενικά**

Για την εξυπηρέτηση κάθε σήραγγας προβλέπεται η κατασκευή δυο κτιρίων εξυπηρέτησης, ένα σε κάθε μέτωπο.

Το κτίριο του Νοτίου μετώπου της σήραγγας Σ1 και στο κτίριο του βορειοδυτικού μετώπου της σήραγγας Σ2 θα είναι το κύριο κτίριο εξυπηρέτησης. Σε αυτό προβλέπεται η εγκατάσταση υποσταθμού για την τροφοδοσία των καταναλώσεων του μισού τμήματος της Σήραγγας και της οδού πρόσβασης και των ιδίων καταναλώσεων του κτιρίου. Προβλέπεται επίσης η εγκατάσταση της δεξαμενής νερού και του Πυροσβεστικού Συγκροτήματος που εξυπηρετεί όλη την Σήραγγα. Στο κτίριο αυτό προβλέπεται και το Κέντρο Ελέγχου της Σήραγγας, όπου εγκαθίστανται οι Κεντρικές Μονάδες Ελέγχου και Παρακολούθησης όλων των συστημάτων της Σήραγγας (SCADA, Ραδιοεπικοινωνίες, Πυρανίχνευση, Τηλεφωνικό Κέντρο, CCTV, Έλεγχος κυκλοφορίας).

Οι χώροι του Νότιου κτιρίου της σήραγγας Σ1 και του βορειοδυτικού κτιρίου της σήραγγας Σ2 αναπτύσσονται σε δυο επίπεδα:

α) Το ισόγειο στο οποίο προβλέπονται οι χώροι του υποσταθμού (Μέση Τάση, Μετασχηματιστές, ΕΗΖ, δεξαμενή ΕΗΖ, ΓΠ Χαμηλής Τάσης, UPS), η δεξαμενή νερού με αντλιοστάσιο Πυρόσβεσης & ύδρευσης, αποθήκη, ο χώρος του Κέντρου Ελέγχου, με ξεχωριστό χώρο εγκατάστασης των ηλεκτρονικών μονάδων ελέγχου των διαφόρων συστημάτων και χώροι εξυπηρέτησης του προσωπικού: WC, κουζίνα.

β) Ο όροφος, στον οποίο θα εγκατασταθούν οι ανεμιστήρες της σήραγγας, καθώς και δωμάτιο ηχοαπορροφητήρων.

Το κτίριο εξυπηρέτησης του Βορειανατολικού Μετώπου της σήραγγας Σ1 και στο κτίριο εξυπηρέτησης του νοτίου μετώπου της σήραγγας Σ2 έχει ίδιους χώρους με το άλλο κτήριο, εκτός από το αντλιοστάσιο πυρόσβεσης και την δεξαμενή. Χρησιμοποιείται κυρίως για την στέγαση ενός δεύτερου Υποσταθμού Παροχής Ηλεκτρικής Ισχύος, από τον οποίο θα τροφοδοτούνται οι καταναλώσεις του δεύτερου μισού τμήματος της Σήραγγας.

#### **Αντικείμενο**

Στο αντικείμενο των εγκαταστάσεων των κτιρίων εξυπηρέτησης περιλαμβάνονται:

- Η εγκατάσταση Ύδρευσης – Αποχέτευσης
- Η εγκατάσταση Πυροπροστασίας
- Η εγκατάσταση Κλιματισμού – Θέρμανσης – Αερισμού
- Η Ηλεκτρική εγκατάσταση
- Η εγκατάσταση Ασθενών Ρευμάτων
- Η εγκατάσταση Πυρανίχνευσης
- Η εγκατάσταση Αλεξικέρανου – Γειώσεων

#### **Εγκατάσταση Ύδρευσης - Αποχέτευσης**

Για κάθε κτίριο εξυπηρέτησης προβλέπεται εγκατάσταση ύδρευσης και αποχέτευσης λυμάτων για την εξυπηρέτηση των WC και του νεροχύτη της κουζίνας. Προβλέπονται επίσης αναμονές ύδρευσης για άρδευση του περιβάλλοντα χώρου του κτιρίου.

Η εγκατάσταση ύδρευσης περιλαμβάνει τη δεξαμενή νερού, η οποία είναι κοινή και για την εγκατάσταση πυρόσβεσης. Για την πλήρωση της δεξαμενής προβλέπεται σωλήνωση για σύνδεση με βυτιοφόρα οχήματα και σωλήνωση για μόνιμη σύνδεση με το δίκτυο της περιοχής, εφ' όσον αυτό επεκταθεί.

Για την τροφοδοσία των καταναλώσεων από τη δεξαμενή, προβλέπεται η εγκατάσταση αντλητικού συγκροτήματος με δυο αντλίες (η μία εφεδρική της άλλης) και πιεστικό δοχείο.

Η εσωτερική εγκατάσταση ύδρευσης κατασκευάζεται από χαλκοσωλήνες. Για την παραγωγή θερμού νερού χρήσης προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτρικών θερμαντήρων θερμοσιφώνων.

Η εγκατάσταση αποχέτευσης λυμάτων, θα εξυπηρετεί όλους τους υδραυλικούς υποδοχείς του κτιρίου. Το δίκτυο αποχέτευσης θα κατασκευασθεί από σωλήνες PVC, 6 Atm. Τα λύματα οδηγούνται σε στεγανό βάζο, από όπου θα συλλέγονται για την τελική διάθεσή τους. Τα όμβρια από τη στέγη και το δώμα του κτιρίου συλλέγονται με συλλεκτήριους αγωγούς και στόμια και μέσω κατακόρυφων υδρορροών καταλήγουν με ελεύθερη εκροή στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου. Χρησιμοποιούνται σωλήνες PVC για την εγκατάσταση ομβρίων.

#### **Εγκατάσταση πυρόσβεσης**

Σε όλους τους χώρους ηλεκτρικών μηχανημάτων και συσκευών των Κτιρίων Εξυπηρέτησης προβλέπονται αυτόματα συστήματα πυρόσβεσης.

Οι χώροι για τους οποίους προβλέπεται αυτόματη κατάσβεση και στα δυο κτίρια είναι:

- i. Χώροι Πινάκων Μέσης Τάσεως (FM-200 ή INERGEN).
- ii. Χώροι Μετασχηματιστών (FM-200 ή INERGEN).



- iii. Χώροι Πινάκων Χαμηλής Τάσεως (FM-200 ή INERGEN).
- iv. Χώροι Εφεδρικών Ηλεκτροπαραγωγών Ζευγών (CO<sub>2</sub> – Τοπική).
- v. Χώροι συσσωρευτών UPS (FM-200 ή INERGEN).

Κάθε αυτόματο σύστημα θα περιλαμβάνει ποσότητα φιαλών αποθήκευσης του κατασβεστικού μέσου υπό πίεση καθώς και δίκτυο σωληνώσεων και ακροφυσίων. Η ενεργοποίηση κάθε συστήματος θα γίνεται από τοπικό πίνακα Ανίχνευσης-Κατάσβεσης, ο οποίος συνδέεται και στο κεντρικό σύστημα Πυρανίχνευσης.

Οι λοιποί χώροι των κτιρίων θα καλύπτονται από πλευράς μέσων πυροσβέσεως από φορητούς πυροσβεστήρες ξηρής σκόνης. Επίσης θα προβλέπονται και πυροσβεστικοί σταθμοί με εργαλεία και μέσα.

## **Εγκαταστάσεις κλιματισμού – θέρμανσης – αερισμού**

### **Κλιματισμός**

Κλιματισμός (δηλαδή θέρμανση κατά την χειμερινή περίοδο και ψύξη κατά την καλοκαιρινή) προβλέπεται για :

- i. Το control room
- ii. Στους χώρο του UPS ώστε η θερμοκρασία να μην υπερβαίνει τους 25oC

Ο κλιματισμός των παραπάνω χώρων θα επιτυγχάνεται με αντλίες θερμότητας διμερούς τύπου.

### **Θέρμανση**

Θέρμανση προβλέπεται κατά την χειμερινή περίοδο σε όλους τους χώρους υγιεινής. Η θέρμανση θα επιτυγχάνεται με ηλεκτρικά θερμαντικά σώματα. Η θερμοκρασία των χώρων θα διατηρείται στους 20oC. Ηλεκτρικά θερμαντικά σώματα προβλέπονται και σε όλους τους χώρους υδραυλικών, που θα λειτουργούν σε περίπτωση χαμηλής θερμοκρασίας για αποφυγή παγετού.

### **Αερισμός**

Οι χώροι των μετασηματιστών και των UPS και στα δυο κτίρια εξυπηρέτησης θα έχουν μηχανικό αερισμό μέσω αξονικών ανεμιστήρων. Για τους λοιπούς χώρους ηλεκτρικών (χώροι πινάκων, ΕΗΖ) προβλέπεται φυσικός αερισμός (με ανοιγόμενους φεγγίτες κλπ).

## **Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις**

### **Γενικά**

Σε κάθε κτίριο προβλέπεται ένας πίνακας UPS που θα τροφοδοτεί κάποιους ρευματοδότες και ένας πίνακας ανάγκης φωτισμού-κίνησης σε κάθε όροφο που θα τροφοδοτήσει όλα τα Φ.Σ. και τους υπόλοιπους ρευματοδότες.

### **Φωτισμός**

Ο φωτισμός των Κτιρίων Εξυπηρέτησης θα γίνει με χρήση φωτιστικών σωμάτων φθορισμού.

Ολόκληρος ο φωτισμός των Κτιρίων Εξυπηρέτησης θα καλύπτεται από το ΕΗΖ. Προβλέπονται επίσης ορισμένα φωτιστικά σώματα ανάγκης με μπαταρίες.

### **Κίνηση**

Προβλέπεται ικανός αριθμός ρευματοδοτών, σε όλους τους χώρους των κτιρίων εξυπηρέτησης και των υποσταθμών. Μερικοί ρευματοδότες θα τροφοδοτηθούν από τα ΕΗΖ και μερικοί από τα UPS.

### **Εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων**

Οι εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων περιλαμβάνουν:

A. Εγκαταστάσεις τηλεφώνων : Στα κτίρια εξυπηρέτησης προβλέπονται τηλέφωνα σε όλους σχεδόν τους χώρους.

Όλα τα τηλέφωνα θα συνδέονται με το τηλεφωνικό κέντρο που προβλέπεται για τα τηλέφωνα ανάγκης της σήραγγας.

Β. Εγκατάσταση DATA: Για τη δυνατότητα επικοινωνίας υπολογιστών μεταξύ των προβλεπόμενων θέσεων εργασίας, δημιουργείται ένα μικρό δίκτυο Μεταφοράς Δεδομένων – DATA.

Το δίκτυο αυτό αποτελείται από τις λήψεις RJ45, Cat 6 τα καλώδια τύπου UTP 4" Cat 6 και τα Patch panels στον Κεντρικό Καταμεμητή Τηλεφώνων – DATA. Όλα τα καλώδια των λήψεων καταλήγουν απ' ευθείας στον κεντρικό καταμεμητή.

Γ. Εγκατάσταση κεραίας R-TV : Προβλέπεται εγκατάσταση Ραδιοφώνου – Τηλεόρασης. Η εγκατάσταση αποτελείται και από κεραίες λήψης, ενισχυτή, διανομείς, λήψεις και καλώδια, με καριοδότες στην αίθουσα ελέγχου.

#### **Εγκατάσταση πυρανίχνευσης**

Σε κάθε κτίριο εξυπηρέτησης προβλέπεται η εγκατάσταση ενός Πίνακα Πυρανίχνευσης, διευθυνσιοδοτούμενου τύπου με 2 βρόχους. Ένας βρόχος καλύπτει το κτίριο και ένας άλλος τα κομβία αναγγελίας πυρκαγιάς της σήραγγας στα τελευταία ~300m αυτής.

Στα κτίρια εγκαθίσταται και σύστημα αναγγελίας πυρκαγιάς με κομβία συναγερμού και σειρήνες.

Στους χώρους που προβλέπεται αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης, θα προβλέπονται διπλά κυκλώματα ανιχνευτών. Η ενεργοποίηση των αυτομάτων συστημάτων κατάσβεσης θα γίνεται με εντολή από τον αντίστοιχο πίνακα.

Κάθε τοπικός πίνακας πυρανίχνευσης θα έχει έξοδο και προς το κεντρικό σύστημα ελέγχου.

#### **Εγκατάσταση αλεξικέρανου - γειώσεων**

Στα κτίρια Εξυπηρέτησης προβλέπεται εγκατάσταση αλεξικέρανου. Η εγκατάσταση θα είναι τύπου κλωβού FARADAY.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει συλλεκτήριους αγωγούς στο δώμα, αγωγούς καθόδου και θεμελιακές γειώσεις. Η θεμελιακή γείωση του κτιρίου, θα χρησιμοποιηθεί τόσο ως γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης όσο και για την εγκατάσταση αλεξικέρανου. Εάν η τιμή αντίστασης γείωσης δεν είναι μικρότερη του 1Ω, θα προστεθούν ηλεκτρόδια σε απόσταση από τα κτίρια, ώστε να επιτευχθεί η παραπάνω συνθήκη.

Στη θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν τα μεταλλικά Μέσης Τάσης, οι ουδέτεροι των Μετασχηματιστών, οι ουδέτεροι των ΕΗΖ και τα μεταλλικά Χαμηλής Τάσης. Στους ηλεκτρικούς χώρους προβλέπεται η κατασκευή πλέγματος Δάριγκ στο δάπεδο και η τοποθέτηση ισοδυναμικών λαμών στην περίμετρό τους.

Οι γειώσεις των δυο κτιρίων θα συνδεθούν ισοδυναμικά με τη γείωση των σηράγγων (κύριας και βοηθητικής), η οποία θα χρησιμοποιηθεί και ως γείωση των Πινάκων Διανομής της Σήραγγας.

## **ΑΡΘΡΟ 10: ΜΕΛΕΤΕΣ**

Για το σύνολο των έργων που περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας, έχουν συνταχθεί και εγκριθεί οι παρακάτω μελέτες/έρευνες:

#### **Τοπογραφικές Εργασίες:**

- Τοπογραφική Αποτύπωση: Εγκριτική Απόφαση ΚΑ/ΦΜΟ6ΛΜΟΟ/ΣΥ5/83099/12-12-2012 ΕΥΔΕ-ΠΑΘΕ
- Κτηματολόγιο: Εγκριτικές Αποφάσεις 6000/28-9-2016 (Χ.Θ. 0+000,00 έως Χ.Θ. 7+285,00) και 6347/30-9-2016 (Χ.Θ. 9+300,00 έως 30+700,00) Δ/νσης Απαλλοτριώσεων Τοπογραφήσεων και Γεωπληροφορικής

#### **Συγκοινωνιακή Μελέτη:**

- Προωθημένη Αναγνωριστική Μελέτη Οδοποιίας: Εγκριτική Απόφαση ΚΑ/ΦΜΟ6ΛΜΟΟ/ΣΥ5/72780/1-12-2011 Γεν. Γραμματέα Δημοσίων Έργων

- Προκαταρκτική Μελέτη κόμβων: Εγκριτική Απόφαση ΚΑ/ΦΜΟ6ΛΜΟΟ/ΣΥ5/72780/1-12-2011 Γεν. Γραμματέα Δημοσίων Έργων
- Προμελέτη οδοποιίας οδού και κόμβων: Εγκριτική Απόφαση ΚΑ/ΦΜ29ΛΜΟΟ/ΣΥ5/93863/27- 11-2013 Γεν. Δ/ντή Συγκοινωνιακών Έργων
- Οριστική μελέτη οδού και κόμβων: Εγκριτική Απόφαση ΔΟΥ/1169/10-10-2015 Γεν. Δ/ντή Συγκοινωνιακών Υποδομών
- Οριστική μελέτη σήμανσης - ασφάλισης: Εγκριτική Απόφαση ΔΟΥ/5935πε/Φ ΣΑ128/15-9-2016 Δ/ντή Δ.Ο.Υ.

#### **Περιβαλλοντική Μελέτη:**

- Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Εκτίμηση: Εγκριτική Απόφαση ΕΥΠΕ/202096/03-08-2011 Γεν. Δ/ντή Περιβάλλοντος ΥΠΕΚΑ
- Περιβαλλοντική Μελέτη : Εγκριτική Απόφαση ΕΥΠΕ/οικ 171015/21-2-2014 Υπουργού ΥΠΕΚΑ

#### **Γεωλογική Μελέτη:**

- Αναγνωριστική Γεωλογική Μελέτη: Εγκριτική Απόφαση ΚΑ/ΦΜ06ΛΜΟΟ/ΣΥ5/72780/1-12- 2011 Γεν. Γραμματέα Δημοσίων Έργων
- Οριστική Γεωλογική Μελέτη : Εγκριτική Απόφαση ΚΑ/ΦΜ29ΛΜΟΟ/ΣΥ5/93774/21-11-2013 ΕΥΔΕ-ΠΑΘΕ

#### **Υδραυλικά Έργα:**

- Οριστική Μελέτη αποχέτευσης - αποστράγγισης κύριας οδού, Οριστική μελέτη υδραυλικών έργων οχετών, οριστική μελέτη αποστράγγισης εσωτερικού σηράγγων : Εγκριτική Απόφαση ΔΟΥ/1169/10-10-2015 Γεν. Δ/ντή Συγκοινωνιακών Υποδομών

#### **Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις:**

- Προμελέτη Η/Μ εγκαταστάσεων σήραγγας: Εγκριτικές Αποφάσεις ΔΟΥ/5362/21-12-2015 (Σ1) ΔΟΥ/5839/21-12-2015 (Σ2) Γεν. Γραμματέα Υποδομών
- Οριστική Μελέτη Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων: Εγκριτική Απόφαση ΔΟΥ/6306/13-6-2016

#### **Μελέτες Τεχνικών Έργων:**

- Προκαταρκτική Επεξεργασία Τεχνικών Έργων: Εγκριτική Απόφαση ΚΑ/ΦΜ29ΛΜΟΟ/ΣΥ5/93863/27-11-2013 Γεν. Δ/ντή Συγκοινωνιακών Έργων
- Προκαταρκτική μελέτη μόνιμης επένδυσης σήραγγας: Εγκριτικές Αποφάσεις ΔΟΥ/5362/21-12- 2015 (Σ1), ΔΟΥ/5839/21-12-2015 (Σ2) Γεν. Γραμματέα Υποδομών
- Προμελέτες Γεφυρών: Εγκριτικές Αποφάσεις ΔΟΥ/3568/22-10-2015 (No1, No2, No4), ΔΟΥ/οικ/5332/16-11-2015 (No5, No7), ΔΟΥ/οικ/5626/27-11-2015 (No8) Γεν. Δ/ντή Συγκοινωνιακών Υποδομών, ΔΟΥ/5724/21-12-2015 (No3) ΔΟΥ/4396/5-9-2016 (No6) Γεν. Γραμματέα Υποδομών.
- Οριστική Μελέτη Γεφυρών: Εγκριτικές Αποφάσεις ΔΟΥ/4694/12-8-2016 (No3), ΔΟΥ/5161/19- 9-2016 (No6), ΔΟΥ/3961/4-8-2016 (No1, No2, No4, No8), ΔΟΥ/5409πε/4-8-2016 (No5, No7) Γεν. Δ/ντή Συγκοινωνιακών Υποδομών

#### **Γεωτεχνικές Μελέτες Τεχνικών Έργων:**

- Αξιολόγηση γεωτεχνικών ερευνών. Εγκριτική Απόφαση ΔΟΥ/4962/30-10-15
- Γεωτεχνικές μελέτες ευστάθειας ορυγμάτων – επιχωμάτων. Εγκριτική Απόφαση ΔΟΥ/5481/27-11-15
- Γεωτεχνική μελέτη θεμελίωσης οδοστρώματος. Εγκριτική Απόφαση ΔΟΥ/3779/27-11
- Γεωτεχνικές μελέτες θεμελίωσης τεχνικών. Εγκριτικές Αποφάσεις Γ1-Γ4 ΔΟΥ/4775/13-10-15, Γ5-Γ7 ΔΟΥ/5028/30-10-15, Γ6 ΔΟΥ/4101/22-7-2016, Γ8 ΔΟΥ/5624/27-11-15

- Γεωτεχνικές μελέτες άμεσης υποστήριξης των σηράγγων. Εγκριτικές Αποφάσεις Σ1 ΔΟΥ/5362/21-12-15 και Σ2 ΔΟΥ/5839/21-12-15

#### **ΣΑΥ-ΦΑΥ:**

- Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας: Εγκριτική Απόφαση ΔΟΥ/5263/31-10-2016

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει για κάθε τμήμα του Έργου τις πλήρεις οριστικές μελέτες ή/και μελέτες εφαρμογής κατά τρόπο πλήρως συμβατό προς τους όρους του ΚΜΕ και των λοιπών Συμβατικών Τευχών, λαμβάνοντας υπόψη και τα πορίσματα των συμπληρωματικών γεωτεχνικών ερευνών τις οποίες θα εκτελέσει.

Οι μελέτες θα εκπονηθούν στο τελικό τους στάδιο (οριστική μελέτη ή μελέτη εφαρμογής, ανάλογα προς το αντικείμενό τους), με βάση τις προμελέτες στις οποίες βασίστηκε η προσφορά του Αναδόχου, ήτοι είτε τις Υπηρεσιακές Προμελέτες είτε τις Μελέτες της Τεχνικής Προσφοράς του, σε περίπτωση που επέλεξε κατά το στάδιο του Διαγωνισμού την κατάθεση αυτής. Ο σχεδιασμός τους θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα προς τα «Ελάχιστα Παραδοτέα Μελετών Δ.Ε.» όπως αυτά εγκρίθηκαν με την υπ' αριθμ. ΔΝΣβ/1732/ΦΝ466/29.3.19 απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών (ΦΕΚ 1047Β/29.2.2019).

Επισημαίνεται ότι η έγκριση της Τεχνικής Προσφοράς δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη για παραλείψεις ή λάθη των προμελετών. Ο Ανάδοχος, κατά τη σύνταξη των μελετών τελικού σταδίου, θα πρέπει να επιφέρει τις απαραίτητες προσαρμογές εφαρμόζοντας όλες τις διατάξεις του ΚΜΕ και των λοιπών όρων δημοπράτησης.

Σημειώνεται ότι υπό τον όρο «Μελέτη Τελικού Σταδίου» νοείται:

- Η «Οριστική Μελέτη» για τεχνικά έργα και μελέτες οδοποιίας
- Η «Οριστική Μελέτη με πληρότητα εφαρμογής» για τα υδραυλικά έργα
- Η «Μελέτη Εφαρμογής» για τα οικοδομικά έργα και τις Η/Μ εγκαταστάσεις

### **10.1 Παραδοτέες Μελέτες**

Ο Ανάδοχος θα συντάξει και θα υποβάλλει για έγκριση για κάθε ενότητα του Έργου τις πλήρεις οριστικές μελέτες ή/και μελέτες εφαρμογής, όπως προβλέπεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον «Οδηγό Εκπόνησης Μελετών Δημοσίων Έργων του Ν. 4412/2016», Εγκύκλιος 11/2018/ΔΝΣβ/854/ΦΝ466/27-11-2018 και στην Απόφαση ΔΝΣβ/1732/ΦΝ 466 «Εξειδίκευση του είδους των παραδοτέων στοιχείων ανά στάδιο και ανά κατηγορία μελέτης σε ό,τι αφορά τα συγκοινωνιακά (οδικά) έργα, τα υδραυλικά, τα λιμενικά και τα κτιριακά έργα» (ΦΕΚ 1047/Β/29-03-2019):

- 1) Οριστικές Γεωτεχνικές Μελέτες.
- 2) Οριστικές Μελέτες Οδοποιίας Οδικών Έργων (οδοί και κόμβοι).
- 3) Μελέτες Σήμανσης - Ασφάλισης (κατακόρυφη/οριζόντια σήμανση, Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων).
- 4) Οριστικές Μελέτες Αποχέτευσης-Αποστράγγισης Ομβρίων
- 5) Οριστικές Μελέτες Τεχνικών Έργων.
- 6) Οριστικές Γεωτεχνικές μελέτες άμεσης υποστήριξης σηράγγων.
- 7) Οριστικές Μελέτες μόνιμης επένδυσης σηράγγων.
- 8) Οριστικές Μελέτες αποχέτευσης καταστρώματος γεφυρών.
- 9) Οριστικές Μελέτες υδραυλικών έργων οχετών.
- 10) Οριστικές Μελέτες αποστράγγισης εσωτερικού σηράγγων / Υπογείων Έργων.
- 11) Οριστικές Μελέτες Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων Οδοφωτισμού – Φωτεινής Σημ/σης – Δικτύων Διανομής.
- 12) Οριστικές Μελέτες Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων Σηράγγων.
- 13) Οριστικές Μελέτες κτιρίων εξυπηρέτησης σηράγγων.
- 14) Μελέτες Εφαρμογής κτιρίων εξυπηρέτησης σηράγγων.
- 15) Οριστικές Μελέτες Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων κτιρίων εξυπηρέτησης σηράγγων.

- 16) Μελέτες Εφαρμογής Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων κτιρίων εξυπηρέτησης σηράγγων.  
17) Μελέτες διευθετήσεων ρεμάτων – Σύνταξη Φακέλων Οριοθέτησης Ρεμάτων.

Επιπλέον, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει για κάθε τμήμα του Έργου όλες τις λοιπές απαιτούμενες μελέτες και να εκτελέσει κάθε φύσεως έρευνα για την άρτια εκπόνηση αυτών των μελετών, σύμφωνα με το άρθρο 15 της ΕΣΥ και ειδικά την παράγραφο 15.2 αυτού και το άρθρο 7 του ΚΜΕ.

## **ΑΡΘΡΟ 11: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ**

Για την περιβαλλοντική αδειοδότηση του έργου έχει εκδοθεί Α.Ε.Π.Ο. με θέμα: Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων για την κατασκευή και λειτουργία του έργου: «Βελτίωση του οδικού άξονα Λαμία – Ιτέα – Αντίρριο, Τμήμα **ΜΠΡΑΛΛΟΣ – ΑΜΦΙΣΣΑ**» στους νομούς Φθιώτιδας και Φωκίδας της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας.

Η απόφαση αυτή του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής έχει αριθμό πρωτοκόλλου : οικ171015/21-02-2014 (ΑΔΑ ΒΙΕΕΟ – ΑΕΠ).

Αθήνα Δεκέμβριος 2021

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**  
**Για τον Σύμβουλο**

Ιωάννης Κύρου  
Πολιτικός Μηχανικός

**Για την ΕΥΔΕ/ΚΣΣΥ**

Α. Κούκη  
Πολ. Μηχανικός ΠΕ με Α'β

Ε. Σαραντοπούλου  
Γεωτεχνικός ΠΕ με Α'β

Αικ. Φουρνάρου  
Πολ. Μηχανικός ΠΕ με Α'β

Ε. Ζαρογιάννη  
Πολ. Μηχανικός ΠΕ με Α'β

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Η Τμηματάρχης Μελετών και  
Προγραμματισμού της ΕΥΔΕ/ΚΣΣΥ

Μαρία Δουβίκα  
Πολιτικός Μηχανικός με Α'β

**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ**

Με την με αρ. πρωτ. Α/ΣΕΡ000/ΟΔ/372749/22-12-2021 (ΑΔΑ: 9ΨΚΗ465ΧΘΞ-9ΗΚ) Απόφαση  
Υ.ΥΠΟ.ΜΕ / Γ.Γ.Υ. / ΕΥΔΕ/ΚΣΣΥ

**Ο Διευθυντής ΕΥΔΕ/ΚΣΣΥ**

**ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΝΑΓΝΩΠΟΥΛΟΣ**  
Πολιτικός Μηχανικός με Α'β