

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ  
ΠΡΟΓΡ/ΤΙΣΜΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ  
ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΕΡΓΟ : Κατασκευή κόμβου επί της Ε.Ο. Πρέβεζας  
Ηγουμενίτσας στη διακλάδωση Βράχου

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 500.000,00 €

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:  
ΣΑΕΠ 530 Ηπείρου (Κ.Α. 2014ΕΠ53000006)

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Το αντικείμενο της μελέτης είναι η κατασκευή και διαρρύθμιση ισόπεδου κόμβου στην διασταύρωση της Εθνικής Οδού Πρέβεζας Ηγουμενίτσας με την δημοτική οδό που συνδέει την εθνική οδό με την Παραλία Βράχου. Ο υπό κατασκευή κυκλοφοριακός ισόπεδος κόμβος εξυπηρετεί την ασφαλή σύνδεση της εθνικής οδού με το παραλιακό τμήμα του ΔΔ Βράχου Δήμου Ζαλόγγου και ΔΔ Λούτσας Δήμου Φαναρίου. Η περιοχή του κόμβου καθώς και η ευρύτερη περιοχή φαίνονται στην παρακάτω εικόνα (φωτο1).

ΦΩΤΟ 1



## 2. Μελέτη διαρρύθμισης ισόπεδων κόμβων

Για την εύρεση της βέλτιστης θέσης του κόμβου 1 και την σύνταξη της οριστικής μελέτης διαρρύθμισης των ισόπεδων κόμβων, έγινε λεπτομερής αποτύπωση ζώνης ικανού πλάτους εκατέρωθεν του άξονα της υφιστάμενης οδού, έτσι ώστε να είναι δυνατή η παραγωγή αξιόπιστου γεωμετρικού ψηφιακού μοντέλου πάνω στο οποίο θα γίνουν όλες οι απαιτούμενες τεχνικές μελέτες. Για την δημιουργία του ψηφιακού μοντέλου εκτελέστηκαν οι παρακάτω εργασίες.

## 3. Ταχυμετρική αποτύπωση.

Η αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης έγινε με την δορυφορική τεχνολογία του Παγκόσμιου Συστήματος Εντοπισμού - GPS. Χρησιμοποιήθηκαν μια βάση (base) και με δύο δέκτες ( rover) αποτυπώθηκαν όλα τα απαραίτητα σημεία λεπτομερειών για την πλήρη απόδοση του τοπογραφικού διαγράμματος και τη δημιουργία του ψηφιακού μοντέλου εδάφους πάνω στο οποίο βασίστηκε η εκπόνηση της τεχνικής μελέτης που περιγράφεται παρακάτω. Οι αποτυπώσεις είναι εξαρτημένες από το κρατικό σύστημα συντεταγμένων (ΕΓΣΑ 87), η ακρίβεια των μετρήσεων οριζοντιογραφικά είναι της τάξεως 10 mm+1.0 ppm και υψομετρικά 15 mm+1.0 ppm.

Πίνακας των συντεταγμένων και υψομέτρων των ως άνω εργασιών επισυνάπτεται στο τεύχος τεχνικών στοιχείων.

## 4. Στοιχεία μελέτης

Ο προς κατασκευή ισόπεδος κόμβος είναι τρισκελής με επιτρεπόμενες κινήσεις της παρακάτω:

1. Κίνηση επί της εθν. Οδού από Πρέβεζα προς Ηγουμενίτσα.
2. Κίνηση επί της εθν. Οδού από Ηγουμενίτσα προς Πρέβεζα
3. Αριστερή στροφή από Πρέβεζα προς Παραλία Βράχου
4. Δεξιά στροφή από Ηγουμενίτσα προς Παραλία Βράχου
5. Δεξιά στροφή από Παραλία Βράχου προς Πρέβεζα
6. Αριστερή στροφή από Παραλία Βράχου προς Ηγουμενίτσα

Κατά την διαμόρφωση της εγγύτερης περιοχής του κόμβου διατηρείται η οριζοντιογραφία και κατά μήκος κλίση της εθνικής (κύριας) οδού καθώς και η διατομή της και προσαρμόζεται η ερυθρά της δευτερεύουσας οδού στην κύρια οδό.

Τα βασικά κριτήρια για την επιλογή της διατομής είναι η λειτουργούσα διατομή, η ασφάλεια, η κυκλοφοριακή ικανότητα **η οικονομία** κατασκευής και λειτουργίας της οδού σύμφωνα με τον όγκο των χρηστών.

Επειδή το μήκος της λωρίδας παράκαμψης με αριστερή στροφή δεν πρέπει να είναι πολύ μεγάλο λόγω του προς νότο μεγάλου επιχώματος και λόγω της συνάρτησής του από την ταχύτητα μελέτης προτείνεται περιορισμός της ταχύτητας στην περιοχή του κόμβου με κατάλληλη σήμανση σε 60 km/h.

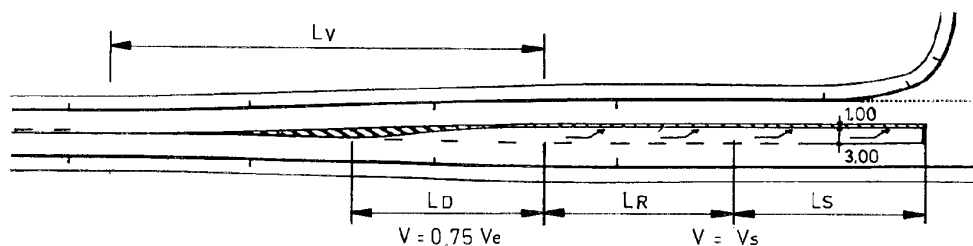
Ο γεωμετρικός σχεδιασμός του ισόπεδου κόμβου έγινε σύμφωνα με τον κανονισμό RAS-K-1, με τις παρακάτω διαφοροποιήσεις σύμφωνα με τους κανονισμούς της ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ ΟΣΜΕΟ 3

Η "λωρίδα αριστερής στροφής" που δείχνεται στους ισόπεδους κόμβους τύπου II θα διαμορφωθεί ως ακολούθως, στο τμήμα αυτής πλήρους πλάτους (βλέπε και παρακάτω σχήμα) :

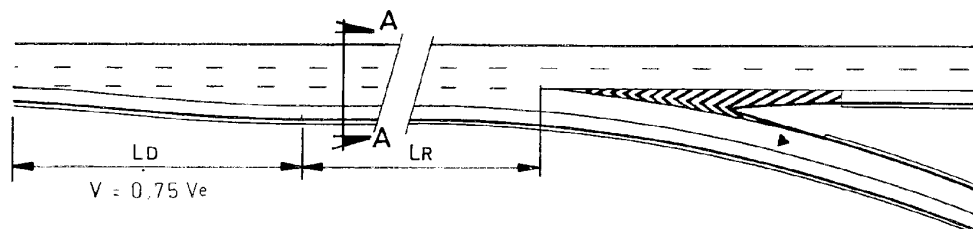
- |   |                                    |                |
|---|------------------------------------|----------------|
| - | "Σχάρα λοξής διαγράμμισης" πλάτους | 0,50 m.        |
| - | "Λωρίδα αριστερής στροφής" πλάτους | <u>3,50 m.</u> |

Συνολικό πλάτος	4,00 m.
-----------------	---------

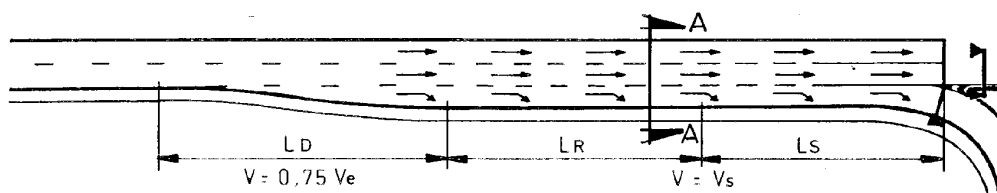
## A. ΛΩΡΙΔΕΣ ΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ



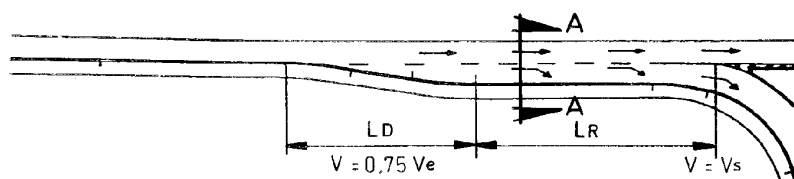
### A1. ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ



### A2. ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ

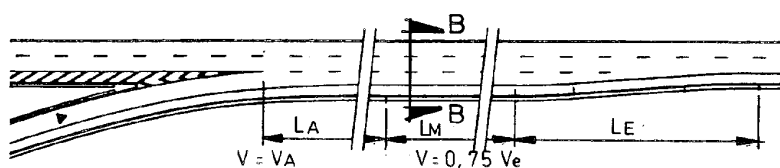


### A3. ΛΩΡΙΔΑ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ (Με υποχρεωτική διακοπή πορείας)

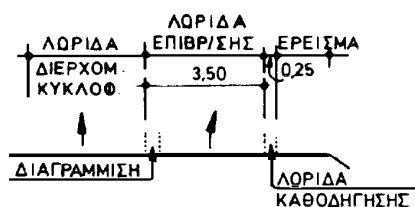


### A4. ΛΩΡΙΔΑ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ (Χωρίς υποχρεωτική διακοπή πορείας)

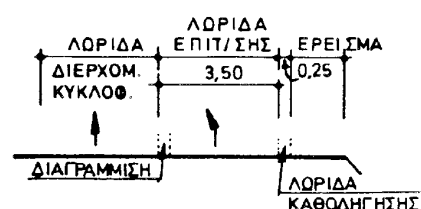
## B. ΛΩΡΙΔΕΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ



ΤΟΜΗ Α-Α



ΤΟΜΗ Β-Β



## Λωρίδες αριστερών και δεξιών στροφών και λωρίδες επιβράδυνσης

(1) Μία λωρίδα στροφής (αριστερά ή δεξιά) ή μία λωρίδα επιβράδυνσης συντίθεται από τρία επί μέρους τμήματα όπως δείχνεται στα σχέδια Α1 έως Α4 του παραπάνω σχήματος .

- Μία Ζώνη Στοιβασίας (Μήκους  $L_S$ )
- Μία Ζώνη Επιβράδυνσης (Μήκους  $L_R$ )
- Μία Ζώνη Εξόδου (Μήκους  $L_D$ )

(2) Παρακάτω γίνεται ανάλυση των επί μέρους τμημάτων :

### "Ζώνη Στοιβασίας"

. Το ελάχιστο μήκος της "Ζώνης Στοιβασίας" λαμβάνεται ίσο με  $L_S = 20$  m.

### "Ζώνη Επιβράδυνσης"

Το μήκος της "Ζώνης Επιβράδυνσης" ( $L_R$ ) υπολογίζεται από τη σχέση :

$$L_R = \frac{(0,75 \cdot V_e)^2 - V_s^2}{26 \cdot (d + \frac{i}{10})} \quad (1)$$

Στην παραπάνω σχέση συμβολίζονται με :

$L_R$  (m) : Μήκος της "ζώνης επιβράδυνσης"  
 $V_e$  (km/h) : Ταχύτητα Μελέτης της οδού διερχόμενης κυκλοφορίας  
 $V_s$  (km/h) : Ταχύτητα στη γεωμετρική μύτη (Τέλος "ζώνης επιβράδυνσης").

(Για ισόπεδο κόμβο με συνθήκες υποχρεωτικής διακοπής πορείας παίρνεται  $V_s = 0$ )

$d$  (m/sec<sup>2</sup>) : Μέση επιβράδυνση ( παίρνεται ίση προς 1,5 m/sec<sup>2</sup>)  
 $i$  (%) : Κατά μήκος κλίση της "ζώνης επιβράδυνσης" (θα παίρνεται θετική για ανωφέρεια και αρνητική για κατωφέρεια)

### "Ζώνη εξόδου"

Η "ζώνη εξόδου" είναι η ζώνη την οποία ακολουθούν τα οχήματα, όταν εγκαταλείπουν το οδόστρωμα διερχόμενης κυκλοφορίας και εισέρχονται στην προεπιλεγόμενη λωρίδα στροφής (αριστερά ή δεξιά).

Για την περίπτωση της μελέτης μας παίρνεται :  $L_D = 40$  m

## Λωρίδες επιτάχυνσης

(1) Μια "λωρίδα επιτάχυνσης" συντίθεται από τρία διακεκριμένα τμήματα (βλέπε σχήμα 3.4 - 2B) :

- Μια Ζώνη Επιτάχυνσης (Μήκους  $L_A$ )
- Μία Ζώνη Χειρισμού (Μήκους  $L_M$ )
- Μία Ζώνη Ενσωμάτωσης (Μήκους  $L_E$ )

Το συνολικό μήκος  $L$  της "λωρίδας επιτάχυνσης", το οποίο μετράται από τη γεωμετρική αιχμή, θα είναι ίσο με το άθροισμα  $L_A + L_M + L_E$

Το μήκος της κάθε ζώνης θα υπολογίζεται ξεχωριστά. Αν το μήκος με πλήρες πλάτος ( $L_A + L_M$ ) προκύψει μεγαλύτερο από 350 m., θα παίρνεται 350m.

(2) Παρακάτω γίνεται ανάλυση των επί μέρους τμημάτων :

#### "Ζώνη Επιτάχυνσης"

Το μήκος της "Ζώνης Επιτάχυνσης" ( $L_A$ ) υπολογίζεται από τη σχέση :

$$L_A = \frac{(0,75 \cdot V_e)^2 - V_A^2}{26 \cdot (a - \frac{i}{10})} \quad (2)$$

Στην παραπάνω σχέση συμβολίζονται με :

$L_A$  (m) : Μήκος της "ζώνης επιτάχυνσης"

$V_e$  (km/h) : Ταχύτητα Μελέτης της οδού διερχόμενης κυκλοφορίας

$V_A$  (km/h): Ταχύτητα στη γεωμετρική αιχμή (Αρχή "ζώνης επιτάχυνσης")

$a$  (m/sec<sup>2</sup>) : Μέση επιτάχυνση (θα παίρνεται ίση προς 0,80 m/sec<sup>2</sup>)

$i$  (%) : Κατά μήκος κλίση της ζώνης επιτάχυνσης (θα παίρνεται θετική για ανωφέρεια και αρνητική για κατωφέρεια)

Το μήκος της "ζώνης επιτάχυνσης" προκύπτει με την παραδοχή ότι η ταχύτητα των οχημάτων στο τέλος της "ζώνης επιτάχυνσης" είναι ίση προς  $0,75 \cdot V_e$ .

#### b. Ζώνη Χειρισμού

Το μήκος της "Ζώνης Χειρισμού" ( $L_M$ ) χρησιμεύει στον οδηγό για την εύρεση κενού διαστήματος στη σειρά των οχημάτων στη λωρίδα διερχόμενης κυκλοφορίας για να μπει στο ρεύμα.

Το μήκος της ζώνης χειρισμού θα παίρνεται ίσο με  $L_M = 150$  m. Για ταχύτητα μελέτης  $V_e \leq 80$  km/h και για οδούς μικρού φόρτου (λοιπές κατηγορίες οδών πλην αυτοκινητοδρόμων) θα μπορεί να περιορισθεί σε  $L_M = 100$  m.

c. Ζώνη Ενσωμάτωσης

Το μήκος της "Ζώνης Ενσωμάτωσης" ( $L_E$ ) θα παίρνεται ίσο προς  $L_E = 90m$ .

Για ταχύτητα μελετης  $V_e \leq 80 \text{ km/h}$  θα μπορεί να περιορισθεί σε  $L_E = 60m$ .

Με βάση τα παραπάνω στην περιοχή του κόμβου οι τιμές που λήφθηκαν για την κατασκευή του κόμβου 1 είναι:

Νησίδα κεντρικού δρόμου:

Ελάχιστο πλάτος : 0,50 μ

Μέγιστο πλάτος : 4,00 μ

Ακτίνα κεφαλής : 1,00 μ

Ελάχιστο μήκος : 60,00 μ

διαπλάτυνση κεντρικού δρόμου :

αύξηση πλάτους πριν τον κόμβο αριστερά 0

αύξηση πλάτους πριν τον κόμβο δεξιά 4,00 μ

κατασκευή νησίδας μορφής σταγόνας στην δευτερεύουσα οδό.

Η κατασκευή αριστερής στροφής όπως προαναφέρθηκε θα έχει πλάτος 3,50 μ, μήκος 50 μ και συναρμογή 60 μ.

Η λωρίδα επιβράδυνσης θα έχει πλάτος 3,30 μ, μήκος 60 μ και μήκος συναρμογής 20,00 μ. και θα κατασκευαστεί και τριγωνική νησίδα εξόδου.

Η λωρίδα επιτάχυνσης θα έχει πλάτος 3,30 μ μήκος 100 μ (τμήμα επιτάχυνσης και τμήμα προετοιμασίας) και μήκος συναρμογής (αλλαγής λωρίδας) 20,00 μ.

Η δευτερεύουσα οδός προς Παραλία Βράχου θα έχει πλάτος κυκλοφορίας 7,00 μ και έρεισμα εκατέρωθεν πλάτους 0,50 μ.

Στην συμβολή με εθνική οδό θα κατασκευαστεί διαζευτική νησίδα (σταγόνα) όπως προαναφέρθηκε και τριγωνική νησίδα για την είσοδο στην δευτερεύουσα οδό.

Τα γεωμετρικά στοιχεία της δευτερεύουσας οδού απεικονίζονται στην οριζοντιογραφία και μηκοτομή.

Η προτεινόμενη και ως άνω περιγραφείσα διαρρύθμιση απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



## 5. Στοιχεία κατασκευής έργου

### 5.1 Συμπλήρωση – ανακατασκευή υποδομής, κατασκευαστικά στοιχεία οδοποιίας

Στα τμήματα όπου απαιτείται διαπλάτυνση των οδών, αυτή θα γίνει με την κατασκευή νέου οδοστρώματος πλευρικά.

Στις περιπτώσεις διαπλάτυνσης οδοστρώματος σε όρυγμα, παράπλευρα από το νέο - συμπληρωματικό οδόστρωμα, προβλέπεται η κατασκευή πλευρικής αβαθούς τριγωνικής επενδεδυμένης τάφρου πλάτους 1,55μ. (πλευρική διαμόρφωση Δ3, Σχ. Π-9α των ΟΜΟΕ-Δ/2001).

Στις περιπτώσεις διαπλάτυνσης οδοστρώματος σε επίχωμα, προβλέπεται η εκσκαφή σε βάθος 1.00 μέτρου και κατασκευή στρώσεις άμμου σκύρων με επίλεκτα υλικά κατηγορίας E4 αφού προηγηθεί η κατασκευή βαθμίδων αγκύρωσης του συμπληρωματικού επιχώματος. Η κατασκευή του νέου τμήματος παράπλευρα από την υφιστάμενη οδό, θα πρέπει να γίνει με επιμέλεια, σε τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης. Το πλάτος του ερείσματος με την τριγωνική τάφρο θα είναι 2,25μ και η απόσταση του στηθαίου ασφαλείας (μ) από το άκρο του οδοστρώματος θα είναι 2,250 μ. (πλευρική διαμόρφωση Δ1, Σχ. Π-9α των ΟΜΟΕ-Δ/2001).

Για την προβλεπόμενη διαπλάτυνση - συμπληρωματική κατασκευή του οδοστρώματος παράπλευρα της υφιστάμενης οδού (επίχωμα και οδόστρωμα), λόγω περιορισμένου διαθέσιμου πλάτους, θα απαιτηθεί η χρήση ειδικών μηχανημάτων μικρού πλάτους, τα οποία αφ' ενός θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για την κατασκευή του έργου, αφ' ετέρου έχουν μικρή απόδοση. Επίσης, στις θέσεις διαπλάτυνσης του υφιστάμενου οδοστρώματος θα απαιτηθούν αποκαταστάσεις / ρυθμίσεις της κυκλοφορίας.

Για βέλτιστη συναρμογή δύο οδοστρώματων (παλιό και νέο), θα γίνεται ευθύγραμμη συνεχής κοπή του άκρου του υφιστάμενου ασφαλοσκυροδέματος, με μηχάνημα τύπου TCC3 VIBROM ROBIN ή αναλόγου. Μετά την κατασκευή του νέου συμπληρωματικού οδοστρώματος, στη θέση κοπής - συρραφής υφιστάμενου και νέου οδοστρώματος, θα πρέπει να προβλέπεται η τοποθέτηση γεωϋφάσματος προστασίας έναντι ανακλαστικής ρηγμάτωσης τύπου PGM 14 ή αναλόγου. Το πλάτος του γεωϋφάσματος θα είναι από 1μ έως 0,85μ και θα τοποθετείται συμμετρικά με τον άξονά του στη θέση κοπής - συρραφής των ασφαλικών. Στη συνέχεια, θα διαστρώνεται μια ενιαία αντιολισθηρή ασφαλική στρώση με κατά το δυνατόν έναν κατασκευαστικό αρμό στον άξονα της οδού. Στο τέλος θα γίνεται η διαγράμμιση της οδού.

Το πάχος νέου οδοστρώματος της Εθνικής Οδού που κατασκευάζεται παράπλευρα ως επέκταση του υφισταμένου, είναι 0,49μ. και έχει την ακόλουθη σύνθεση:

- Δύο (2) στρώσεις υπόβασης συμπυκνωμένου πάχους 10 εκ. η κάθε μία, κατά την ΠΤΠ Ο150.
- Δύο (2) στρώσεις βάσης συμπυκνωμένου πάχους 10 εκ. η κάθε μία, κατά την ΠΤΠ Ο-155.
- Μια (1) ασφαλική στρώση κυκλοφορίας συμπυκνωμένου πάχους 5 εκ. εκάστη, κατά την ΠΤΠ –Α265.
- Μία (1) αντιολισθηρή ασφαλική στρώση συμπυκνωμένου πάχους 4 εκ, η οποία ουσιαστικά διαστρώνεται ενιαία σε όλο το τελικό πλάτος οδοστρώματος της οδού, σύμφωνα με το άρθρο ΣΤ.4 της ΤΣΥ.  
Σε θέσεις όπου προβλέπεται η κατασκευή αντιολισθηρής ασφαλικής στρώσης συμπυκνωμένου πάχους 0,04μ., πριν από την κατασκευή της αντιολισθηρής και έπειτα από σχετική συνεννόηση και εντολή της δ/νουσας Υπηρεσίας, στην περίπτωση που με την νέα ασφαλική επίστρωση δημιουργούνται αξιοσημείωτες υψομετρικές διαφορές στα άκρα του οδοστρώματος (οδόστρωμα – έρεισμα ή τάφρο), θα προηγείται η εκσκαφή - φρεζάρισμα του οδοστρώματος σε πάχος 0,04μ. Πριν από την εφαρμογή της αντιολισθηρής, σε περιοχές ανωμαλίας του υφιστάμενου οδοστρώματος, οι εσοχές θα γεμίζονται με ισοπεδωτική στρώση μεταβλητού πάχους. Η διάστρωση της ισοπεδωτικής στρώσης (στις εσοχές - τοπικά) θα γίνεται με grader. Το πάχος αυτής δεν θα υπερβαίνει τα 4-5εκ. Το εύρος διάστρωσης θα καθορίζεται επί τόπου του έργου. Κύριος σκοπός της ισοπεδωτικής θα είναι να γεμίσει τις κατά θέσεις τυχόν καθιζήσεις και να δημιουργήσει μια ομαλή επιφάνεια για την υποδοχή της αντιολισθηρής στρώσης. Στις θέσεις, όπου στο υφιστάμενο οδόστρωμα εμφανίζονται έντονες ρωγμές και αλιγοτορικές ρηγματώσεις (και μόνο σε αυτές), μετά το φρεζάρισμα και πριν από την διάστρωση της αντιολισθηρής ασφαλικής στρώσης, θα γίνεται προσεκτικός καθαρισμός, θα πληρώνονται οι αρμοί και θα διαστρώνεται γεωϋφασμα προστασίας έναντι ανακλαστικής ρηγμάτωσης τύπου PGM 14 ή αναλόγου. Οι θέσεις αυτές θα καθορίζονται επιτόπου του έργου, υπό τις εντολές της επίβλεψης. Το υλικό πλήρωσης των αρμών και ρωγμών θα είναι κοινή άσφαλτος 50/70.



Στις περιπτώσεις όπου απαιτείται η εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας σε έρεισμα και όπου το πλάτος του ερείσματος είναι πολύ μικρό και το ύψος του επιχώματος μεγάλο, είναι ιδιαίτερα δυσχερές η διαπλάτυνση του ερείσματος με συμπληρωματική κατασκευή επιχώματος. Στις περιπτώσεις αυτές είναι δυνατή η εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας επί ερείσματος από πλάκα σκυροδέματος.

Στην περιοχή του κόμβου προβλέπονται οι κάτωθι εργασίες:

- Αποξήλωση υφιστάμενου οδοστρώματος της οδού προς Παραλία Βράχου Κατασκευή νέου οδοστρώματος της οδού προς Παραλία Βράχου με τις απαραίτητες χωματουργικές και κατασκευή τεχνικών έργων που απεικονίζονται στην οριζοντιογραφία και στις διατομές
- Κατασκευή δύο κρυσπεδωμένων νησίδων (σταγόνα και τριγωνική) επί της οδού προς Παραλία Βράχου στη περιοχή του κόμβου
- Κατασκευή τοπικής διαπλάτυνσης προς τα ανάντι και κατάντι επί της Ε.Ο. για την επίτευξη της αριστερής στροφής προς Παραλία Βράχου και λωρίδας επιβράδυνσης και επιτάχυνσης αντίστοιχα.
- Δημιουργία διαγραμμισμένων νησίδων επί της Ε.Ο. με σκοπό δημιουργίας αριστερής στροφής προς Παραλία Βράχου .
- Κατασκευή αντιολισθηρής ασφαλικής στρώσης συμπυκνωμένου πάχους 4 εκ για το πλήρες εύρος της Ε.Ο. και για 370 μέτρα
- Αποξήλωση υφιστάμενου μεταλλικού στηθαίου μήκους περίπου 300 μέτρων και αντικατάσταση και επέκταση αυτού για συνολικό μήκος νέου στηθαίου 550,00 μέτρα.
- Αποξήλωση υφιστάμενων πινακίδων σήμανσης και τοποθέτηση νέων πινακίδων (Θα τοποθετηθεί συμπληρωματική κατακόρυφη σήμανση και οριοδείκτες κόμβων).
- Θα γίνει επαναδιαγράμμιση της οδού
- Εγκατάσταση οδοφωτισμού

Το πάχος του νέου οδοστρώματος της οδού προς Παραλία Βράχου θα είναι 0,32μ. και θα έχει την παρακάτω σύνθεση :

Δύο (2) στρώσεις υπόβασης συμπυκνωμένου πάχους 10 εκ. και 7 εκ η κάθε μία, κατά την ΠΤΠ Ο150.

- μία (1) στρώση βάσης συμπυκνωμένου πάχους 10 εκ. η κάθε μία, κατά την ΠΤΠ Ο-155.
- Μία (1) ασφαλική στρώση κυκλοφορίας συμπυκνωμένου πάχους 5 εκ, κατά την ΠΤΠ Α-265.

## **6. Κατασκευαστικά στοιχεία οδοφωτισμού**

Προδιαγραφές οδοφωτισμού & τρόπος εκτέλεσης εργασιών

### **Ιστοί**

Κάθε σιδηροϊστός που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο θα είναι σύμφωνος με όσα αναφέρονται στα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40.03.01, EN 40.03.02, EN 40.01, EN 40.02, 40.05, EN 40.03.03 και πρέπει να παράγεται από βιομηχανία που κατέχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001 σχετικά με την οργάνωση λειτουργίας της επιχείρησης. Επίσης θα πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό δοκιμών από διεθνώς αναγνωρισμένο ή κρατικό εργαστήριο.

Οι ιστοί θα είναι αποκλειστικά σιδηροί σύμφωνα με τα πρότυπα PREN 40.02 και ΕΛΟΤ EN 40.02 και EN 40.05. Αποκλείονται ιστοί κατασκευασμένοι από αλουμίνιο, ξύλο, οπλισμένο σκυρόδεμα ή σύνθετο πολυμερές.

Οι ιστοί θα έχουν ύψος 9m σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40.02 και ΕΛΟΤ EN 40.05.

Θα χρησιμοποιηθούν σιδηροϊστοί συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής (taper) με σχήμα διατομής οκταγωνικό ή κυκλικό. Το ελάχιστο πάχος ελάσματος σε κάθε περίπτωση θα είναι ίσο προς 4mm, ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις του στατικού ή/και δυναμικού υπολογισμού του ιστού. Η τυχόν διαμήκης ραφή θα πρέπει να είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση (όχι επαγωγική συγκόλληση) σε λοξοτομημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς, απαγορευμένης της χρήσης τμημάτων με ελικοειδή ραφή.

Η διαμόρφωση του ανώτατου άκρου των ιστών, δηλαδή η διάμετρος και το μήκος αυτού σε σχέση με τον τύπο των χρησιμοποιούμενων φωτιστικών (επικαθήμενα ή φωτιστικά βραχίονα), θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παράγραφο 7 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40.02.

Ο κορμός των ιστών θα είναι κατασκευασμένος χωρίς ενδιάμεση ένωση.

Ο ιστός σε κατάλληλη απόσταση από τη βάση του θα φέρει μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού. Οι διαστάσεις της θύρας θα επιλέγονται από τον πίνακα διαστάσεων μεταλλικών θυρών της προδιαγραφής EN 40.02 παράγραφος 4. Οι ελάχιστες διαστάσεις της θύρας θα είναι ύψους 300mm και αντίστοιχου πλάτους 85mm, κατά τα λοιπά δε σύμφωνα με τον πίνακα της παραγράφου 4 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40.02. Η ελάχιστη απόσταση του κάτω άκρου της θύρας από τη βάση του ιστού θα είναι 600mm. Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα κατάλληλου πάχους ηλεκτροσυγκολλημένο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεδεμένου στύλου, εκτός αν αποδυναμώνεται από τους υπολογισμούς ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα αυτού, όπου υπάρχει θυρίδα, ευρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ελάσματος ενίσχυσης, το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστο 200mm στον ιστό κανονικής διατομής, εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας. Η θύρα θα κλείνει με κατάλληλο κάλυμμα από έλασμα ίδιου πάχους και σχήματος ίδιο με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροϊστού. Η στερέωσή του επί του ιστού θα γίνεται με ανοξείδωτους κοχλίες που δεν θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού.

Ο ιστός (εσωτερικά και εξωτερικά) και όλα του τα εξαρτήματα (βραχίονες, πλάκα έδρασης, θυρίδα, αγκυρόβιδες κλπ) θα γαλβανίζονται εν θερμώ σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40.05. Πριν το γαλβάνισμα θα γίνεται καλή προετοιμασία των επιφανειών με απόξεση, τρόχισμα και χημικό καθαρισμό. Το γαλβάνισμα θα γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές BS 729, DIN 50976/E/1988, ASTM A-123 & GR-181 (ΔΕΗ). Το πάχος της επικάλυψης, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461-1973 F και την προδιαγραφή NF A 91-122, θα είναι 500gr/m<sup>2</sup> ή 60μm, εκτός και αν απαιτείται λόγω ειδικών συνθηκών ισχυρότερη προστασία.

Ο σιδηροϊστός θα τοποθετείται πάνω σε βάση που θα φέρνει τους κοχλίες αγκύρωσης για την στερέωσή του. Μετά την τοποθέτηση του ιστού πάνω στη βάση, θα γίνεται η τελική διαμόρφωση της επιφάνειας της βάσης, δηλαδή κάλυψη των περικοχλίων με γράσο ή βαζελίνη και τελική πλήρωση με τσιμεντοκονία.

#### Τυπικοί σιδηροϊστοί ύψους 9m

Ο κορμός του ιστού θα έχει ύψος 9m και θα κατασκευασθεί από έλασμα St37.2 πάχους τουλάχιστον 4mm. Ο κορμός θα έχει σχήμα κολουρης πυραμίδας με διατομή κανονικό οκτάγωνο. Στην βάση του ιστού η οκταγωνική διατομή θα εγγράφεται σε κύκλο διαμέτρου 156mm και στην κορυφή σε κύκλο διαμέτρου 62mm.

Ο κορμός θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400x400mm και πάχους 20mm και θα είναι καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σε αυτή. Η στήριξη του κορμού θα ενισχυθεί με τέσσερα συγκολλημένα πετυγία πάχους 15mm σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200mm και βάσης 90mm. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 100mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) κυκλικές οπές Φ 30mm τοποθετημένες στις κορυφές τετραγώνου πλευράς 280mm για την στερέωση του ιστού με κοχλίες αγκύρωσης (αγκυρόβιδες). Γίνονται δεκτές και οπές σχήματος "οβάλ" 30x54mm (κατά παρέκκλιση των εμφανιζομένων κυκλικών οπών του σχήματος 8 της EN 40.02).

Οι αγκυρόβιδες θα είναι χαλύβδινες με ελάχιστη διάμετρο 24mm και μήκος 800mm και στην κορυφή θα φέρουν σπείρωμα M24x150mm. Οι αγκυρόβιδες πακτώνονται σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα σε ελάχιστο βάθος 600mm. Οι τέσσερις κοχλίες τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με απόσταση μεταξύ των κέντρων των κοχλίων ίση προς 280mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30x30x3mm που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σε αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμά τους. Το άκρο κάθε αγκυρόβιδας (περιοχή σπειρώματος) θα γαλβανίζεται σε μήκος περίπου 300mm.

#### Βάσεις σιδηροϊστών

Οι βάσεις των σιδηροϊστών στη κεντρική νησίδα, στις πλευρές των δρόμων και στα πεζοδρόμια θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα έχουν ενσωματωμένο το φρεάτιο για το τράβηγμα των καλωδίων. Οι λεπτομέρειες κατασκευής και τοποθέτησης των βάσεων αυτών για τους ιστούς δίνονται πιο κάτω στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή. Αυτές θα μελετώνται και θα σχεδιάζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40.02.

Η τοποθέτηση των βάσεων θα συνοδεύεται από ειδική δομοστατική μελέτη γι' αυτές. Σε θέσεις με δυσκολίες κατασκευής, οι σιδηροϊστοί μπορούν να στηριχθούν σε πασσαλοτοιχίες ή τοίχους αντιστήριξης. Οι στηρίξεις αυτές θα μελετώνται και θα σχεδιάζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40.02.

#### Βραχίονες Φωτιστικών Σωμάτων

Για τους βραχίονες των φωτιστικών σωμάτων θα έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40.03.01, EN 40.03.02, EN 40.01, EN 40.02, 40.05, EN 40.03.03.

Οι βραχίονες αυτοί θα κατασκευάζονται από σιδηροσωλήνες με μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) διαμέτρου d<sub>2</sub>=42 ή 60mm με αντίστοιχα μήκη, σύμφωνα με τα σχέδια 10a και 10b και τον σχετικό πίνακα της παραγράφου 7 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40.07, με την ισχύουσα παρατήρηση της παραγράφου 1 του ίδιου προτύπου.

Κατά τα λοιπά θα ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 2 της απ. ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/481/2.7.86, (ΦΕΚ 873B/19.9.86), δηλαδή πάνω σε κάθε ιστό προβλέπεται η εγκατάσταση ενός μονού ή διπλού ή τριπλού κατά περίπτωση βραχίονα για τα φωτιστικά σώματα. Ο βραχίονας θα είναι κατασκευασμένος από σιδηροσωλήνα στερεωμένος στην κορυφή του ιστού με ειδικό μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) συναρμολογούμενος με μπουλόνια ή κοχλίες στερέωσης κατάλληλης διαμέτρου ανοξείδωτα ή με συστολή κατάλληλων διαστάσεων.

Η διάμετρος του σιδηροσωλήνα του βραχίονα των φωτιστικών σωμάτων για διάφορα μήκη οριζόντιας προβολής  $d$  μεταξύ κέντρου φωτιστικού και άξονα ιστού θα είναι 2" με πάχος τοιχώματος 3.65mm.

Η βάση του βραχίονα θα κατασκευαστεί από σιδηροσωλήνα χωρίς ραφή, τέτοιας διαμέτρου, ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη προσαρμογή στο τελευταίο τμήμα του ιστού. Κάθε βραχίονας στο άκρο του θα καταλήγει σε ειδική μεταλλική απόληξη για την υποδοχή του φωτιστικού σώματος σύμφωνα με το φωτιστικό σώμα που θα προτείνεται για την τοποθέτηση.

Μετά την κατασκευή ο βραχίονας μαζί με τη χοάνη ή τη συστολή, θα προστατευθούν με θερμό βαθύ γαλβάνισμα όπως αυτό των ιστών που προαναφέρθηκε με πάχος επικάλυψης 500gr/m<sup>2</sup> ή 60μm. Τα σημεία ηλεκτροσυγκολλήσεως του βραχίονα στη χοάνη θα κατεργασθούν επιμελώς πριν από το γαλβάνισμα. Κάθε σκέλος του βραχίονα θα αποτελείται από συνεχή σωλήνα απαγορευμένης της κατασκευής βραχίονα με συγκόλληση περισσοτέρων τμημάτων.

Ο βραχίονας θα είναι ευθυγράμμου σχήματος οριζόντιας προβολής και κλίσης αναλόγου προς τη κλίση που απαιτείται για το προτεινόμενο φωτιστικό σώμα και η οποία θα κυμαίνεται μεταξύ 5° και 15° κατά περίπτωση.

#### Ακροκιβώτια ιστών

Τα ακροκιβώτια ιστών θα είναι σύμφωνα με την παρ. 3 της Απ. ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/481/2.7.86, (ΦΕΚ 873B/19.9.86) που έχει ως ακολούθως :

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου ή άκαυστο πλαστικό, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο κάλυμμα με τρεις οπές για διέλευση καλωδίων μέχρι NY 4X10mm<sup>2</sup>. Στο επάνω μέρος θα φέρει δύο οπές για διέλευση καλωδίων μέχρι NY 4X2.5mm<sup>2</sup>. Κάθε οπή θα διαθέτει μεταλλικό ή πλαστικό (από προπυλένιο PP) στυπιοθλίπτη με στεγανοποιητικό ελαστικό δακτυλίδι.

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλιστεί σωστή επαφή των αγωγών των καλωδίων. Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι πάνω στη βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου θα μεσολαβεί κατάλληλη μόνωση. Θα υπάρχουν κυλινδρικές ασφάλειες με βάσεις από άκαυστο μονωτικό υλικό ή αυτόματοι μαγνητοθερμικοί διακόπτες. Επίσης θα υπάρχουν ορειχάλκινοι κοχλίες, οι οποίοι θα βιδώνονται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ. για την σύνδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος. Το όλο ακροκιβώτιο στηρίζεται σε κατάλληλη βάση μέσα στον ιστό με τη βοήθεια δύο κοχλίων και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλίων. Το πώμα θα φέρει περιφερειακή στεγανοποιητική εσοχή με ελαστικό παρέμβυσμα, σταθερά συγκολλημένη σε αυτή για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

#### Φωτιστικά Σώματα και Λαμπτήρες

Για κάθε φωτιστικό σώμα που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο ισχύος 250W, τα ακόλουθα στοιχεία είναι απαραίτητα για τη βέλτιστη λειτουργία του οδοφωτισμού:

1. λεπτομερή τεχνικά φυλλάδια (prospectus).
2. καμπύλες συντελεστή χρησιμοποίησης.
3. διάγραμμα πολικής κατανομής σε δυο επίπεδα, ένα παράλληλο και ένα κάθετο προς τον διαμήκη άξονα του φωτιστικού σώματος.
4. καμπύλες ISOLUX.
5. καμπύλες πτώσης της φωτεινής ροής συναρτήσει του χρόνου για τους λαμπτήρες των φωτιστικών σωμάτων και καμπύλη θνησιμότητας αυτών, καθώς και τεχνικό κατάλογο και περιγραφικά έντυπα του κατασκευαστικού τους Οίκου με την ονομαστική ισχύ και το σχήμα τους.
6. τεχνικά φυλλάδια (PROSPECTUS) με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των στραγγαλιστικών πηνίων του κάθε φωτιστικού σώματος.
7. τεχνικά φυλλάδια (PROSPECTUS) των ηλεκτρονικών ενανυστήρων (starters).

Τα παραπάνω στοιχεία θα υπογραφούν ανά φύλλο από τον κατασκευαστικό οίκο των φωτιστικών σωμάτων και των λαμπτήρων και θα παραδοθούν στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία πριν την τοποθέτησή τους επί τόπου του έργου. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει αυτά να καλύπτουν με βάση ανάλογη φωτοτεχνική μελέτη για το δρόμο που θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο του έργου, τις ακόλουθες τιμές παραμέτρων:

Μέση λαμπρότητα  $L \geq 2 \text{ cd/m}^2$

Μέση ομοιομορφία  $U_0 \geq 0.4$

Διαμήκης ομοιομορφία  $U_L \geq 0.7$

Φυσιολογική θάμβωση  $T < 10$

Δείκτης θάμβωσης  $G \geq 6$

Θα γίνονται δεκτά φωτιστικά σώματα που κατασκευάζονται σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το κέλυφος αυτών θα πρέπει να είναι χυτοπρεσσαριστό από κράμα αλουμινίου στεγανό και κλειστού τύπου, όχι απαραίτητα μονομερές. Το κάθε σώμα θα πρέπει να έχει ασύμμετρη κατανομή φωτισμού, να είναι cut-off και κατάλληλο για θερμοκρασία περιβάλλοντος από  $-20^\circ\text{C}$  έως  $+50^\circ\text{C}$ .

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία με την έναρξη του έργου φωτιστικό σώμα για έλεγχο της καταλληλότητάς του για χρήση με βάση τις απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης. Η Υπηρεσία μπορεί να αποφανθεί για την καταλληλότητα ή μη του σώματος και μετά από ελέγχους που θα πραγματοποιήσει η ίδια ή ελέγχους και μετρήσεις σε αναγνωρισμένο Εργαστήριο που θα πραγματοποιηθούν με δαπάνες του Αναδόχου.

Τα φωτιστικά σώματα οδικού φωτισμού θα είναι σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και θα προορίζονται για λαμπτήρες Νατρίου Υψηλής Πίεσης, τύπου CUT-OFF.

Για τα φωτιστικά σώματα, όπως και τους λαμπτήρες, σύμφωνα με την Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ Δ13β/5781/21.12.94 (ΦΕΚ 967Β/28.12.94), μέχρι την έκδοση νέων προδιαγραφών θα ισχύουν οι γενικές προδιαγραφές που αναφέρονται στα Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 60598.02.02/A1, ΕΛΟΤ EN 60598.02.20/E2, ΕΛΟΤ EN 60598.02.02/E2, ΕΛΟΤ EN 60598.02.01, ΕΛΟΤ EN 60598.02.04.

Τα κελύφη των φωτιστικών σωμάτων μπορεί να απαρτίζονται από περισσότερο του ενός τεμάχια (πολυμελή) χωρίς να είναι υποχρεωτικό να είναι ενιαία (μονομελή).

Διευκρινίζεται ότι για τα φωτιστικά σώματα NaYΠ μπορούν να χρησιμοποιηθούν λαμπτήρες απιοειδούς μορφής με επικάλυψη ή σωληνωτής μορφής διαφανείς.

Σε περίπτωση χρήσης λαμπτήρων NaYΠ αυξημένης φωτεινής ροής (σχετικά με τους συνήθεις λαμπτήρες) ενδεικτικών τύπων SON Plus ή SON -T Plus (αντί για SOT ή SON-T) της PHILIPS, ή NAV E Super ή NAV T Super (αντί για NAV E De Luxe ή NAV T De Luxe) της OSRAM, είναι δυνατόν η αυξημένη απόδοση του λαμπτήρα να λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό της εγκατάστασης για την αναπροσαρμογή της απόστασης μεταξύ των ιστών.

Ο ελάχιστος χρόνος της 'οικονομικής ζωής' των λαμπτήρων NaYΠ θα είναι ίσος προς 15.000,00 ώρες λειτουργίας. Ως 'οικονομική ζωή' ( $T_e$ ) των λαμπτήρων ορίζεται ο χρόνος λειτουργίας μίας εγκατάστασης, στον οποίο ο διατηρούμενος φωτισμός, σαν αποτέλεσμα της μείωσης φωτεινής ροής (σε σχέση με την ονομαστική φωτεινή ροή του λαμπτήρα στις 100 ώρες λειτουργίας) σε συνδυασμό με τις αστοχίες λαμπτήρων, είναι κατά ελάχιστον 70% του σχεδιασμού φωτισμού της εγκατάστασης. Δηλαδή αν σε χρόνο  $T_e$  το ποσοστό της διατηρούμενης φωτεινής ροής (Lumen Maintenance) είναι  $P_{IM}(T_e)$ , και το ποσοστό των διατηρούμενων σε ζωή λαμπτήρων (Life expectancy) είναι  $P_{IE}(T_e)$  τότε θα πρέπει να είναι  $P_{IM}(T_e) \times P_{IE}(T_e) = 70\%$ .

Για την περίπτωση που το εργοστάσιο κατασκευής έχει κάνει εκτεταμένες σχετικές έρευνες και έχει συντάξει διαγράμματα εύρους διακύμανσης των  $P_{IM}$  και  $P_{IE}$  τότε για την χρήση στον παραπάνω τύπο θα λαμβάνονται οι μέσοι όροι των  $P_{IM}$  και  $P_{IE}$  των αντίστοιχων διαγραμμάτων.

## Ηλεκτρικό Δίκτυο

Το ηλεκτρικό δίκτυο από κάθε pillar (πίνακα διανομής) μέχρι τα φωτιστικά σώματα που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο μέχρι τα ακροκιβώτια των ιστών, και υπέργειο από τα ακροκιβώτια μέχρι τα φωτιστικά σώματα. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτηση τους μέσα σε ηλεκτρολογικές σωλήνες εξωτερικής διαμέτρου Φ100 μέχρι το φρεάτιο στη βάση του κάθε ιστού, και με εύκαμπτους σωλήνες διαμέτρου Φ4.5cm από το φρεάτιο μέχρι την αγκύρωση του σιδηροίσιτου. Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα είναι υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου PE ονομαστικής πίεσης 6bars. Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος τουλάχιστον 50cm. Σε περιπτώσεις που απαιτείται ιδιαίτερη μηχανική αντοχή των σωληνών (λόγω αιτιολογημένων ειδικών συνθηκών) το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευάζεται με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου με πράσινη ετικέτα Φ4'' ή Φ2.5'' κατά περίπτωση, εγκιβωτισμένους σε οπλισμένο σκυρόδεμα.

Για την περίπτωση διέλευσης καλωδίων σε τεχνικό έργο (γέφυρα, κάτω διάβαση κλπ.), το δίκτυο θα κατασκευάζεται με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες Φ4'' βαρέως τύπου ISO Medium (πράσινη ετικέτα) που θα τοποθετούνται μέσα στα πάχη του πεζοδρομίου της γέφυρας. Οι σωλήνες αυτοί θα έχουν διακλαδώσεις προς τα φωτιστικά σώματα σε θέσεις ειδικών μεταλλικών φρεατίων. Όμοια, στους αρμούς διαστολής της γέφυρας θα κατασκευάζονται ειδικά μεταλλικά φρεάτια Φ6'' με διάταξη παραλαβής των συστολών και διαστολών. Μέσα από τους σιδηροσωλήνες θα διέρχονται τα καλώδια οδοφωτισμού.

Στις διαβάσεις των δρόμων θα προβλέπεται πάντοτε ένας επί πλέον σωλήνας, οι δε σωλήνες στη περίπτωση αυτή θα προστατεύονται με εγκιβωτισμό τους μέσα σε οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα άκρα των σωλήνων αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

Σε ενδεχόμενο φωτισμό των Κάτω Διαβάσεων, η διέλευση των καλωδίων από φωτιστικό σώμα σε φωτιστικό σώμα θα γίνεται με χρήση πλαστικών ηλεκτρολογικών σωλήνων εσωτερικής διαμέτρου διπλάσιας από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου και κατ' ελάχιστον 32mm που θα τοποθετηθούν μέσα στον ξυλότυπο πριν από την σκυροδέτηση του τεχνικού έργου. Θα προβλεφθούν οι κατάλληλες αναμονές για τη σύνδεση των φωτιστικών (η διακλάδωση θα γίνεται μέσα στο φωτιστικό σώμα).

Το υπόγειο δίκτυο θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου NYΥ διατομής 4x10mm<sup>2</sup>.

Σε κάθε σωλήνα θα τοποθετούνται μόνο καλώδια οδικού φωτισμού.

Επιπλέον, θα πρέπει εφόσον κατασκευάζεται εγκατάσταση που επιτρέπει την ομοιόμορφη μείωση της στάθμης φωτισμού (dimming), να περιλαμβάνεται και πρόσθετο καλώδιο που θα χρησιμεύει για την αυτόματη μεταγωγή σε κατάσταση μειωμένης στάθμης φωτισμού.

Σε κάθε περίπτωση η μέγιστη κάλυψη των καλωδίων μέσα στην σωλήνα θα είναι 40% σε διατομή και 60% σε διάμετρο.

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται αποκλειστικά στα ακροκιβώτια των ιστών, δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα μπαينوβγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού. Μέσα στο φρεάτιο που είναι ενσωματωμένο στη βάση κάθε ιστού, θα αφήνεται μήκος καλωδίου τουλάχιστον 1.0m.

Η τροφοδότηση κάθε φωτιστικού σώματος οδικού φωτισμού από το ακροκιβώτιο του ιστού, θα γίνεται με καλώδιο τύπου NYΥ διατομής 3X1.5mm<sup>2</sup>.

Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο θα προβλεφθούν φρεάτια. Προβλέπεται πάντοτε ένα φρεάτιο στη προκατασκευασμένη βάση κάθε ιστού ενσωματωμένο σε αυτή. Μεμονωμένα φρεάτια θα προβλέπονται στις διελεύσεις δρόμων, για την προσέγγιση του πρώτου φωτιστικού σώματος κλπ.

Σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. πάνω σε γέφυρες) θα προβλέπονται ειδικής μορφής φρεάτια για την διέλευση των καλωδίων, προσαρμοσμένα στις τοπικές συνθήκες.

Για την αντικατάσταση φθαρμένων, κατεστραμμένων ή παλαιών καλωδίων οδοφωτισμού, θα πρέπει να τηρείται μέριμνα από τον ανάδοχο ώστε να μην καταστρέφονται τα γειτνιάζοντα στοιχεία (φρεάτια, σωλήνες κλπ), και να τηρείται η προβλεπόμενη από το ν.946/9-7-2003 σήμανση από τον ανάδοχο προς αποφυγή ατυχημάτων. Επιπλέον, όπου απαιτείται από τις ειδικές συνθήκες του έργου, θα πραγματοποιούνται εκσκαφές για την αντικατάσταση κατεστραμμένων σωλήνων ή καλωδίων, με προσοχή στην απόθεση και την επιχωμάτωση των προϊόντων εκσκαφής.

#### Γειώσεις

Για την γείωση της εγκατάστασης οδικού φωτισμού θα προβλεφθεί γυμνός χάλκινος αγωγός πολύκλωνος διατομής 25 mm<sup>2</sup>, ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα (στην ίδια τάφρο) με το τροφοδοτικό καλώδιο των ιστών.

Το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα συνδέεται με τον αγωγό γείωσης μέσω γυμνού χάλκινου αγωγού διατομής 25 mm<sup>2</sup>. Η σύνδεση των δύο αγωγών θα γίνεται με τη βοήθεια σφιγκτήρων μέσα στο φρεάτιο της βάσης του σιδηρορπιστού, από όπου περνάει και ο αγωγός γείωσης.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί επίσης προς τη στεγανή διανομή μέσα στο pillar.

Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί τέλος και προς πλάκες γείωσης. Πλάκες γείωσης προβλέπονται στο τέλος κάθε τροφοδοτικής γραμμής καθώς και σε κάθε pillar. Οι πλάκες γείωσης θα κατασκευασθούν από πλάκες χαλκού διαστάσεων 500x500x5mm και θα εγκατασταθούν μέσα στο έδαφος σε βάθος 1,00m.

Η ωμική αντίσταση της γείωσης όλης της εγκατάστασης του οδοφωτισμού δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 10hm υπό συνθήκες ξηρασίας.

#### Μεταλλικό Κιβώτιο Ηλεκτροφωτισμού (pillar)

Το pillar θα είναι σύμφωνα με την παρ. 6 της Απ. ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/Ο/481/2.7.86 (ΦΕΚ 873Β/19.9.86), δηλαδή θα χωρίζεται σε δύο μέρη από τα οποία στο ένα θα εγκατασταθεί ο μετρητής της ΔΕΗ και στο άλλο ή στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών.

Για την περίπτωση έργων που το pillar τροφοδοτηθεί με χαμηλή τάση από υποσταθμό υποβιβασμού τάσης τότε δεν απαιτείται ο μετρητής της ΔΕΗ. Το ίδιο ισχύει για την περίπτωση ηλεκτροφωτισμού των οδών πρόσβασης των σηράγγων.

Η εγκατάσταση θα λειτουργεί αυτόματα και οι εντολές ενεργοποίησης του φωτισμού θα δίνονται από χρονοδιακόπτη και από εξωτερικό φωτοκύτταρο. Οι εντολές θα ενεργοποιούν αντίστοιχους ηλεκτρονόμους ισχύος που θα ελέγχουν κάθε επί μέρους κύκλωμα φωτισμού.

Το φωτοκύτταρο θα είναι βαρέως βιομηχανικού τύπου στεγανό IP54 και θα διαθέτει ρύθμιση στάθμης φωτισμού (σε lux) και αργή απόκριση της τάξης των 2 min. Το φωτοκύτταρο θα τοποθετείται σε σημείο που δεν θα επηρεάζεται από τον οδοφωτισμό.

Το pillar θα είναι ηλεκτρικός πίνακας βαρέως βιομηχανικού τύπου, στεγανός με βαθμό προστασίας IP54 για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

Το pillar θα κατασκευάζεται με πλαίσιο από σιδηρογωνίες και με μαύρη λαμαρίνα (ντεκαπέ) πάχους 2mm. Μετά την κατασκευή θα γαλβανίζεται εν θερμώ, εσωτερικά και εξωτερικά.

Το θερμό γαλβάνισμα θα γίνεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές NF (Γαλλίας) και ASTM (ΗΠΑ) για Hot Dip Galvanizing και θα περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

α. Προετοιμασία της μεταλλικής επιφάνειας: καθαρισμός από βρωμιές, λιπαντικά και αποξείδωση από σκουριές κλπ.

β. Προστασία της μεταλλικής επιφάνειας (prefluxing): καθαρισμός και προστασία της επιφάνειας από οξειδώσεις, προετοιμασία για γαλβάνισμα με ειδικές ρητίνες.

γ. Θερμό γαλβάνισμα με εμβάπτιση σε λειωμένο ψευδάργυρο

δ. Τελική επεξεργασία (finishing): ψύξη, απομάκρυνση υπερβολικού γαλβανίσματος, επιθεώρηση κλπ.

Η ελάχιστη επικάλυψη σε ψευδάργυρο όλων των επιφανειών θα είναι 400gr/m<sup>2</sup> (50μm) σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN50976/E/1988.

Όλες οι επιφάνειες θα είναι λείες, χωρίς προεξοχές, αγαλβάνιστα σημεία κλπ.

Μετά το θερμό γαλβάνισμα το pillar θα βάφεται ως ακολούθως :

α. βαφή με αστάρι (primer) ειδικό για πρόσφυση της τελικής βαφής σε γαλβανισμένη λαμαρίνα.

β. τελική βαφή με δύο στρώσεις εποξειδικού χρώματος γκρι δύο συστατικών με συνολικό ελάχιστο πάχος 250μm.

Επίσης θα δίνεται εγγύηση 10years πρόσφυσης της βαφής στο θερμό γαλβάνισμα.

Οι εξωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του pillar θα είναι κατ' ελάχιστον πλάτος 1,45m, ύψος 1,30m και βάθος 0,40m. Το pillar θα αποτελείται από δύο μέρη τα οποία θα κλείνουν με χωριστές θύρες και εσωτερικώς θα διαιρείται με λαμαρίνα πάχους 2mm σε δύο χώρους.

Ο ένας προς τα αριστερά, θα έχει πλάτος 0,60m και θα προορίζεται για τον μετρητή της ΔΕΗ και ο άλλος δεξιά για την ηλεκτρική διανομή.

Οι πόρτες του pillar θα φέρουν περιφερειακά στεγανοποιητικά λάστιχα και θα εφάπτονται πολύ καλά και σφιχτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του pillar ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του. Ο πίνακας θα φέρει διριχτή στέγη με περιφερειακή προεξοχή 5cm για απορροή των βρόχινων υδάτων.

Το κάθε pillar θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα C20/24 υπερυψωμένη κατά 400mm τουλάχιστον από τον περιβάλλοντα χώρο για λόγους προστασίας από πλημμύρα. Στην βάση του pillar θα καταλήγουν οι υπόγειες σωληνώσεις των καλωδίων. Στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδηρογωνία πάχους 3,5mm και πλάτους 40mm. Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνία τριγωνική λάμα στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια που θα είναι ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα.

Το pillar πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση.

Το pillar θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνισή του.

Στον χώρο που προορίζεται για τη ΔΕΗ και στη ράχη του pillar θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια επάνω σε οδηγούς από γωνίες σχήματος Π (που θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα διαστάσεων 30x20x2mm) στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 mm για την στερέωση των οργάνων της ΔΕΗ. Η λαμαρίνα στο χώρο της ΔΕΗ θα έχει ύψος 0,6m και πλάτος 0,4m και οι οδηγοί της θα βρίσκονται στο άκρο της δεξιάς και αριστεράς πλευράς.

Στο χώρο που προορίζεται για τις διανομές θα υπάρχει, στερεωμένη με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως πιο πάνω, γαλβανισμένη λαμαρίνα ύψους 1,1m πλάτους 0,6m και πάχους 2mm για τη στερέωση των διανομών.

Τα κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ανοξείδωτα βαρέως τύπου και θα υπάρχουν δύο διαφορετικά, το ένα για τον χώρο της ΔΕΗ και το άλλο για τον χώρο της διανομής. Το ζεύγος αυτό των κλειδιών θα είναι το ίδιο για όλα τα pillar της εργολαβίας.

Στο δεξιό μέρος του pillar θα εγκατασταθεί η στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει τα όργανα διακοπής και προστασίας των κυκλωμάτων φωτισμού.

Η διανομή θα αποτελείται από ξεχωριστό στεγανό κιβώτιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου, πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα ή πολυκαρβονικό πλαστικό. Το κιβώτιο θα είναι άκαυστο, ικανό να αντιμετωπίσει συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας. Οι διαστάσεις του θα είναι τέτοιες ώστε να χωρούν άνετα όλα τα εξαρτήματα των διανομών και θα υπολογισθεί κατά VDE 0660. Το κιβώτιο θα φέρει οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τη ΔΕΗ, του καλωδίου τηλεχειρισμού καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.

Το κιβώτιο θα περιέχει :

- Γενικό διακόπτη κατά DIN 49290
- Γενικές ασφάλειες κατά DIN 49522
- Αυτόματους μαγνητοθερμικούς διακόπτες κατά VDE 0611
- Ηλεκτρονόμους ισχύος τηλεχειρισμού κατά VDE 0660

- Ρελέ μείωσης νυκτερινού φωτισμού (όπου προβλέπεται τέτοιος)
- Χρονοδιακόπτη κατά DIN 40050
- Χρονοδιακόπτη μείωσης νυκτερινού φωτισμού (όπου προβλέπεται)
- Πρίζα σούκο 16Α κατά DIN 49462

- Λυχνία νυκτερινής εργασίας.

Στο κάτω μέρος του κιβωτίου θα τοποθετηθούν οι κλεμοσειρές σύνδεσης των καλωδίων.

Η διάταξη του ηλεκτρικού κυκλώματος θα είναι η εξής :

- Γενικός τριπολικός διακόπτης
- Γενικές ασφάλειες βραδείας τήξης
- Μαγνητοθερμικός διακόπτης για κάθε κύκλωμα φωτισμού
- Ηλεκτρονόμος ισχύος για κάθε κύκλωμα φωτισμού

Υποχρεωτικά θα υπάρχει καλή και σύμμετρη εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της:

- α. Η είσοδος για την τροφοδότηση από την ΔΕΗ θα είναι από το κάτω μέρος εφόσον η τροφοδότηση είναι υπογεια αν όχι, από το πάνω μέρος με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες.
- β. Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη. Έτσι τα καλώδια που θα είναι μονόκλωνα θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά σφιγμένα στις κλέμενες των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες.
- γ. Τα καλώδια του δικτύου θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με κλέμενες βαρέως τύπου ράγας, και θα έχουν την κατάλληλη διατομή ώστε να φορτίζονται χωρίς κίνδυνο βλάβης με τη μέγιστη ένταση που διαρρέει τα αντίστοιχα όργανα.

#### Στερέωση ιστών

Ο ιστός θα στερεωθεί μέσω της βάσεως αγκύρωσης πάνω σε βάση με φρεάτιο από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/24 κατάλληλης κοκκομετρικής συνθέσεως αδρανών υλικών (θραυστό αμμοχάλικο από τα ανθεκτικότερα).

Το βάθος θεμελίωσης της βάσεως σκυροδέματος θα εξαρτηθεί από την κλίση του ερείσματος και το ύψος του φωτιστικού σώματος από το κατάστρωμα της οδού που θα πρέπει να είναι περίπου 11m, ενώ σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο από 1,1m.

Κατά την κατασκευή θα γίνει χρήση δονητών και μεταλλικών τύπων ή ξυλοτύπων.

Οι εξωτερικές επιφάνειες του σκυροδέματος θα είναι τελείως λείες.

Ο πυθμένας του φρέατος θα διαμορφωθεί σε τελείως επίπεδη επιφάνεια. Κατόπιν, θα τοποθετηθεί στα κέντρα του φρέατος η βάση αγκύρωσης του ιστού που θα λάβει τελείως κατακόρυφη θέση.

#### Εκσκαφές

Οι εκσκαφές των τάφρων θα εκτελούνται είτε με το χέρι, είτε με μηχανικά μέσα. Η εκσκαφή στο οδόστρωμα, στο έρεισμα και στο πεζοδρόμιο θα γίνει με προσοχή για την αποφυγή διαταράξεως του οδοστρώματος ή την καταστροφή σκυροδέματος.

Η επαναφορά της τάφρου επί του οδοστρώματος ή επί του ερείσματος στην αρχική κατάσταση θα είναι απόλυτη, με ανάλογα υλικά, όμοια με εκείνα που χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για την κατασκευή του οδοστρώματος ή του ερείσματος, συμπτυκνωμένα, όπως προβλέπεται από τις Προδιαγραφές του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Οι διαστάσεις της τάφρου διελεύσεως των καλωδίων θα είναι πλάτους 0,50m και βάθους 0,70m. Τα προϊόντα εκσκαφής δεν θα αποτίθενται πάνω στο δρόμο, αλλά θα φορτώνονται απ' ευθείας με μηχανικό εκσκαφέα ή με φτυάρι σε φορτηγό αυτοκίνητο και θα απομακρύνονται πέραν της περιοχής της εγκαταστάσεως του ηλεκτροφωτισμού. Τούτο θα γίνεται για να μη ρυπανθεί το οδόστρωμα και ο γύρω χώρος.

Κατά την εκσκαφή ο πυθμένας των αυλάκων θα διαμορφώνεται σε τελείως επίπεδη επιφάνεια με φτυάρι και θα τοποθετείται πρώτα ο χάλκινος αγωγός γείωσης, μετά θα αποτίθεται χώμα πάχους 10cm και στη συνέχεια θα τοποθετείται ο πλαστικός σωλήνας ή ο σιδηροσωλήνας για την διέλευση των καλωδίων.

Ο πλαστικός σωλήνας θα τοποθετείται κατά μήκος του ερείσματος και ο σιδηροσωλήνας στις τομές του οδοστρώματος.

Η υπόλοιπη τάφρος θα επιχωθεί με ανάλογα υλικά, όμοια με εκείνα που χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για την κατασκευή του οδοστρώματος και του ερείσματος, τα οποία θα διαστρώνονται σε στρώσεις 10cm μέσα στον χάνδακα του οδοστρώματος ή του ερείσματος και θα συμπιέζονται με κατάλληλο μικρό δονητικό οδοστρώτηρα, ώστε το οδόστρωμα ή έρεισμα να αποκτήσει την αρχική κατάσταση.

#### Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών

Ο ανάδοχος οφείλει να ακολουθεί πάντοτε τις οδηγίες της επιβλέψεως, ενώ η διάνοιξη οπών, φωλεών ή αυλακιών σε τμήματα του έργου, που αποτελούνται από οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε οδόστρωμα, γίνεται ύστερα από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Κάθε κακοτεχνία που διαπιστώνεται από την επίβλεψη, καθαιρείται αμέσως από τον εργολάβο και ξανακατασκευάζεται με δικές του δαπάνες και χωρίς δικαίωμα αποζημιώσεως του. Κάθε υλικό που δεν είναι σύμφωνο με την σύμβαση απομακρύνεται αμέσως από το έργο.

Ο ανάδοχος οφείλει να ενημερώσει την Διευθύνουσα Υπηρεσία για την ποιότητα των υλικών πριν από την τοποθέτηση τους στο έργο και να εγγυάται για την συμφωνία αυτών με τις προδιαγραφές του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί κατά την απόλυτη κρίση της να μετατρέπει τις λεπτομέρειες της κατασκευής κατά την διάρκεια της εκτέλεσης του έργου. Ζημίες που θα γίνουν στην διάρκεια της παρούσας εργολαβίας και από υπαιτιότητα του εργολάβου σε οποιαδήποτε στοιχεία του έργου, βαραίνουν τον εργολάβο, ο οποίος είναι υποχρεωμένος να τις αποκαταστήσει και να επαναφέρει τα θιγέστα τμήματα στην αρχική τους κατάσταση.

Πρωτόκολλο αφανών εργασιών-Ημερολόγιο έργου-Βιβλίο καταμετρήσεων

Οι εργασίες, οι οποίες κατά την προσωρινή παραλαβή του έργου θα είναι αφανείς, θα παραλαμβάνονται όταν θα είναι εμφανείς σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 38 του ΠΔ 609/85.

Με την εγκατάσταση του εργολάβου και την έναρξη των εργασιών, θα ανοιχτεί βιβλίο χρησιμοποιούμενο ως ημερολόγιο των έργων καθώς επίσης και βιβλίο καταμετρήσεως των εργασιών, σύμφωνα με τα άρθρα 33 και 38 του ΠΔ 609/85.

Υλικά έργου

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο από τον ανάδοχο πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του τιμολογίου της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής και να έχουν εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, η οποία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει δείγματα των υλικών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ή να απαιτήσει την απομάκρυνση των, κατά την κρίση της, ακατάλληλων. Η έγκριση των υλικών από την Διευθύνουσα Υπηρεσία δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο της ευθύνης για τυχόν αφανή ελαττώματα τους, για τα οποία παραμένει υπεύθυνος μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου. Εργαλεία και μηχανήματα που κρίνονται από την Υπηρεσία ως ακατάλληλα ή μη ασφαλή για το προσωπικό, θα απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο.

Δομικές εγκαταστάσεις

Με την τμηματική ή ολική αποπεράτωση των εργασιών, ο ανάδοχος θα προβεί με δικά του μέσα, όργανα και δαπάνες στις απαιτούμενες δοκιμές, επαναλαμβανόμενες μέχρι πλήρους ικανοποίησης των απαιτητών αποτελεσμάτων, οπότε και θα συνταχθεί πρωτόκολλο δοκιμής υπογραφόμενο από τον επιβλέποντα μηχανικό και τον εργολάβο, που θα επισυναφθεί στο πρωτόκολλο προσωρινής παραλαβής. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επαναλάβει τις δοκιμές και ενώπιον της επιτροπής παραλαβής, εφόσον ζητηθεί.

Για όλα τα υλικά που θα προμηθευτεί ο ανάδοχος, είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει προς έγκριση στην Υπηρεσία Πιστοποιητικά Καταλληλότητας και τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των συμβατικών τευχών εντός προθεσμίας που θα ορίζεται στην εντολή εκτέλεσης των εργασιών. Τέλος, λόγω της κατασκευής επί της ΕΟ θα πρέπει να τηρηθούν όλα τα μέτρα ασφάλειας και να ακολουθηθεί η σήμανση που προβλέπεται στην ισχύουσα Προδιαγραφή εργοταξιακής σήμανσης (ΦΕΚ 946Β/09.07.2003).

## **7. Κατασκευαστικά στοιχεία σήμανσης - ασφάλισης**

### *α. Στοιχεία Κατακόρυφης Σήμανσης*

- Πληροφοριακές πινακίδες (κυρίως Π-75)
- Πινακίδες ρυθμιστικές
- Πινακίδες αναγγελίας κινδύνου
- Πρόσθετες Πινακίδες (Πρ14, Πρ15)
- Πληροφοριακές πινακίδες υπόδειξης ταχύτητας οχημάτων
- Γραμμική οριοσήμανση επί στηθαίων ασφαλείας

### *β. Στοιχεία Οριζόντιας Σήμανσης*

- Κατά μήκος διαγραμμίσεις και βέλη κατεύθυνσης



- γ. Στοιχεία Ασφάλισης
- Σηθαία ασφαλείας

## **8. Κατακόρυφη σήμανση**

Όσον αφορά στις εργασίες κατακόρυφης σήμανσης, στις θέσεις για τις οποίες προτείνονται παρεμβάσεις άμεσης βελτίωσης του επιπέδου οδικής ασφάλειας, αυτές είναι σύμφωνες με την Κ.Υ.Α Αρ.Α6/0/1/118/27-6-74 «Πινακίδες Σημάνσεως Οδών», τις «Τεχνικές Οδηγίες Κατακόρυφης Σήμανσης Τυπικού Οδικού Δικτύου» που συνοδεύουν την Εγκύκλιο (1/92) και τις ισχύουσες εγκεκριμένες Τεχνικές Προδιαγραφές Σήμανσης του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Για την κατακόρυφη σήμανση διατηρούνται οι υφιστάμενες στην οδό πινακίδες που ικανοποιούν αυτές τις οδηγίες και Αποφάσεις, προστίθενται οι απαιτούμενες σύμφωνα με το διάγραμμα που επισυνάπτεται και αντικαθίστανται οι φθαρμένες που λόγω της κατάστασής τους δεν είναι αναγνωρίσιμες από τους οδηγούς.

### Πληροφοριακές πινακίδες

Το βασικό χρώμα του υποβάθρου των πληροφοριακών πινακίδων, σύμφωνα με τις προδιαγραφές για την πληροφοριακή σήμανση του Εθνικού και επαρχιακού οδικού δικτύου είναι μπλε.

Οι Ελληνικοί χαρακτήρες είναι κίτρινου χρώματος. Τα βέλη, οι λατινικοί χαρακτήρες και τα περιθώρια των πινακίδων είναι λευκά. Τα γραφικά σύμβολα εμφανίζονται σε λευκά ένθετα υπόβαθρα σύμφωνα με τις «Προδιαγραφές και Οδηγίες Κατακόρυφης Σήμανσης Αυτοκινητοδρόμων» και τις «Τεχνικές Οδηγίες Κατακόρυφης Σήμανσης Τυπικού Οδικού Δικτύου». Τα χρώματα που θα χρησιμοποιηθούν, καθορίζονται στην Π.Τ.Π. Σ-310. Για την αναγραφή των Ελληνικών τοπωνυμίων με Λατινικούς χαρακτήρες ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ 743.

Ο τύπος γραμμάτων για τις πληροφοριακές πινακίδες είναι σύμφωνος με τα Κατασκευαστικά Σχέδια Κ-931Α - Κ-935Α που συνοδεύουν την Κ.Υ.Α Αρ.Α6/0/1/118/27-6-74 «Πινακίδες Σημάνσεως Οδών» και το βασικό ύψος των χαρακτήρων είναι 100χλστ. Τα κατασκευαστικά σχέδια των πληροφοριακών πινακίδων θα είναι σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια Κ – 1521, Κ – 984, Κ – 1567, που συνοδεύουν την Κ.Υ.Α Αρ.Α6/0/1/118/27-6-74 «Πινακίδες Σημάνσεως Οδών».

Η κάτω ακμή των πληροφοριακών πινακίδων πρέπει να απέχει κατά κανόνα 1,50μ από το έδαφος και πάντως όχι λιγότερο του 0,60μ. Για τοποθέτησή τους επάνω από το οδόστρωμα, η απόστασή τους από αυτό πρέπει να είναι τουλάχιστον 5,00μ.

Από το όριο του χώρου κυκλοφορίας μέχρι το πλησιέστερο σ' αυτό άκρο των πληροφοριακών πινακίδων πρέπει να τηρείται κατά κανόνα μια απόσταση τουλάχιστον 1,50μ. Σε συνθήκες περιορισμένου χώρου, επιτρέπεται η μείωση της ελάχιστης αυτής απόστασης σε 1,0μ.

Το ύψος της χαμηλότερης οριζόντιας ακμής μιας πληροφοριακής πινακίδας από την επιφάνεια κύλισης πρέπει να τηρείται κατά το δυνατόν ενιαίο για πινακίδες της ίδιας κατηγορίας και στον ίδιο δρόμο.

Οι πληροφοριακές πινακίδες μορφής βέλους και οι πληροφοριακές πινακίδες διακλαδώσεων πρέπει να τοποθετούνται κατά το δυνατόν πλησιέστερα στην αιχμή της διαχωριστικής νησίδας. Οι κατευθυντήριες πινακίδες στις αιχμές των διαχωριστικών νησίδων δεν πρέπει να καλύπτουν τις πληροφοριακές πινακίδες. Ειδικότερα, σε νησίδες (διαμήκεις ή τριγωνικές) η κάτω ακμή των κυκλοφοριακών πινακίδων πρέπει να απέχει τουλάχιστον 0,60μ από την επιφάνειά τους.

Οι πληροφοριακές πινακίδες είναι πλήρως αντανακλαστικές σύμφωνα με τις «Τεχνικές Οδηγίες Κατακόρυφης Σήμανσης Τυπικού Οδικού Δικτύου» που συνοδεύουν την Εγκύκλιο (1/92) και τις ισχύουσες εγκεκριμένες Τεχνικές Προδιαγραφές Σήμανσης του ΥΠΕΧΩΔΕ. Οι πληροφοριακές πινακίδες θα έχουν αντανακλαστική γραφή και αντανακλαστικό υπόβαθρο ενώ τα μελανά σύμβολα προβλέπονται μη αντανακλαστικά. Προτείνεται η χρήση αντανακλαστικών μεμβρανών τύπου II (υψηλής αντανακλαστικότητας σύμφωνα με προδιαγραφή Σ-311 Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.).

Κατά τα λοιπά, οι πινακίδες κατασκευάζονται σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές σήμανσης της Γ.Γ.Δ.Ε./Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (Σ-305-74 τ. Υ.Δ.Ε., με αριθμό Απόφασης Α6/0/4/44/2-3-74.

## **9. Οριζόντια σήμανση**

### **Διαγραμμίσεις**

Ο σχεδιασμός της οριζόντιας σήμανσης (διαγραμμίσεις) βασίσθηκε στις Οδηγίες Σύνταξης Μελετών Έργων Οδοποιίας (ΟΣΜΕΟ – Αναθεώρηση Α3) 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.

Γενικά προβλέπονται οι εξής γραμμές (διαγραμμίσεις) :

- α) Οι εξωτερικές οριογραμμές της Ε.Ο. είναι λευκού χρώματος, διαμορφώνονται ως συνεχείς γραμμές πλάτους 0,15μ. (S).
- β) Οι διαχωριστικές γραμμές μεταξύ των λωρίδων διερχόμενης κυκλοφορίας σε περιοχή κόμβου είναι λευκού χρώματος και διαμορφώνονται ως διακεκομμένες γραμμές πλάτους 0,12μ. με μήκος γραμμής 3,0μ. και μήκος κενού 3,0μ. (S<sub>1</sub>-3/3).
- γ) Οι οριογραμμές σε περιοχή κόμβου είναι λευκού χρώματος και διαμορφώνονται ως διακεκομμένες γραμμές πλάτους 0,15μ. με μήκος γραμμής 1,5μ. και μήκος κενού 1,5μ. (S-1,5/1,5).
- δ) Οι διαχωριστικές γραμμές μεταξύ λωρίδων διερχόμενης κυκλοφορίας σε περιοχή υπεραστικού περιβάλλοντος είναι λευκού χρώματος και διαμορφώνονται ως διακεκομμένες πλάτους 0,12μ. με μήκος γραμμής 4,0μ. και μήκος κενού 8μ. (S<sub>1</sub>-4/8) όπου επιτρέπεται το προσπέρασμα, και ως διπλή συνεχής πλάτους 0,12μ. με κενό 0,12. μεταξύ τους σε περιοχές όπου απαγορεύεται το προσπέρασμα.
- ε) Οι διαχωριστικές γραμμές προειδοποίησης για την προσέγγιση σε περιοχή απαγόρευσης προσπεράσματος μεταξύ λωρίδων διερχόμενης κυκλοφορίας σε περιοχή υπεραστικού περιβάλλοντος είναι λευκού χρώματος και διαμορφώνονται ως διακεκομμένες πλάτους 0,12μ. με μήκος γραμμής 4,0μ. και μήκος κενού 2μ. (S<sub>1</sub>-4/2).
- στ) Κατά πλάτος (εγκάρσια) της οδού, στις θέσεις όπου απαιτείται, το κατακόρυφο σήμα «STOP» (P-2, υποχρεωτική διακοπή πορείας) ενισχύεται και από λευκή διαγράμμιση πάχους 0,50μ. (B1).
- ζ) Αναγραφή επί του οδοστρώματος της αγγλικής λέξεως "STOP", με γράμματα ύψους 1,60μ. και σύμφωνα με τα σχετικά διαγράμματα της ΠΤΠ Σ 308-75. Η αναγραφή της λέξεως γίνεται πριν από την προαναφερθείσα συνεχή γραμμή B1 και προβλέπεται στις δευτερεύουσες οδούς των σημαντικότερων κόμβων.
- η) Διαγράμμιση διαβάσεων (οριζόντια διαγράμμιση) πεζών. Διαμορφώνεται με λευκές λωρίδες εναλλασσόμενες με κενά, παράλληλες στην κατεύθυνση κυκλοφορίας των οχημάτων, πλάτους

0,50μ, οι οποίες απέχουν μεταξύ τους 0,50μ. Το πλάτος των διαβάσεων πεζών στο συγκεκριμένο έργο θα είναι 3,00μ.

- θ) Για την πλήρη αποσαφήνιση των κατευθύνσεων της κυκλοφορίας, προβλέπεται η τοποθέτηση βελών κατεύθυνσης λευκού χρώματος. Στην διερχόμενη κυκλοφορία τοποθετούνται βέλη ευθείας πορείας, ενώ βέλη αριστερής ή δεξιάς στροφής τοποθετούνται στις λωρίδες αποκλειστικής στροφής. Κατά την προσέγγιση κόμβου με γραμμές υποχρεωτικής διακοπής πορείας, τοποθετούνται τουλάχιστον τρεις σειρές βελών.

Ως λευκό χρώμα νοούνται και οι αποχρώσεις του αργυρόχρσου ή του ανοικτού γκριζου χρώματος.

Οι διαγραμμίσεις έχουν σχεδιασθεί στις οριζοντιογραφίες κλ. 1:1000 και 1:500 της μελέτης του έργου.

### Ασφάλιση – στηθαία ασφαλείας

Το δημοπρατούμενο έργο έχει σαν αντικείμενο την τοποθέτηση μεταλλικών στηθαίων και οδικής σήμανσης στον υπό διαμόρφωση κόμβο Βράχου επί της ΕΟ Πρέβεζας-Ηγουμενίτσας.

Οι εργασίες που θα εκτελεστούν είναι οι εξής:

1. προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου και τοποθέτηση Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων (ΣΑΟ) κατά ΕΛΟΤ EN 1317, σύμφωνα με την βασιζόμενη στις ΟΜΟΕ-ΣΑΟ μελέτη σήμανσης-ασφάλισης της οδού, σε τμήματα του Ε.Ο.Δ. Περιφέρειας Ηπείρου και συγκεκριμένα:
  - α) Προκατασκευασμένα στηθαία γεφυρών κατηγορίας H2W1 κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης Β που αγκυρώνονται στο έδαφος και μεταξύ τους,
  - β) Μονόπλευρα χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας, τύπου ΜΣΟ-1 και ΜΣΟ-2 που τοποθετούνται με έμπηξη, σε αντικατάσταση των παλιών και σε σημεία που τα αντίστοιχα παλιά έχουν καταστραφεί
2. αποξήλωση υφισταμένων στηθαίων ασφαλείας και μεταφορά όλων των υλικών στο εργοτάξιο Ιωαννίνων της Υπηρεσίας.

### Σημειώνεται ότι:

Η αποξήλωση των υφισταμένων στηθαίων θα γίνεται υποχρεωτικά, στα τμήματα που θα τοποθετηθούν νέα στηθαία.

Η οριζοντιογραφική και υψομετρική τοποθέτηση των στηθαίων καθώς και η διαμόρφωση των ακραίων τμημάτων τους θα είναι σύμφωνα με τα ΠΚΕ.

Τα τμήματα στα οποία θα εκτελεστούν εργασίες, καθώς και η χρονική σειρά εκτέλεσης τους θα καθοριστεί από την Υπηρεσία κατά την απόλυτη κρίση της, σύμφωνα με τις ανάγκες που υπάρχουν ή θα προκύψουν κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

Οι εργασίες συντήρησης υπαρχόντων στηθαίων, για την αποκατάσταση βλαβών που κρίνονται επικίνδυνες για την οδική ασφάλεια, θα πρέπει να γίνονται ανεξαρτήτως του μήκους των και της χιλιομετρικής απόστασης από την έδρα της Υπηρεσίας, μέσα σε διάστημα δέκα (10) ημερών από την σχετική εντολή της Υπηρεσίας προς τον ανάδοχο.

Η Υπηρεσία είναι υποχρεωμένη με την σχετική εντολή αποκατάστασης επικίνδυνης βλάβης, να καθορίζει και άλλες θέσεις στην ευρύτερη περιοχή, ούτως ώστε συνολικά η εργασία που θα γίνεται να αφορά στην τοποθέτηση στηθαίων οδών ή γεφυρών σε μήκος τουλάχιστον 50 μ.

Η κατανομή ποσοτήτων ανά οδό θα γίνεται κατά την απόλυτη κρίση της Υπηρεσίας, σύμφωνα με τις ανάγκες που υπάρχουν ή θα προκύψουν κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

Οι ακριβείς θέσεις στις οποίες θα τοποθετηθούν οι πινακίδες, θα καθορίζονται επί τόπου από την Υπηρεσία.

## **Πλαϊνοί μεταλλικοί ανακλαστήρες στηθαίων ασφαλείας οδού**

Προβλέπεται η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση πλαϊνών μεταλλικών ανακλαστήρων στηθαίων ασφαλείας οδού σε τεμάχια 84X15 εκ. από αλουμίνιο, στο οποίο έχει επικολληθεί ανακλαστική μεμβράνη χρώματος φθορίζοντος κίτρινου υπερυψηλής αντανάκλαστικότητας τύπου ΙΙΙ (ΦΕΚ 953/24-10-1997). Θα στηρίζεται στο στηθαίο με κατάλληλα άγκιστρα (τρία ανά τεμάχιο) που προτείνει ο κατασκευαστής του υλικού. Οι ακριβείς θέσεις στις οποίες θα τοποθετηθούν θα καθορίζονται επί τόπου από την Υπηρεσία.

### **10. Συμπλήρωση – ανακατασκευή υποδομής, κατασκευαστικά στοιχεία έργων αποχέτευσης**

Για την προστασία της οδού από διάβρωση και την αντιπλημμυρική προστασία του οδικού έργου, η συλλογή των ομβρίων των εξωτερικών λεκανών γίνεται με τάφρους, οι οποίες παραλαμβάνουν τα όμβρια των εξωτερικών λεκανών και τα οδηγούν στους φυσικούς αποδέκτες.

Οι χρησιμοποιούμενοι αποδέκτες των ομβρίων υδάτων στην περίπτωση των εξωτερικών λεκανών είναι κυρίως οι υφιστάμενες πλευρικές αβαθείς τάφροι, οι τριγωνικές τάφροι ορυγμάτων και οι υφιστάμενοι οχετοί, ενώ τελικός αποδέκτης είναι το υφιστάμενο υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής, αφού οι κύριοι αποδέκτες παραμένουν ως έχουν και δεν τροποποιούνται.

Η πλευρική αβαθής τάφος θα έχει τις διαστάσεις (διατομή, κλίση, πλάτος κ.α.) που έχει η υφιστάμενη και θα κατασκευαστεί από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20. Ανάλογη παρέμβαση θα γίνει σε περίπτωση φθορών σε τάφρους ορυγμάτων ή οχετούς.

### **11. Θέσεις λήψης υλικών**

Οι μεταφορές των ορυγμάτων θα γίνουν σε απόσταση μικρότερη του ενός χιλιομέτρου.

Για την κατασκευή των επιχωμάτων θα χρησιμοποιηθούν και τα προϊόντα εκσκαφής τα οποία κρίνονται κατάλληλα.

Τα υλικά που απαιτούνται για την κατασκευή του οδοστρώματος της οδού θα ληφθούν από τα υπάρχοντα λατομεία της περιοχής που βρίσκονται σε απόσταση <15 KM από την περιοχή του έργου .

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ 25/7/2017**

**Ο Συντάκτης**

**Δημητρίου Χριστίνα**  
**Πολιτικός Μηχανικός**

**Κυριαζής Βασίλειος**  
**δρ. ηλ-γος μηχαν-κός**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ 7/7/2017**

**Ο Αν. Πρ/νος Τμ. Σ.Ε.**  
**της Δ.Τ.Ε. /Π.Η.**

**Δημήτριος Αναγνώστου**  
**Πολιτικός Μηχανικός**