



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ  
ΠΡΟΓ/ΜΟΥ ΠΕΡ/ΟΝΤΟΣ & ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΕΒΡΟΥ

**ΕΡΓΟ:** ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ  
ΔΙΚΤΥΩΝ ΦΩΤΕΙΝΩΝ  
ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΩΝ ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΔΟΥ  
Νο2 ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ -  
ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ

**ΤΟΠΟΣ:** ΝΟΜΟΣ ΕΒΡΟΥ

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:** ΣΑΕ2017ΕΠ93100022 της ΣΑΕΠ-931

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:** 124.000,00€

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** **Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

### **1. ΓΕΝΙΚΑ**

Οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές, αφορούν τα υλικά, συσκευές και μηχανήματα του εμπορίου που χρησιμοποιούνται στο έργο.

Όλα τα περιγραφόμενα πρέπει να είναι καινούργια και αρίστης κατασκευής, όπου δε τυχόν αναφέρεται ενδεικτικός τύπος, δεν υποδηλώνει προτίμηση αλλά ποιότητα κατασκευής, όμοια ή ανώτερη του ενδεικτικού τύπου.

Διευκρινίζεται ότι, όπου αναφέρονται μεγέθη που αφορούν την ασφάλεια ή την διάρκεια ζωής της εγκαταστάσεως, όπως π.χ. αγωγοί, ηλεκτρολογικοί πίνακες, διακόπτες, κ.λπ., οι αναγραφόμενες τιμές είναι οι ελάχιστες επιτρεπόμενες και ότι υλικά και συσκευές που δεν καλύπτουν αυτές τις απαιτήσεις, απορρίπτονται αμέσως από την επίβλεψη.

Οι προδιαγραφές και τα χαρακτηριστικά των μηχανημάτων, ηλεκτρολογικών πινάκων, σωλήνων, εξαρτημάτων, οργάνων, κ.λπ., θα αποδεικνύονται από τεχνικά φυλλάδια (prospect) του εργοστασίου κατασκευής.

### **2. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

#### **2.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Για την συντήρηση, βελτίωση και επέκταση των εγκαταστάσεων φωτεινών σηματοδοτών αρμοδιότητα της Π.Ε. Έβρου που είναι αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας οι ελάχιστες προδιαγραφές των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν καθώς και ο τρόπος εκτέλεσης των εργασιών περιγράφονται στην παρούσα.

### **3. ΦΩΤΕΙΝΟΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΕΣ**

#### **3.1 ΙΣΤΟΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ**

##### **3.1.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Οι ιστοί φωτεινών σηματοδοτών που θα τοποθετηθούν θα πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές καθώς και τις λειτουργικές και κατασκευαστικές απαιτήσεις των σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ EN40-3-1, EN40-3-3 καθώς και τις παραπομπές

##### **3.1.2 ΙΣΤΟΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΜΕ ΒΡΑΧΙΟΝΑ**

α) Οι ιστοί σηματοδότησης με βραχίονα που θα τοποθετηθούν προβλέπεται να έχουν οριζόντια προβολή του βραχίονα τους 4,40μ. και να είναι σύμφωνα με τις παρακάτω αναφερόμενες διαστάσεις & απαιτήσεις.

Ο ιστός σηματοδότησης με βραχίονα θα είναι χαλύβδινος και θα κατασκευάζεται διμερής, αποτελούμενος βασικά από τον κορμό και από τον βραχίονα. Ο κορμός του ιστού θα έχει συνολικό ύψος 4,50 μ. και σχήμα εξαγωνικής πυραμίδας, θα διαθέτει δε διατομή κανονικού εξαγώνου για μήκος (ύψος) 4,00μ.

Η διάμετρος του εξαγώνου στην βάση του κορμού θα είναι 210mm, της δε κορυφής 130mm. Ο βραχίονας θα είναι καμπυλόμορφος, με οριζόντια προβολή 4,40m και θα εκτείνεται σε ύψος 1,85m άνωθεν του κορμού. Ο ιστός σηματοδότησης με βραχίονα θα είναι, σε ότι αφορά την κατασκευή του (υλικά, πάχη ελασμάτων, διαστάσεις κ.λ.π.), σύμφωνα με το συμβατικό Τιμολόγιο

Οι διατομές και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ιστού περιγράφονται στο τιμολόγιο της μελέτης.

- β) Για την προστασία ο ιστός θα είναι γαλβανισμένος εν θερμώ και βαμμένος ηλεκτροστατικά με πούδρα πολυεστερικών χρωμάτων. Η τελική απόχρωση του ιστού θα είναι επιλογή της επίβλεψης.
- γ) Η θεμελίωση του ιστού θα πραγματοποιείται επί ειδικής βάσης από σκυρόδεμα, οι δε διαστάσεις της καθώς επίσης και η ποιότητα του σκυροδέματος θα προσδιορίζονται, σε συνάρτηση με τις τοπικές εδαφολογικές συνθήκες. Σε κάθε βάση θα προβλέπεται η πάκτωση τεσσάρων γαλβανισμένων αγκυρίων, με σπείρωμα διαμέτρου M24mm και μήκος τούτου 0,15m. Το συνολικό μήκος των αγκυρίων (μαζί με το άγκιστρο της βάσης τους) θα είναι 1,00 μ., τούτα δε ενσωματωμένα στο θεμέλιο θα συγκροτούν στην θέση του τον ιστό.

Κάθε αγκύριο θα συνοδεύεται από δύο περικόγλια αντίστοιχης διαμέτρου, το ένα από τα οποία θα αποτελεί την "βάση" πάνω στην οποία θα επικάθεται ο ιστός και θα χρησιμεύει ως "γρύλος" για την κατακορύφωσή του, ενώ το άλλο θα συσφίγγει το πέλμα στην θέση του έπειτα από την τοποθέτηση και την κατακορύφωσή του ιστού. Τα περικόγλια θα συνοδεύονται από μεταλλική ροδέλα, κατάλληλων διαστάσεων και πάχους.

Τα αγκύρια θα τοποθετούνται κατακόρυφα, με ακρίβεια από πλευράς κέντρων των αξόνων των κοχλιών τους, προκειμένου να ταιριάζουν με τα κέντρα των αντίστοιχων οπών διέλευσης στο πέλμα του ιστού, θα εξέχουν δε από την βάση του σκυροδέματος κατά το μήκος του σπειρώματος τους. Η ενσωμάτωσή τους στο σκυρόδεμα θα πραγματοποιείται είτε αφού τούτα αλληλοσυνδεθούν με γωνιακά ελάσματα (σε είδος κλωβού) για την διατήρηση των κέντρων τους είτε με την βοήθεια άλλης αξιόπιστης ιδιοσυσκευής (μοντέλου) που να εξασφαλίζει την παραπάνω προϋπόθεση.

Έπειτα από την τοποθέτηση και την κατακορύφωσή του ιστού το πέλμα του θα σφραγίζεται με τσιμεντοκονία, λαμβάνοντας μέριμνα ώστε να μην αποφράσσεται ο σωλήνας διέλευσης των καλωδίων.

### **3.1.3 ΑΠΛΟΙ ΙΣΤΟΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ (ΧΩΡΙΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑ)**

Ο ιστός σηματοδότησης χωρίς βραχίονα χρησιμοποιείται για την στερέωση σε κατάλληλο ύψος των χαμηλών σηματοδοτών, οι οποίοι ρυθμίζουν την κυκλοφορία των οχημάτων και πεζών και κατασκευάζεται από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα με ραφή, ονομαστικής διαμέτρου 4" και πάχους 4,50 mm. Το συνολικό μήκος του ιστού προβλέπεται να είναι 4,20 μ. Ο ιστός σηματοδότησης χωρίς βραχίονα (απλός ιστός), σε ότι αφορά τα λοιπά χαρακτηριστικά του, θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις που περιγράφονται στο τιμολόγιο της μελέτης

### **3.2 ΕΡΜΑΡΙΑ ΓΕΝΙΚΑ**

Το ερμάριο θα είναι κατασκευασμένο από καινούργια υλικά και θα είναι διπλών τοιχωμάτων, αποτελούμενο από το εξωτερικό και το εσωτερικό χιτώνιο, όπως και από το ικρίωμα στερέωσης των παραπάνω χιτωνίων, των ηλεκτρικών ακροδεκτών, του ηλεκτρικού

πίνακα, του μετρητή της ΔΕΗ κλπ.

Το κυρίως ερμάριο (εξωτερικό), όπως και το εσωτερικό χιτώνιο θα είναι βιομηχανικού τύπου στεγανό, προστασίας IP 54 κατάλληλο για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένο από λαμαρίνα ψυχράς εξελάσεως D.K.P., πάχους 2 mm, γαλβανισμένο εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά, μετά την κατασκευή του, με ελάχιστη ανάλωση ψευδαργύρου 400 g/m<sup>2</sup> (50 μm).

Η πόρτα του πύλλαρ θα εφάπτεται πολύ καλά και σφιχτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πύλλαρ, ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής ή και υγρασίας ακόμη στο εσωτερικό του εξασφαλίζοντας προστασία τουλάχιστον IP54.

Το ερμάριο θα φέρει στην κορυφή του για κάλυψη στέγαστρο, πυραμιδοειδούς σχήματος, το οποίο θα εξέχει των πλευρών του πρώτου περιμετρικά κατά 2,50cm. Η πόρτα του θα ασφαρίζεται αφενός με την βοήθεια ενός ειδικού κλείστρου (χωρίς κλειδαριά) τοποθετημένου στο μέσο του ύψους της κι αφετέρου με την βοήθεια ενός ή δύο συμπληρωματικών χωνευτών κλείστρων, τα στελέχη των οποίων προϋποθέτουν την χρήση ειδικής λαβής χειρισμού. Θα κλειδώνει με κλειδί το οποίο θα είναι ίδιο με όλα τα εγκατεστημένα πύλλαρ του δικτύου φωτεινών σηματοδοτών της ΠΕ Έβρου.

Το ερμάριο θα παραδοθεί βαμμένο με δύο στρώσεις αντιοξειδωτικού ασταριού και με δύο επόμενες στρώσεις βερνικοχρώματος αντοχής στο υπαίθρο, ίδιου ποιοτικά μ' εκείνα που χρησιμοποιούνται για την βαφή των αυτοκινήτων. Για το αστάρωμα των επιφανειών λαμαρίνας D.K.P. και των γωνιακών ελασμάτων του πλαισίου θα χρησιμοποιείται αστάρι που θα έχει ως βάση τα λευκά οξειδία του μολύβδου. Το συνολικό πάχος του ασταρώματος θα υπερβαίνει τα 50 μικρά, ενώ το αντίστοιχο συνολικό πάχος των δύο στρώσεων του τελικού χρώματος θα είναι 60 μικρά.

Η βαφή για το αστάρωμα και την πρώτη στρώση του τελικού χρώματος θα μπορεί να γίνεται και με πινέλο, η τελική όμως στρώση του θα γίνεται με πιστόλι. Η προετοιμασία της επιφάνειας των λαμαρινών και των γωνιακών ελασμάτων θα γίνεται πολύ προσεκτικά και θα χρησιμοποιούνται όλα τα κατάλληλα μέσα (βούρτσες, σμυριδόπανα, διαλυτικά κ.λ.π.) για τον μηχανικό και για τον χημικό καθαρισμό της πριν από το αστάρωμα.

Εναλλακτικά, το ερμάριο μπορεί να παραδοθεί βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή ισχυρού πάχους που θα εξασφαλίζει ανάλογη σχετική προστασία από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες.

Εντός του ερμαρίου θα είναι τοποθετημένα ένα στεγανό φωτιστικό IP44 τύπου караβοχελώνας σημείου 60W, ένα στεγανός διακόπτης για τον έλεγχο του φωτιστικού και ένας στεγανός μονοφασικός ρευματοδότης τύπου ΣΟΥΚΟ

Θα πρέπει επίσης να λαμβάνεται μέριμνα ώστε τα θυρόφυλλα να γεφυρώνονται με εύκαμπτο τυποποιημένο αγωγό γείωσης 6mm<sup>2</sup> προς το υπόλοιπο ερμάριο.

Θα φέρει πινακίδα αναγραφής στοιχείων στην δεξιά θύρα στερεωμένη με ανοξειδωτα πριτσίνια. Η πινακίδα θα αναγράφει με χυτά τυποποιημένα γράμματα επιγραφή που θα αναφέρει: «**Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης, Διεύθυνση Τεχνικών Έργων Περιφερειακής Ενότητας Έβρου**», με τις διαστάσεις που θα καθοριστούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

### **3.2.1 ΕΡΜΑΡΙΟ ΜΙΚΤΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ ΤΗΣ Δ.Ε.Η. (ΙΑ)**

Το ερμάριο ΙΑ (πύλλαρ), έχει σκοπό να εξασφαλίσει έναν χώρο προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες για την εγκατάσταση των ακόλουθων στοιχείων που απαρτίζουν το ηλεκτρολογικό μέρος μίας εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης κόμβου:

- Του μετρητού ηλεκτρικής παροχής ρεύματος της Δ.Ε.Η.
- Του γενικού πίνακα ηλεκτροδότησης της όλης εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης.
- Των οριολωρίδων σύνδεσης των καλωδίων ζεύξεως καθώς και των μεταξύ αυτών βοηθητικών διασυνδέσεων (μικτονομήσεων) που είναι απαραίτητες για την

λειτουργία της όλης εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης.

Οι ελάχιστες εξωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου, χωρίς το καπέλο, θα είναι 0,59x0,29x1,00m (ΠxBxΥ).

### 3.2.2 ΠΙΛΛΑΡ ΡΥΘΜΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΟΜΒΟΥ

Το ερμάριο τοποθέτησης του ρυθμιστή κυκλοφορίας κόμβου έχει σκοπό να εξασφαλίσει έναν χώρο προστατευμένο από τις καιρικές για την εγκατάσταση των ακόλουθων στοιχείων:

- Του ρυθμιστή κυκλοφορίας
- Των οριολωρίδων σύνδεσης των καλωδίων ζεύξεως μεταξύ του ρυθμιστή και ερμαρίου ΙΑ
- Η δομημένη καλωδίωση του ρυθμιστή
- Των βοηθητικών μονάδων οι οποίες και είναι απαραίτητες για την λειτουργία της όλης εγκατάστασης φωτεινής σηματοδότησης.
- Καθώς και κάθε υλικό και μικροϋλικό που είναι απαραίτητο για την λειτουργία του ρυθμιστή

Οι ελάχιστες εξωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου, χωρίς το καπέλο, θα είναι 0,59x0,32x1,10m (ΠxBxΥ).

### 3.3 ΒΑΣΕΙΣ ΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΜΑΡΙΩΝ:

- α) Οι βάσεις ιστών με βραχίονα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C16/20 διαστάσεων 1,20X1,20X1,00m, σε αυτές δε εγκιβωτίζεται ο κλωβός αγγύρωσης του σιδηροιστού .Ο κλωβός αγγυρώσεως θα αποτελείται από αγκύρια M24 μήκους 1,00m ενωμένα μεταξύ τους με σιδηρογωνιές 40X40X4mm ώστε να σχηματίζουν τετράγωνο πλευράς 0,40X0,40m. Στο μέσο της βάσης λαμβάνεται μέριμνα να τοποθετηθεί σωλήνας PVC Φ100mm 5atm. για την διέλευση του καλωδίου ζεύξεως του ιστού, ο οποίος θα συνδέεται με το ενσωματωμένο στη βάση φρεάτιο διακλάδωσης. Όταν υπάρχουν υπόγεια εμπόδια ή το έδαφος είναι χαλαρό, θα μπορούν να ορίζονται από την επίβλεψη ισοδύναμες αλλά διαφορετικές διαστάσεις θεμελίωσης.
- β) Οι βάσεις των ιστών χωρίς βραχίονα κατασκευάζονται με έναν κατακόρυφο τσιμεντοσωλήνα Φ40mm μήκους 1,00m, που πακτώνεται στο έδαφος, εντός δε αυτού στην συνέχεια τοποθετείται ο ιστός. Ο σωλήνας πληρούται, μετά την τοποθέτηση του ιστού, με άμμο και σφραγίζεται με σκυρόδεμα πάχους 10cm, ενώ με κατάλληλη οπή Φ10cm εξασφαλίζεται η επικοινωνία του με το λοιπό δίκτυο των σωληνώσεων για την διέλευση των καλωδίων ζεύξεως του ιστού.
- γ) Οι βάσεις του ερμαρίου (πίλλαρ) μικτονόμησης ΙΑ και η αντίστοιχη της συσκευής ρύθμισης της κυκλοφορίας γίνονται από σκυρόδεμα ποιότητας C20/25 και με την βοήθεια λειασμένων τύπων έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η άριστη ποιότητα της επιφάνειας του σκυροδέματος. Σε κάθε μία από αυτές προβλέπεται η τοποθέτηση τουλάχιστον δύο σωλήνων PVC Φ100mm, 6 atm για τη διέλευση των καλωδίων από το γειτονικό έγχυτο φρεάτιο μέχρι το εσωτερικό των πινάκων. Η θύρα του ερμαρίου θα βρίσκεται στην εμπρόσθια όψη του, θα έχει διαστάσεις 0,88X0,48m

### 3.4 ΦΩΤΕΙΝΟΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΕΖΩΝ

Οι φωτεινοί σηματοδότες που θα τοποθετηθούν θα πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές καθώς και τις λειτουργικές και κατασκευαστικές απαιτήσεις των φωτεινών σηματοδοτών ρύθμισης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών διαμέτρου Φ200 ή Φ300 σύμφωνα με το πρότυπο του ΕΛΟΤ EN 12368 καθώς και τις παραπομπές όπως αυτές αναφέρονται στο ΦΕΚ β'3007/26-11-2013 και περιλαμβάνει:

- κατασκευαστικά χαρακτηριστικά
- περιβαλλοντικές απαιτήσεις – ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα

- λειτουργικές απαιτήσεις
- οπτικές απαιτήσεις
- δοκιμές
- σήμανση και γενικές πληροφορίες
- παραρτήματα

Στην παρούσα εργολαβία στην θέση των φωτεινών σηματοδοτών που θα αντικατασταθούν θα τοποθετηθούν νέοι φωτεινοί σηματοδότες led.

### **3.6 ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΦΩΤΕΙΝΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΕΖΩΝ**

Οι ρυθμιστές φωτεινών σηματοδοτών που θα τοποθετηθούν θα πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές καθώς και τις λειτουργικές και κατασκευαστικές απαιτήσεις σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ **EN50556** και **EN12675** καθώς και τις παραπομπές όπως αυτές αναφέρονται στην ΔΜΕΟ/ο/1925/ζ/254 (ΦΕΚ β' 1321/23-5-2014) και περιλαμβάνει:

- γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά
- ομάδες σηματοδοτών και είσοδοι ανιχνευτών
- γενικά λειτουργικά χαρακτηριστικά
- κατάσταση σφάλματος
- διαδικασία αφής και σβέσης
- ανίχνευση και καταγραφή βλαβών και σφαλμάτων λειτουργίας
- δοκιμές
- σήμανση και γενικές πληροφορίες
- παραρτήματα

Ειδικότερα σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στο πρότυπο EN12675, παράγραφοι 4.7.1 & 4.7.2, ο ρυθμιστής θα τίθεται εκτός λειτουργίας μόνο στην απουσία συγκεκριμένων ερυθρών ενδείξεων, οι οποίες και θα καθοριστούν από την κυκλοφοριακή μελέτη, και όχι στην απουσία κίτρινων ή πράσινων ενδείξεων.

Το όριο λειτουργίας όλων των εξόδων του ρυθμιστή (κατώφλι) θα οριστεί στα **5W** ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία του και με μόνο μια ένδειξη led.

Θα γίνει προσπάθεια έτσι ώστε ο κάθε κλάδος του δικτύου φωτεινών σηματοδοτών να αποτελείται από τουλάχιστον δύο ενδείξεις φωτεινών σηματοδοτών (χαμηλός – χαμηλός ή χαμηλός – αναρτώμενος).

Ο ρυθμιστής θα είναι εξοπλισμένος με μονάδα ενσύρματης επικοινωνίας (κάρτα επικοινωνίας), ώστε να επικοινωνεί με τους υπόλοιπους ρυθμιστές του δικτύου μέσω συνεστραμμένων χάλκινων τηλεφωνικών καλωδίων διατομής 0,6mm. Η επικοινωνία αυτή θα πρέπει να είναι δυνατή χωρίς να απαιτείται ενδιάμεση ενίσχυση των σημάτων για απόσταση τουλάχιστον 1.000 μέτρων πραγματικού μήκους καλωδίου. Η ελάχιστη αποδεκτή ταχύτητα επικοινωνίας θα είναι 2400 bps. Η μέγιστη τάση στις γραμμές επικοινωνιών θα είναι 60V. Για λόγους μείωσης των απαιτήσεων σε αγωγούς επικοινωνίας επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί μέθοδος ψηφιακής πολλαπλής επικοινωνίας ή οπτικές ίνες, εφόσον έχει δυνατότητα ο εξοπλισμός του ρυθμιστή.

Οι πληροφορίες που θα ανταλλάσσει ο ρυθμιστής με την ανώτερη βαθμίδα μέσω των καλωδίων θα είναι τουλάχιστον αυτές που προβλέπονται στην ασύρματη επικοινωνία μεταξύ ρυθμιστή και ανώτερης βαθμίδας.

Ο κάθε ρυθμιστής κυκλοφορίας θα είναι σύμφωνος με τα όσα αναφέρονται στον τεχνικό κανονισμό Αριθμ. ΔΜΕΟ/ο/1925/ζ/254 «Καθορισμός Εθνικών Απαιτήσεων για τους ρυθμιστές φωτεινής σηματοδότησης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών» ΦΕΚ β' 1321/23-5-2014.

Ο κάθε ρυθμιστής κυκλοφορίας θα διαθέτει την ικανότητα να ρυθμίζει τουλάχιστον δεκαέξι (16) ομάδες σηματοδοτών οχημάτων ή πεζών και **τρεις** προειδοποιητικού αναλάμποντος, ανεξάρτητης ρύθμισης (ομάδα σηματοδοτών της μίας ένδειξης).

Ο ρυθμιστής κυκλοφορίας θα τελευταίας τεχνολογίας και το λειτουργικό του σύστημα θα πρέπει να στηρίζεται υποχρεωτικά στην λειτουργία μικροεπεξεργαστού (microprocessor), σε μνήμες ημιαγωγών και σε στοιχεία εξόδου προς τους λαμπτήρες, τύπου solid state (triac ή thyristor)

Οι παραπάνω αναφερόμενες Προδιαγραφές θα εφαρμόζονται κατάλληλα, κατά τρόπο που ο ρυθμιστής κυκλοφορίας αφενός να ανταποκρίνεται με πληρότητα στις προϋποθέσεις ασφαλούς ρύθμισης της κυκλοφορίας των υπόψη κόμβων και αφετέρου να εξασφαλίζεται τόσο υπό τις σημερινές όσο και σε περίπτωση μελλοντικής αναβάθμισης των εγκαταστάσεων η απαιτούμενη ευελιξία στην ρύθμιση της κυκλοφορίας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σύγχρονης κυκλοφοριακής τεχνικής.

### **Επικοινωνία μεταξύ των ρυθμιστών κυκλοφορίας σε περίπτωση συντονισμού.**

Η επικοινωνία μεταξύ των ρυθμιστών κυκλοφορίας που είναι ενταγμένοι σε σύστημα με σκοπό τον συντονισμό τους, προβλέπεται να πραγματοποιείται με καλωδιακή ευθεία σύνδεση μέσω χάλκινων αγωγών. Η μέθοδος της επικοινωνίας προτιμάται να είναι εκείνη της πολυδιάταξης (multi-point), με αμφίδρομη σχέση (full-duplex), προκειμένου να εξασφαλίζεται αξιοπιστία στην απόδοση του συστήματος και ελαχιστοποίηση της δαπάνης της καλωδιακής γραμμής επικοινωνίας στην περίπτωση επέκτασης του συστήματος προς κάλυψη μελλοντικών αναγκών της περιοχής.

Για την ένταξη των υπό εγκατάσταση ρυθμιστών κυκλοφορίας σε ευρύτερο σύστημα ρυθμιστών, η επικοινωνία μεταξύ των υπολογιστών τους, που θεωρούνται ως τερματικοί σταθμοί, πρέπει να εξασφαλίζεται με τη βοήθεια κατάλληλων καρτών επικοινωνίας του ίδιου κατασκευαστικού οίκου του ρυθμιστή κυκλοφορίας και με πρωτόκολλα που να υποστηρίζονται από το λογισμικό των ρυθμιστών κυκλοφορίας.

Η ταχύτητα μετάδοσης των πληροφοριών και τα λοιπά χαρακτηριστικά της επικοινωνίας (επιλογή διευθύνσεων, σύγχρονης είτε ασύγχρονης λειτουργίας κλπ.) θα καθορίζονται από τον Κατασκευαστικό Οίκο του ρυθμιστή κυκλοφορίας σε συνδυασμό προς τις ιδιότητες των αποδιαμορφωτών και τα οποία χαρακτηριστικά θα προκύπτουν από το εγχειρίδιο που θα παραδώσει ο ανάδοχος στη Διευθύνουσα Υπηρεσία κατά το στάδιο της άφιξης του ρυθμιστή κυκλοφορίας στον τόπο του έργου.

### **3.7 ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ ΦΩΤΕΙΝΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΩΝ**

Ο έλεγχος και η λειτουργία των δικτύων των φωτεινών σηματοδοτών θα γίνεται ενσύρματα. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν στις εγκαταστάσεις θα είναι:

- Η επικοινωνία των φωτεινών σηματοδοτών, των αισθητηρίων, κλπ θα γίνεται με τον ρυθμιστή ελέγχου κυκλοφορίας μέσω δικτύων καλωδιώσεων NYM 21x1,5mm<sup>2</sup>.
- Η επικοινωνία μεταξύ των ρυθμιστών ελέγχου κυκλοφορίας, οι οποίοι και θα λειτουργούν σε πρόγραμμα συντονισμού, θα γίνεται μέσω θωρακισμένου καλωδίου εξωτερικών χώρων, τύπου PET, cat6, A02YS(ST)2Y, τουλάχιστον 10 ζευγών διατομής εκάστου αγωγού 0,6 mm<sup>2</sup>, με μόνωση πυρήνα PE και μόνωση εξωτερικού περιβλήματος PVC. Θα είναι κατάλληλο για μόνιμες εγκαταστάσεις, για την μετάδοση αναλογικού ή ψηφιακού σήματος, η περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του θα είναι από -30 έως 70 βαθμούς ενώ η τάση λειτουργίας του τα 300V. Το καλώδιο επικοινωνίας θα είναι συνεχές σε όλο το μήκος της διαδρομής του και σε κανένα σημείο δεν θα γίνει ένωση του.

Η διέλευση των καλωδιώσεων θα γίνεται εξολοκλήρου μέσω υπογείων δικτύων σωληνώσεων η διατομή των οποίων θα είναι τουλάχιστον 100mm. Τα υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων θα αποτελούνται από πλαστικούς σωλήνες Φ100mm για όδευση κάτω από το χώμα και από το πεζοδρόμιο και από μεταλλικούς σωλήνες Φ100mm για όδευση κάτω από το οδόστρωμα.

Εντός του πλαστικού σωλήνα διαμέτρου Φ100 θα τοποθετηθεί αντιτρωκτικός σωλήνας διαμέτρου Φ22 εντός της οποίας θα διέρχονται τα καλώδια επικοινωνίας των ρυθμιστών φωτεινών σηματοδοτών.

Όλοι οι πλαστικοί σωλήνες θα ενώνονται μεταξύ τους μέσω ειδικών τεμαχίων (μούφες) προκειμένου να εξασφαλίζεται η συνέχεια τους (ειδικά για του αντιτρωκτικούς σωλήνες θα είναι συνεχής σε όλο τους το μήκος).

Στα διαδρομή όδευσης των υπόγειων δικτύων σωληνώσεων όπου υπάρχουν φρεάτια όμβριων οι διέλευση των σωλήνων θα γίνει από την μία πλευρά με τέτοιο τρόπο ώστε να μην προκληθεί η οποιαδήποτε παρέμβαση - ζημιά σε αυτά. Όπου αυτό δεν είναι δυνατό θα γίνεται τομή κατάλληλου πλάτους στην άκρη του φρεατίου με την χρήση τροχού κοπή σκυροδέματος.

### **3.8 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΦΩΤΕΙΝΗΣ**

Για την τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων στα ερείσματα είτε στα πεζοδρομία της οδού θα διανοίγονται τάφροι βάθους τουλάχιστον 0,70m στις θέσεις που προβλέπονται από τα σχέδια της μελέτης ή που θα υποδειχθούν από την επίβλεψη επιτόπου του έργου, με στάθμη πυθμένα σε βάθος 10 cm κάτω από την προβλεπόμενη στάθμη των σωλήνων.

Σε βάθος 10cm κάτω από τους σωλήνες και μέχρι 10 cm πάνω από αυτούς η τάφρος θα επανεπιχώνεται με ποτάμια άμμο και επάνω από αυτήν θα τοποθετείται πλέγμα πορτοκαλί χρώματος. Το υπολειπόμενο βάθος μέχρι την επιφάνεια συμπληρώνεται με κατάλληλα υλικά επιχωμάτων με κοκκομετρική διαβάθμιση η οποία διέρχεται κατά 100% από το κόσκινο βρόχου 25 mm. Οι διαστάσεις της τάφρου δεν μπορεί να έχουν πλάτος μικρότερο από 300 mm.

Όπου η διέλευση του δικτύου διέρχεται από πεζοδρόμιο θα γίνεται η διάσπαση μόνο μίας σειράς πλακών πεζοδρομίου. Το υλικό της επανεπίχωσης συμπυκνώνεται ώστε να δέχεται τα φορτία που προβλέπονται να διέρχονται στην επιφάνεια της τάφρου χωρίς να παραμορφώνεται.

Όπου η κατασκευή του υπόγειου δικτύου φωτεινών συναντάει στοιχεία από σκυρόδεμα όπως δίκτυα ομβρίων, σχαρωτά, φρεάτια, κλπ. η διέλευση του θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να προκαλείται η ελάχιστη φθορά.

Για την διέλευση σωλήνων στα σημεία όπου υπάρχει οδόστρωμα η τομή αυτού θα γίνεται οπωσδήποτε με ασφαλτοκόπτη. Η τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται σε βάθος τουλάχιστον 50cm ενώ η τομή του δρόμου θα έχει μέγιστο πλάτος 20cm. Εντός του σκάμματος θα τοποθετείται ο σιδηροσωλήνας διατομής Φ100mm για την διέλευση του καλωδίου. Κάτω από τους σωλήνες και μέχρι 10 cm πάνω από αυτούς η τάφρος θα επανεπιχώνεται με ποτάμια άμμο. Επάνω από την άμμο θα τοποθετείται πλέγμα πορτοκαλί χρώματος ενώ το σκάμμα θα πληρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C20/25 και εν συνέχεια άσφαλτος τουλάχιστον 10cm για την ομαλή διέλευση των οχημάτων.

Οι εκσκαφές των τάφρων θα εκτελούνται με μηχανικά μέσα ,είτε με χρήση αεροσφυρών είτε τέλος με τα χέρια, λαμβανομένων υπόψη των εκάστοτε τοπικών συνθηκών και με κριτήριο αφενός την αποφυγή της ισχυρής παρενόχλησης της κυκλοφορίας των οχημάτων και των πεζών και αφετέρου την αποφυγή ζημιών σε δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας.

Ο ανάδοχος του έργου είναι υποχρεωμένος να λαμβάνει όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα προς αποφυγή καταπτώσεων των πρανών των τάφρων και πρόληψη τυχόν κινδύνων στις γειτονικές οδούς και κτίρια, για τα οποία και καθίσταται αποκλειστικός υπεύθυνος.

Σε όλα τα σημεία αλλαγής της κατεύθυνσης των υπογείων σωλήνων είτε σε ευθύγραμμα μήκη και σε αποστάσεις που δεν θα υπερβαίνουν τα 40m, προβλέπεται η κατασκευή φρεατίων διέλευσης των καλωδίων. Φρεάτια προβλέπεται επίσης να κατασκευασθούν στις εξής περιπτώσεις:

1. Εκατέρωθεν υπόγειας διέλευσης των οδών.

2. Μπροστά από του πίνακες (κιβωτίου και συσκευής).
3. Δίπλα στις βάσεις των ιστών.

Τα φρεάτια αυτά θα είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα, ορθογώνιας διατομής και εσωτερικών διαστάσεων 0,40X0,40 m Όλα τα φρεάτια θα καλύπτονται με απλό χυτοσίδηρο κάλυμμα, βάρους περίπου 35kgf.

Σε όλες τις περιπτώσεις τα φρεάτια θα πληρούνται με ποτάμια άμμο για την αποφυγή κυκλοφορίας τρωκτικών μέσα στους υπόγειους σωλήνες, τα στόμια των οποίων στα φρεάτια θα ταπώνονται με υλικό από χαρτοσάκκο τσιμέντου ή πλαστικά φύλλα.

#### Εργασίες καλωδιώσεων- γειώσεις.

Οι καλωδιώσεις ζεύξης προβλέπεται να γίνονται από καλώδιο τύπου NYΥ 21X1,5mm<sup>2</sup>, κλάσεως μονώσεως 1KV, με αριθμημένους κλώνους για λόγους εύκολης συντήρησης και εντοπισμού των βλαβών.

Η ηλεκτρική τροφοδότηση των φωτεινών σηματοδοτών θα γίνει κατά τρόπο που να υπάρχει εφεδρεία της τάξεως τουλάχιστον του 20% σε αριθμό κλώνων σε κάθε κύκλωμα, προκειμένου, σε περίπτωση μελλοντικής ενδεχόμενης διακοπής της ηλεκτρ. συνέχειας των αγωγών των καλωδίων είτε βραχυκυκλωμάτων περιορισμένης έκτασης, να διευκολύνεται η συντήρησή τους.

Τα καλώδια ζεύξεως συγκεντρώνονται στο ερμάριο μικτονόμησης ΙΑ και μικτονομούνται σε αντίστοιχο αριθμό οριολωρίδων. Δύο έως τρεις κλάδοι ομοίου καλωδίου NYΥ21X1,5mm<sup>2</sup>, θα γεφυρώνουν το ερμάριο μικτονόμησης με τον ρυθμιστή κυκλοφορίας, κατάλληλη δε μικτονόμηση μεταξύ των υπόψη γεφυρών και των εξωτερικών κυκλωμάτων μεταφέρει τα σήματα του ρυθμιστή κυκλοφορίας στις κλέμμες των εξωτερικών καλωδίων ζεύξεως και εκείθεν στις αντίστοιχες οριολωρίδες των ιστών, στις οποίες συνδέονται οι σηματοδότες.

Η γείωση της εγκατάστασης πραγματοποιείται με τρεις γειωτές πλάκας από φύλλα χαλκού, διαστάσεων 0,50X0,50m και πάχους 4mm, εκ των οποίων ο ένας θα συνδέεται με το κιβώτιο ΙΑ και το ρυθμιστή κυκλοφορίας και οι άλλοι δύο προς τους τερματικούς ιστούς με βραχίονα που φέρουν τους προειδοποιητικούς σηματοδότες στην κύρια αρτηρία, μέσω αγωγού 16mm<sup>2</sup>.

Παράλληλα προς την παραπάνω γείωση, θα πραγματοποιείται επιπλέον μία αντίστοιχη γείωση των μεταλλικών μερών του συστήματος, δηλαδή των ιστών και των ερμαρίων και ηλεκτρικών πινάκων μέσω ιδιαίτερου δικτύου που θα προκύπτει από την γεφύρωση τριών κλώνων του αντίστοιχου καλωδίου NYΥ 21X1,5mm<sup>2</sup> (των υπ' αριθμ. 19, 20, 21) και θα συνδέεται κατά την μία πλευρά προς τις αντίστοιχες μεταλλικές επιφάνειες και κατά την άλλη προς τους γειωτές.

## **4. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

Η κυκλοφοριακή μελέτη θα βασίζεται στο Π.Δ.696/74 και συγκεκριμένα στο άρθρο 161.

Η διαστασιολόγηση και η αποτύπωση του κάθε κόμβου θα γίνει με την χρήση του απαιτούμενου εξοπλισμού

Τα σχέδια που θα υποβληθούν στην υπηρεσία θα είναι κλίμακας 1:500

#### **Κανονισμοί εκπόνησης της μελέτης:**

- Τεχνική Προδιαγραφή Φωτεινών Σηματοδοτών Ρύθμισης Κυκλοφορίας Οχημάτων και Πεζών (ΔΜΕΟ/α/4063/01-11-2012, ΦΕΚ Β' 3154/2012),
- Τεχνικός Κανονισμός για τον Καθορισμό Εθνικών Απαιτήσεων για φωτεινούς σηματοδότες ρύθμισης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών (ΔΜΕΟ/ο/4319/11-11-2013, ΦΕΚ Β' 3007/2013),



- Τεχνικός Κανονισμός για τον Καθορισμό Εθνικών Απαιτήσεων για τους ρυθμιστές φωτεινής σηματοδότησης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών (ΔΜΕΟ/ο/1925/ζ/254/08-05-2014, ΦΕΚ Β' 1221/2014),
- Τεχνικός Κανονισμός για τον Καθορισμό Εθνικών Απαιτήσεων των συστημάτων αντίστροφης μέτρησης σε φωτεινούς σηματοδότες πεζών (ΔΜΕΟ/ο/1654/23-03-2017, ΑΔΑ: 6ΤΤΣ465ΧΘΞ-60Ψ),
- Κανονισμός Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.).
- Επικουρικά και κατόπιν εντολής ή σύμφωνης γνώμης της Δ/νουσας Υπηρεσίας μετά από σχετική πρόταση του μελετητή οι υπό έγκριση ΟΜΟΕ-ΙΚ (ισόπεδοι κόμβοι) και οι εν ισχύ Γερμανικοί Κανονισμοί και Οδηγίες.

Τα παραδοτέα της μελέτης σύμφωνα με το Π.Δ.696/74, άρθρο 162 θα είναι:

**A. Τεχνική Έκθεση** με τα ακόλουθα περιεχόμενα:

1. Εισαγωγή
2. Περιγραφή Αντικειμένου της Μελέτης Σηματοδότησης
3. Κυκλοφοριακά και Λειτουργικά Χαρακτηριστικά της Εγκατάστασης
4. Πίνακες Ενδιάμεσων Χρόνων
5. Προγράμματα Λειτουργίας Σηματοδοτήσεως
6. Διαγράμματα Συντονισμού
7. Ανάλυση Επιπέδου Εξυπηρέτησης
8. Η διαστασιολόγηση και η επιτόπου αποτύπωση του κάθε κόμβου σε ηλεκτρονική και έντυπη μορφή
9. Διερεύνηση για την δημιουργία σταθμού ελέγχου τοπικού και απομακρυσμένου για τον τηλεχειρισμό και την τηλεπαρακολούθηση του συστήματος

**B. Προμέτρηση – Προϋπολογισμός**, στον οποίο θα περιλαμβάνεται:

Το κόστος των υλικών και συσκευών, των εργασιών εγκαταστάσεως της σηματοδότησης, της δημιουργίας του σταθμού ελέγχου και της κυκλοφοριακής αναμόρφωσης (κрасπέδων, νησίδων κ.λπ.) εφόσον απαιτηθεί, σύμφωνα με είτε τα άρθρα των εγκεκριμένων τιμολογίων με βάση προμετρήσεις ποσοτήτων για τις εργασίες που αυτό είναι δυνατό στο στάδιο της μελέτης.

**Γ. Σχέδια**

Οριζοντιογραφία σε κλίμακα 1:500 (σε έντυπη μορφή και σε ηλεκτρονική μορφή autocad).

Η εκπόνηση της θα βασίζεται σε κυκλοφοριακά δεδομένα τα οποία και θα προκύψουν από επιτόπου μετρήσεις.

Επιτόπου μετρήσεις θα πραγματοποιηθούν και για τις κινήσεις πεζών οι οποίες πιθανών να επηρεάσουν συνολικά το πρόγραμμα σηματοδότησης.

Σύμφωνα με το Π.Δ. 696/74, θα πρέπει να προταθούν τρία προγράμματα σηματοδότησης, εξαρτώμενα από τις αιχμές των κυκλοφοριακών φόρτων. Ημερήσιες, εβδομαδιαίες και εποχιακές αιχμές θα πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Θα εξεταστεί εάν μια σηματοδότηση ενεργοποιούμενη από την κυκλοφορία μπορεί να εφαρμοσθεί λαμβάνοντας υπ' όψιν το μικρό πεδίο αναμονής των οχημάτων στους συγκεκριμένους κόμβους το οποίο και θα πρέπει να εκτονώνεται συνεχώς.

Αφού καθορισθεί ο τύπος της σηματοδότησης και η μέριμνα ή όχι για τους πεζούς, θα γίνει η ομαδοποίηση των κυκλοφοριακών ροών, ώστε να αντιστοιχούν σε φάσεις σηματοδότησης. Στην υπηρεσία θα κατατεθούν διαγράμματα που να απεικονίζουν αυτήν την ομαδοποίηση των κινήσεων για το καθένα από τα τρία διαφορετικά προγράμματα σηματοδότησης (ενδεικτικό διάγραμμα ομαδοποίησης κυκλοφοριακών ροών παρουσιάζεται στο τέλος). Η τελική επιλογή του ή των κυκλοφοριακών ροών – προγραμμάτων θα γίνει από την επίβλεψη του έργου.

Όλη μελέτη καθώς και τα επιμέρους στοιχεία της θα παραδοθούν στην υπηρεσία εκτός από έντυπη μορφή και σε ηλεκτρονική μορφή (AutoCAD, word και pdf) προκειμένου να είναι δυνατή και η μελλοντική χρήση και επεξεργασία τους.

#### **Προϋποθέσεις συμμετοχής:**

Η εκπόνηση και σύνταξη της κυκλοφοριακής μελέτης θα γίνει από μελετητικό γραφείο το οποίο και δραστηριοποιείται στην συγκεκριμένη εργασία. Για το λόγο δικαίωμα συμμετοχής έχουν φυσικά ή νομικά πρόσωπα ή ενώσεις αυτών που δραστηριοποιούνται στην εκπόνηση των μελετών της κατηγορίας 10 (Κυκλοφοριακές μελέτες).

#### **Τεχνική και επαγγελματική ικανότητα:**

Κάθε προσφέρων πρέπει να διαθέτει:

- A. Για την κατηγορία μελέτης 10 τουλάχιστον: ένα (1) στέλεχος με τουλάχιστον 12ετή εμπειρία, ένα (1) στέλεχος με τουλάχιστον δετή εμπειρία και ένα (1) στέλεχος με τουλάχιστον 4ετή εμπειρία.
- B. Ειδική τεχνική και επαγγελματική ικανότητα που απαιτεί η εκπόνηση της μελέτης, η οποία αποδεικνύεται συνδυαστικά από:
  - B.1 Την εκπόνηση ή την αποδεδειγμένη συμμετοχή (π.χ. σύμβαση, ΑΠΥ) στην εκπόνηση τουλάχιστον δύο (2) γενικών κυκλοφοριακών μελετών
  - B.2 Την εκπόνηση ή την αποδεδειγμένη συμμετοχή (π.χ. σύμβαση, ΑΠΥ) τουλάχιστον δύο (2) μελετών φωτεινής σηματοδότησης.
  - B.3 Την συμμετοχή στην ομάδα μελέτης τουλάχιστον δύο (2) συγκοινωνιολόγων μηχανικών. Ως συγκοινωνιολόγοι μηχανικοί θεωρούνται οι μηχανικοί, που είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού ή διδακτορικού διπλώματος με συγκοινωνιακή κατεύθυνση και είναι μέλη του Συλλόγου Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων (ΣΕΣ).
  - B.4 Την διάθεση ειδικού εξοπλισμού καταγραφής κυκλοφοριακών φόρτων.
  - B.5 την διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού για την διαστασιολόγηση και η επιτόπου αποτύπωση του κάθε κόμβου σε ηλεκτρονική και έντυπη μορφή

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ 5 / 12 / 2018**  
**Ο ΑΝΑΠΛ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ**  
**ΤΜ. ΣΥΓΚ/ΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ 5 / 12 / 2018**  
**Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ**

**ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ**  
**ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ με Α΄β**

**ΠΑΠΑΤΖΕΛΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**  
**ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ με Α΄β**