## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Μελέτη



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**

**ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ**

**ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ**

**Δ/ΝΣΗ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ΕΡΓΟ:** | **«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΦΩΤΕΙΝΗΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ»** |
| **ΦΟΡΕΑΣ:** | **ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ** |
| **ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:** | **1.254.880,00€ (ΜΕ Φ.Π.Α.)** |

**ΜΕΛΕΤΗ - ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

**ΜΕΡΟΣ Α - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ**

## Α.1 Σύνοψη Φυσικού Αντικειμένου

### Α1.1 Περιγραφή Φυσικού Αντικειμένου

Το έργο αφορά στην υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης κυκλοφορίας και φωτεινής σηματοδότησης στον Δήμο Βόλου.

Το σύστημα θα παρέχει τη δυνατότητα επιτήρησης και διαχείρισηςτης κυκλοφορίας μέσω εξειδικευμένου λογισμικούτηλε-επιτήρησης και δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησηςκαι δεδομένων που θα λαμβάνονται, σε πραγματικό χρόνο, από τον εξοπλισμό πεδίου. Βασικός στόχος από την θέση σε λειτουργία του συστήματος, είναι η βελτιστοποίηση της κυκλοφοριακής ροής στην πόλη με μείωση των ουρών και του χρόνου αναμονής των οχημάτων στους σηματοδοτούμενους κόμβους, όσο και η μείωση των ρύπων που σχετίζονται με την κυκλοφορία (start/stop, brakingκτλ).

Η καλύτερη κυκλοφοριακή διαχείριση θα επιτευχθεί:

1. μέσω ανίχνευσης της κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο και αποστολή αυτών σε κεντρική πλατφόρμα διαχείρισης,
2. μέσω ανασχεδιασμού και βελτιστοποίησης των προγραμμάτων φωτεινής σηματοδότησης
3. μέσω ενημέρωσης των πολιτών σε «πραγματικό» χρόνο για τις κυκλοφοριακές συνθήκες στην πόλη και την δυνατότητα επιλογής εναλλακτικών διαδρομών.

Ειδικότερα, η παρούσα σύμβαση περιλαμβάνει:

1. Την προμήθεια και εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού ελέγχου κυκλοφορίας στο πεδίο, που θα αντικαταστήσει απαρχαιωμένο εξοπλισμό, σε σαράντα οκτώ (48) σηματοδοτούμενους κόμβους με σημαντική κυκλοφοριακή διακύμανση και περιλαμβάνει:

* Την προμήθεια, εγκατάσταση και παραμετροποίηση ενός σύγχρονου κέντρου τηλε-επιτήρησης, αναγγελίας βλαβών και δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης
* Την προμήθεια και εγκατάσταση τριάντα οκτώ (38) σύγχρονων ρυθμιστών κυκλοφορίας που θα διασυνδεθούν, μέσω μονάδων ασύρματης επικοινωνίας, με το κέντρο τηλε-επιτήρησης, αναγγελίας βλαβών και δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης
* Την προμήθεια και εγκατάσταση νέων σηματοδοτών οχημάτων και πεζών, τεχνολογίας LED, προς αντικατάσταση πεπαλαιωμένων σηματοδοτών με λαμπτήρες
* Την προμήθεια και εγκατάσταση μη επεμβατικού συστήματος ανίχνευσης οχημάτωντεχνολογίας μηχανικής όρασης (κάμερες και λογισμικό επεξεργασίας εικόνας) , που θα διασυνδεθούν με τους νέους ρυθμιστές κυκλοφορίας
* Την προμήθεια και εγκατάσταση νέων συσκευών αφής πεζών με ηχητική διάταξη, οι οποίες θα διασυνδεθούν με τους νέους ρυθμιστές κυκλοφορίας, για την ενεργοποίηση χρόνου πρασίνου στους πεζούς και την καθοδήγηση των τυφλών πολιτών στην διάσχιση των διαβάσεων τωνσηματοδοτούμενων κόμβων.
* Την προμήθεια και εγκατάσταση μονάδων αντίστροφης μέτρησης χρόνου πεζών για ενημέρωση των πεζών, αναφορικά με τον χρόνο αναμονής σεκόκκινη ένδειξη ιστάμενου πεζού, αλλά και για τον υπολειπόμενο χρόνο διέλευσης της διάβασηςκατά τηνπράσινη ένδειξη βαδίζοντα πεζού.

2. Τον ανασχεδιασμό και την εφαρμογή νέων προγραμμάτων φωτεινής σηματοδότησης εφαρμόζοντας πλήρη επενέργεια από την κυκλοφορία

3. Την προμήθεια, εγκατάσταση και παραμετροποίηση δυναμικού συστήματος πληροφόρησης διερχόμενων οδηγών/ επιβατών, που θα είναι πλήρως διασυνδεδεμένο με την υφιστάμενη πλατφόρμα έξυπνης πόλης του Δήμου. Το δυναμικό σύστημα πληροφόρησης θα παρέχει, σε «πραγματικό χρόνο», ενημέρωση για τις τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες καθώς και για τους εκτιμώμενουςχρόνους μετακίνησης, μέσω των παρακάτω καναλιών επικοινωνίας:

* **Ηλεκτρονικές Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων (VMS)** που θα παρέχουν σε «πραγματικό» χρόνο στους διερχόμενους οδηγούς και επιβάτες ενημέρωση για τις επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες, τις εναλλακτικές διαδρομές και τους εκτιμώμενους χρόνους διαδρομής. Οι πινακίδες VMS θα τοποθετηθούνσε στρατηγικά επιλεγμένα σημεία του οδικού δικτύου της πόλης, όπου ο οδηγός θα έχει την δυνατότητα να λάβει απόφαση για τη διαδρομή που θα ακολουθήσει σε συνάρτηση με τις τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες. H διασύνδεση με την πλατφόρμα «Έξυπνης» πόληςInvipo θα πραγματοποιηθεί μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας (GSM/4G).
* **Διαδικτυακή πύλη και mobile εφαρμογή (Android και ΙoS)** για την ενημέρωση των πολιτών αναφορικά με τη τρέχουσα κυκλοφοριακή κατάσταση και τον χρόνο μετακίνησης στην Περιοχή Υλοποίησης του έργου. Η εφαρμογή θα είναι δυναμικά διασυνδεμένη με την πλατφόρμα «Έξυπνης Πόλης» για την ανταλλαγή των απαραίτητων δεδομένων.

4. Tη διασύνδεση του νέου συστήματος διαχείρισης κυκλοφορίας και φωτεινής σηματοδότησης με την πλατφόρμα έξυπνης πόλης του Δήμου Βόλου, με την εμπορική ονομασία Invipo, της κατασκευάστριας εταιρείας Incinity (https://www.invipo.com/en), με την προσθήκη νέων υποσυστημάτων και πιο συγκεκριμένα i) Κυκλοφοριακού Ελέγχου (trafficcontrol) για την παρακολούθηση και οπτικοποίηση του δικτύου φωτεινής σηματοδότησης της πόλης ii) Πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων (VMS) για την ενημέρωση των οδηγών περί των κυκλοφοριακών συνθηκών

### Α1.2 Στόχοι

Η υλοποίηση του Συστήματος Κυκλοφοριακής Διαχείρισης και Φωτεινής Σηματοδότησης στην πόλη του Βόλου, στοχεύει:

* στην κεντρική παρακολούθηση και διαχείριση των κυκλοφοριακών συνθηκών στην πόλη τουΒόλου, που θα συμβάλει στην κυκλοφοριακή αποφόρτιση κεντρικών οδικών αρτηριών και στην καλύτερη εποπτεία του οδικού δικτύου από την αρμόδια υπηρεσία του Δήμου
* στην βελτιστοποίηση του ελέγχου της κυκλοφορίας σε αυτόνομους κόμβους ή/και σε κόμβους που λειτουργούν σε συντονισμό, γεγονός που θα συμβάλει στη μείωση των ουρών των οχημάτων και των χρόνων αναμονής
* στη μείωση του χρόνου απόκρισης του Δήμου Βόλουως προς την αποκατάσταση βλαβών στους φωτεινούς σηματοδότες και στηνταχύτερηομαλοποίηση της κυκλοφοριακής ροής,
* στην αναβάθμιση της οδικής ασφάλειας οχημάτων, πεζών και ΑΜΕΑ,
* στην πληροφόρηση σε «πραγματικό» χρόνο των πολιτών/οδηγών σε όλα τα στάδια των μετακινήσεων (πριν τη διεξαγωγή των μετακινήσεων και κατά τη διεξαγωγή των μετακινήσεων) και με πλήθος καναλιών επικοινωνίας (ηλεκτρονικές πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων ενημέρωσης, διαδικτυακή πύλη και εφαρμογή για κινητές συσκευές) που θα συμβάλει στην καλύτερη κατανομή της κυκλοφορίας στο οδικό δίκτυο της πόλης.
* στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των μεταφορών στην πόλη.

### Α.2 Υφιστάμενη Κατάσταση

Ο Δήμος Βόλου έχει προμηθευτεί και εγκαταστήσει πλατφόρμα έξυπνης πόλης στα πλαίσια του έργου «Δράσεις έξυπνης πόλης Δήμου Βόλου» με την αρ. 34788 / 12.05.2023 Διακήρυξη. Στο συγκεκριμένο έργο ο Δήμος έχει υλοποιήσει την ΔΡΑΣΗ 9 “Δημιουργία Πλατφόρμας έξυπνης πόλης με Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης και Κεντρικό Σύστημα Πρόσβασης Χρηστών με σύστημα εξωστρέφειας, προβολής και ενημέρωσης για τον πολίτη".Ο Δήμος έχει προμηθευτεί την πλατφόρμα έξυπνης πόλης INVIPO με προμηθευτή της εν λόγω λύσης την εταιρεία DOTSOFTAE. Στην κεντρική πλατφόρμα έξυπνης πόλης, θα διασυνδεθούν το σύνολο των υποσυστημάτων και εφαρμογών όλων των έργων που υλοποιεί σήμερα ο Δήμος Βόλου, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που αφορούν την κινητικότητα και την διαχείριση κυκλοφορίας. Στόχος της υφιστάμενης κεντρικής πλατφόρμας έξυπνης πόλης είναι η συλλογή όλων δεδομένων από κάθε είδους αισθητήρα σε ένα σημείο, και η δημιουργία ενός ενιαίου DataHub. Η υφιστάμενη έκδοση της πλατφόρμας έξυπνης πόλης διαθέτει το Invipo API το οποίο είναι χτισμένο σε αρχιτεκτονική RESTful και επικοινωνεί πλήρως μέσω πρωτοκόλλου HTTP 1.1. Η πλειονότητα των URI HTTP απαιτεί το διακριτικό πρόσβασης που περιλαμβάνεται στις κεφαλίδες ή στα cookies αιτημάτων. Όλες οι απαντήσεις επιστρέφουν σε μορφή JSON. H υφιστάμενη πλατφόρμα χρησιμοποιεί HTTP protocolmethods ως ακολούθως:

* GET Datareading
* POST Newentitycreation
* PUT Change of an existing entity
* DELETE Entitydeletion

Το λογισμικό διαθέτει την ικανότητα να διαλειτουργεί με εφαρμογές ΙοΤ. Οι εφαρμογές αυτές αφορούν σε:

• Διαχείριση Ενέργειας

• Διαχείριση κρίσιμων υποδομών με videoanalytics

• Διαχείριση κυκλοφορίας

• Διαχείριση ελεγχόμενης στάθμευσης και μικροκινητικότητας

• Δημόσια ασφάλεια και προστασία

• Παρακολούθηση περιβαλλοντικών δεδομένων

• Ασύρματα δίκτυα (WiFi)

• Διαχείρισης απορριμμάτων

• Διαχείρισης στόλου οχημάτων

Ο Δήμος διαθέτει τεκμηριωμένο API για την διασύνδεση της πλατφόρμας INVIPO με τρίτα συστήματα. Υποχρέωση του Αναδόχου του παρόντος έργου είναι η διασύνδεση όλων των συστημάτων που προσφέρει με την Πλατφόρμα Έξυπνης πόλης.

Το δίκτυο φωτεινής σηματοδότησης του Δήμου Βόλου, καλύπτει περίπου εκατό (100) σηματοδούμενους κόμβους εκ των οποίων οι πλέον κρίσιμοι για την λειτουργία της πόλης ανέρχονται σε σαράντα οκτώ (48).Οι περισσότερες εγκαταστάσεις της φωτεινής σηματοδότησης έχουν υλοποιηθεί πριν από είκοσι (20) και πλέον έτη, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται δυσλειτουργίες, τόσο στη διαχείριση της κυκλοφορίας, όσο και στον εξοπλισμό παρά την οδό.

Ειδικότερα, στο σύστημα φωτεινής σηματοδότησης του Δήμου Βόλου έχουν διαπιστωθεί τα παρακάτω προβλήματα:

* Τα υφιστάμενα προγράμματα φωτεινής σηματοδότησης που βρίσκονται σε λειτουργία είναι παλαιά καικαταρτίστηκαν επί τη βάσει ξεπερασμένων κυκλοφοριακών δεδομένων. Η κυκλοφορία στην πόλη έχει μεταβληθεί πάρα πολύ τα τελευταία έτη,με αποτέλεσματα εγκατεστημέναπρογράμματα φωτεινής σηματοδότησης να μην ανταποκρίνονται στις τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες και να μη διαχειρίζονται αποτελεσματικά τη ροή των οχημάτων.
* Οι ρυθμιστές κυκλοφορίας που ελέγχουν τις εγκαταστάσεις φωτεινής σηματοδότησης είναι πολύ παλαιάς τεχνολογίας και δεν συμμορφώνονται με την ισχύουσα Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΦΕΚ 1321/23-05-2014) και τα σχετικά Ευρωπαϊκά Πρότυπα Ασφαλείας.
* Το σύστημα φωτεινής σηματοδότησης της πόληςδεν διαθέτει επαρκή πρόβλεψη για την διευκόλυνση μετακίνησης των ΑΜΕΑκατά μήκος των σηματοδοτούμενων κόμβων. Δεν υφίστανται συσκευές αφής πεζών με ηχητικές διατάξεις τυφλών νέου τύπου, οι οποίες να συμμορφώνονται με τον ισχύοντα Τεχνικό Κανονισμό (ΦΕΚ 1759/20.05.2019) και οποίες δύνανται νασυμβάλλουν σημαντικά στην ασφαλή καθοδήγηση τυφλών συμπολιτών μας για τη διάσχιση μίας πεζοδιάβασης. Επίσης, δεν υφίστανται εγκατεστημένες μονάδες αντίστροφης ένδειξης χρόνου πεζού,που αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο ενημέρωσης του πεζούγια το χρόνο αναμονής στην πεζοδιάβαση και τονυπολειπόμενοδιαθέσιμο χρόνο διέλευσης από την πεζοδιάβαση.
* Δεν υφίσταται ένα κεντρικό σύστημα τηλε-επιτήρησης και αναγγελίας βλαβώντων εγκαταστάσεων φωτεινής σηματοδότησης που να επιτρέπειστον Δήμο Βόλου(i) να ελέγχει απομακρυσμένα τη λειτουργικότητα των εγκαταστάσεων φωτεινής σηματοδότησης στο πεδίο, (ii) ναλαμβάνει αυτοματοποιημένα μηνύματα βλαβών και (iii) ναπραγματοποιεί απομακρυσμένες ενέργειες ελέγχου του εξοπλισμού φωτεινής σηματοδότησης. Η έλλειψη του συστήματος επιφέρει σημαντική καθυστέρηση στον χρόνο απόκρισης του Δήμου ως προς την αποκατάσταση των βλαβών και στη ταχύτερη αποκατάσταση της ασφαλούς κυκλοφοριακής ροής.

## Α.3 Τεχνικές Απαιτήσεις

### Α.3.1 Περιοχή Υλοποίησης

Ως Περιοχή Υλοποίησης του Έργου ορίζεται η ευρύτερη περιοχή του κέντρου της πόλης του Βόλου και η οποίαπερικλείεται απόκεντρικούς οδικούς άξονες. Οι σηματοδοτούμενοι κόμβοι που θα εκσυγχρονιστούν στα πλαίσια της παρούσας σύμβασης συνοψίζονται στον παρακάτω Πίνακα.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Α/Α** | **Κωδικός** | **Ονομασία Κόμβου** | **Ρυθμιστές 4 Σημ.Ομάδων** | **Σημ.Ομάδες** | **Επιπλέον Πλακέτες Εξόδου** |
| 1 | Κ1 | Ιάσονος – Ιωλκού | 1 | 12 | 2 |
|
| 2 | Κ2 | Ιάσονος– Καρτάλη |
| 3 | Κ3 | Ιάσονος– Αγ. Νικολάου | 1 | 4 | 0 |
| 4 | Κ4 | Δημητριάδος – Γκλαβάνη | 1 | 12 | 2 |
| 5 | Κ5 | Δημητριάδος - Σπυρίδη |
| 6 | Κ6 | Δημητριάδος – Καρτάλη | 1 | 12 | 2 |
| 7 | Κ7 | Δημητριάδος – Ιωλκού |
| 8 | Κ8 | Δημητριάδος – Κοραή | 1 | 6 | 1 |
| 9 | Κ9 | Καρτάλη – Αλεξάνδρας | 1 | 16 | 3 |
| 10 | Κ10 | Καρτάλη – Γαλλίας |
| 11 | Κ11 | Καρτάλη – Γαζή |
| 12 | Κ12 | Ιωλκού – Αλεξάνδρας | 1 | 16 | 3 |
| 13 | Κ13 | Ιωλκού – Γαλλίας |
| 14 | Κ14 | Ιωλκού – Γαζή |
| 15 | Κ15 | Αναλήψεως – Περαιβού | 1 | 8 | 1 |
| 16 | Κ16 | Αναλήψεως – Κασσαβέτη | 1 | 11 | 2 |
| 17 | Κ17 | Αναλήψεως – Κύπρου | 1 | 12 | 2 |
| 18 | Κ18 | Αναλήψεως – Καρτάλη | 1 | 20 | 4 |
| 19 | Κ19 | Αναλήψεως – Ιωλκού |
| 20 | Κ20 | Αναλήψεως- Μεταµορφώσεως | 1 | 12 | 2 |
| 21 | Κ21 | Αναλήψεως - Παγασών | 1 | 8 | 2 |
| 22 | Κ22 | Παγασών – ΕπτάΠλατανίων | 1 | 12 | 2 |
|
| 23 | Κ23 | Παγασών – 2ας Νοεμβρίου | 1 | 12 | 2 |
| 24 | Κ24 | Μαιάνδρου – Παπαρήγα | 1 | 16 | 3 |
| 25 | Κ25 | Μαιάνδρου – Φιλαδελφείας | 1 | 12 | 2 |
| 26 | Κ26 | ΕθνικώνΑγώνων – Φιλαδελφείας |
| 27 | Κ27 | Μαιάνδρου – Βενιζέλου | 1 | 12 | 2 |
| 28 | Κ28 | ΕθνικώνΑγώνων – Βενιζέλου |
| 29 | Κ29 | Μαιάνδρου – Λ. Ειρήνης | 1 | 7 | 1 |
| 30 | Κ30 | ΕθνικώνΑγώνων – Ελλησπόντου | 1 | 6 | 1 |
| 31 | Κ31 | Πολυµέρη – Κασσαβέτη | 1 | 8 | 1 |
| 32 | Κ32 | Πολυµέρη – Περραιβού | 1 | 8 | 1 |
| 33 | Κ33 | Πολυµέρη - Φ. Ιωάννου | 1 | 7 | 1 |
| 34 | Κ34 | Πολυµέρη - Ι. Τζάνου | 1 | 8 | 1 |
| 35 | Κ35 | Πολυµέρη – Αθανασάκη | 1 | 8 | 1 |
| 36 | Κ36 | Ορμηνίου - Απόλλωνος | 1 | 8 | 1 |
| 37 | Κ37 | Ορμηνίου – Δημ. Πολιορκητού | 1 | 12 | 2 |
| 38 | Κ38 | Ορμηνίου - Θερμοπυλών | 1 | 11 | 2 |
| 39 | Κ39 | Γ. Δήμου - Βλαχάβα | 1 | 8 | 1 |
| 40 | Κ40 | Γ. Δήμου - Κασσαβέτη | 1 | 11 | 2 |
| 41 | Κ41 | Γ. Δήμου - Κύπρου | 1 | 8 | 1 |
| 42 | Κ42 | Γ. Δήμου – Καρτάλη | 1 | 8 | 1 |
| 43 | Κ43 | Γ. Δήμου – Ιωλκού | 1 | 8 | 1 |
| 44 | Κ44 | Γ. Δήμου - Μεταμορφώσεως | 1 | 12 | 2 |
| 45 | Κ45 | Γ. Δήμου - Κουντουριώτου | 1 | 8 | 1 |
| 46 | Κ46 | Γ. Δήμου – Ζάχου- Καραμπατζάκη | 1 | 16 | 3 |
| 47 | Κ47 | Ζάχου- Αναπαύσεως- Καραμπατζάκη | 1 | 16 | 3 |
| 48 | Κ48 | Ζάχου – 2ας Νοεμβρίου - Καραμπατζάκη | 1 | 16 | 3 |
|  |  | ΣΥΝΟΛΑ | 38 |  | 67 |

Βασικές οδικές αρτηρίες της πόλης που θα επιτηρούνται από το ολοκληρωμένο σύστημαείναι οι οδοί Ιάσωνος, Δημητριάδος, Ιωλκού, Καρτάλη, Αναλήψεως, Μαιάνδρου, Εθνικών Αγώνων, Πολυμέρη και Γ.Δήμου

Η οριστική χωροθέτηση της Περιοχής Υλοποίησης θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο και με την έγκριση της Αναθέτουσας Αρχής στη 1η Φάση της παρούσας σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

### Α.3.2 Αρχιτεκτονική

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει ότι το ολοκληρωμένο σύστημα θα προσφέρει ενοποιημένη λειτουργία, έτσι ώστε όλα τα υποσυστήματα να συνεργάζονται και να λειτουργούν αρμονικά σύμφωνα με τους στόχους των παρεμβάσεων. Για να εξασφαλιστεί η ενοποιημένη λειτουργία του συστήματος θα πρέπει να εξασφαλιστεί διασύνδεση μεταξύ εξοπλισμού και λογισμικών συστημάτων καθώς και διασύνδεση μεταξύ επιμέρους λογισμικών συστημάτων/ βάσεων δεδομένων. Για την παραλαβή του συνόλου του συστήματος από την Αναθέτουσα Αρχή, θα πρέπει ο Ανάδοχος να έχει διασφαλίσει την ενοποιημένη λειτουργία των συστημάτων και υποσυστημάτων που περιλαμβάνονται στην παρούσα σύμβαση.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να προτείνει στην προσφορά του την αρχιτεκτονική του «Συστήματος Κυκλοφοριακής Διαχείρισης και Φωτεινής Σηματοδότησης του Δήμου Βόλου» λαμβάνοντας υπόψιν την απαίτηση για διασύνδεση με την πλατφόρμα έξυπνης πόλης του Δήμου Βόλου

### Α.3.3 Προδιαγραφές Συστημάτων

#### Α3.3.1 Διασύνδεση Νέων Υποσυστήμάτων μεΠλατφόρμα «Έξυπνης» Πόλης

Στόχος της πλατφόρμας «Έξυπνης» πόλης αποτελεί η κεντρική συλλογή, επεξεργασία και υπολογιστική ανάλυση των δεδομένων των εφαρμογών και άλλων διαθέσιμων δεδομένων ανοικτών προτύπων, με στόχο την ενημέρωση του πολίτη και των αρμοδίων για τη λήψη αποφάσεων. Η δημιουργία και εγκατάσταση της εξατομικευμένης πλατφόρμας θα πραγματοποιηθεί σε υπολογιστικό νέφος και θα είναι ανοιχτή ώστε να μπορεί να λαμβάνει και να αποστέλλει δεδομένα χωρίς περιορισμό. Η επέκταση της υφιστάμενης έκδοσης θα πρέπει να καλύπτει τις ακόλουθες απαιτήσεις ώστε:

Α) να καλύψει τις ενοποιημένες ανάγκες διαχείρισης κυκλοφορίας και στάθμευσης

Β) να καλύψει τις μελλοντικές ανάγκες ενοποίησης και άλλων υποσυστημάτων.

Η υφιστάμενη πλατφόρμα διαχειρίζεται χιλιάδες ταυτόχρονα συνδεδεμένα υποσυστήματα και συσκευές χωρίς καθυστερήσεις στην επικοινωνία, την ανάγνωση δεδομένων, την αποθήκευση δεδομένων, την επεξεργασία δεδομένων και τη δημοσίευση των δεδομένων. Είναι κλιμακούμενη οριζόντια και κάθετα, επιτρέποντας την απλή επέκταση της σε χρήστες, τεχνολογίες, υποσυστήματα και συσκευές και χρησιμοποιεί την ιδέα PaaS (Platformas a Service) και λειτουργεί με Docker Containers. Το λογισμικό είναι σε θέση να κανονικοποιεί τα δεδομένα που προέρχονται από διαφορετικές συσκευές του ίδιου τύπου και να παρέχει ασφαλή πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα χρησιμοποιώντας API δεδομένων για τη χρήση από τρίτους προγραμματιστές εφαρμογών. Επίσης είναι σχεδιασμένο με την λογική event-driven. Όλα τα δεδομένα που θα αποκτώνται από μεμονωμένες τεχνολογίες ή που χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή δεδομένων διαλειτουργικότητας κοινοποιούνται και διαβιβάζονται ως γενικά συμβάντα (events). Το λογισμικό υποστηρίζει τη μηχανή ροής εργασίας που βασίζεται σε GUI, η οποία μπορεί να λειτουργεί ως μηχανή επεξεργασίας δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για τον καθορισμό νέων κανόνων και ροών εργασιών για φιλτράρισμα δεδομένων, μετασχηματισμό, εμπλουτισμό και εξωτερικές ενέργειες έναντι των επεξεργασμένων δεδομένων. Το λογισμικό έχει υποστήριξη για τη διαχείριση συσκευών IoT με την ακόλουθη δυνατότητα σε:

* + - * + State Monitoring
        + Lifecycle event monitoring
* Alarm and event handling
  + - * + Live sensor data management Firmware upgrade

Η πλατφόρμα μπορεί να ενσωματωθεί με οποιονδήποτε τύπο αισθητήρων IoT, ανεξάρτητα από την τεχνολογία που χρησιμοποιεί. Η πλατφόρμα υποστηρίζει τα παρακάτω πρωτοκόλλα:

* MQTT
* Kafka
* SNMP
* WebSocket
* REST/HTTP
* LoRA
* GPRS
* NbIoT
* OPC-UA
* gRPC
* RPC

Η πλατφόρμα υποστηρίζει λειτουργίες που σχετίζονται με SaaS, όπως ο περιορισμός ρυθμού API, ο περιορισμός μηνυμάτων σε κάθε διαμόρφωση σε επίπεδο μισθωτή.

Επιπροσθέτως παρέχει πλήρως τεκμηριωμένη μορφή δεδομένων REST API και JSON για την ενσωμάτωση με εφαρμογές τρίτων σε ένα ενιαίο περιβάλλον. Τα REST APIs θα παραδοθούν πλήρως τεκμηριωμένα από το Δήμο Βόλου στον ανάδοχο του έργου.

### Α3.3.1.1 Γενικές Απαιτήσεις

Τμήμα της παράδοσης είναι η εγκατάσταση, η παραμετροποίηση και η ολοκλήρωση των λογισμικών φωτεινής σηματοδότησης, τηλεπιτήρησης, του «Δυναμικού» συστήματος Πληροφόρησης Κοινού καθώς και του σχετικού εξοπλισμού στην υφιστάμενη πλατφόρμα έξυπνης πόλης που διαθέτει ο Δήμος.Ο προσφέρων την λύση ή προμηθευτής του υπό προκήρυξη έργου θα πρέπει να αποδεικνύει από υφιστάμενα έργα (τουλάχιστον ένα) την παραπάνω λειτουργικότητα στο σύνολό της, ήτοι να έχει διασυνδέσει την προσφερόμενη λύση σε επίπεδο εφαρμογών και εξοπλισμού με μία αντίστοιχη πλατφόρμα έξυπνης πόλης

Ο προσφέρων θα πρέπει να παρουσιάσει στην προσφορά του printscreen από αρόμοια εγκατάσταση στην οποία θα υπάρχει ενοποιημένο περιβάλλον διαχείρισης σηματοδοτούμενων κόμβων και συστήματος ενημέρωσης κοινού.

### Α3.3.2 Σύστημα Φωτεινής Σηματοδότησης

### Α3.3.2.1 Κέντρο Τηλεπιτήρησης, Αναγγελίας Βλαβών & Δυναμικής Διαχείρισης Φωτεινής Σηματοδότησης

Ο Aνάδοχος θα προμηθεύσει,εγκαταστήσει και παραμετροποιήσει ένα ΛογισμικόΤηλεπιτήρησης Φωτεινής Σηματοδότησης μέσω του οποίου ο Δήμος θα έχει τις παρακάτω δυνατότητες :

1. Να παρακολουθεί σε ενιαίο χαρτογραφικό υπόβαθρο τη λειτουργική κατάσταση των εγκαταστάσεων της φωτεινής σηματοδότησης αρμοδιότητας του.
2. Να λαμβάνει ειδοποιήσεις μέσω SMS ή/και email σχετικά με βλάβες του δικτύου φωτεινής σηματοδότησης.
3. Να πραγματοποιεί απομακρυσμένες ενέργειες διαχείρισης των φωτεινών σηματοδοτών όπως πχ αφή-σβέση κόμβου, θέση σε λειτουργία παλλόμενου νύχτας κτλ.
4. Να παρακολουθεί σε «πραγματικό» χρόνο την εκτέλεση των προγραμμάτων φωτεινής σηματοδότησης από τους ρυθμιστές κυκλοφορίας.
5. Να συλλέγει κυκλοφοριακά δεδομένα από το δίκτυο φωτεινής σηματοδότησης σε «πραγματικό» χρόνο.
6. Να δημιουργεί αναφορές σχετικά με τον αριθμό, το είδος των βλαβών και του χρόνου αποκατάστασής τους (MTΒF).
7. Να έχει την δυνατότητα εκπόνησης κυκλοφοριακών σεναρίων βάσει των εισερχόμενων κυκλοφοριακών δεδομένων από το σύστημα ανίχνευσης
8. Να έχει την δυνατότητα να υλοποιεί στρατηγικές διαχείρισης της λειτουργίας των φωτεινών σηματοδοτών, βάσει συγκεκριμένων δεικτών απόδοσης (KPIs), με την χρήση μηχανής κανόνων (RuleEngine)

Το λογισμικό τηλε-επιτήρησης, αναγγελίας βλαβών και δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης, θα πρέπει να διασυνδεθεί, μέσω κατάλληλης διεπαφής (API) με την πλατφόρμα έξυπνης πόλης του Δήμου, ώστε να διευκολύνεται η κεντρική παρακολούθηση και διαχείριση των δεδομένων που θα λαμβάνονται από τον εξοπλισμό πεδίου.

Το σύστημα θα δίνει τη δυνατότητα διαβάθμισης των χρηστών ως προς την πρόσβαση στις λειτουργίες του, με χρήση κατάλληλων διαπιστευτηρίων (username/password).

Toλογισμικό τηλε-επιτήρησης, αναγγελίας βλαβών και δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης θα είναι φιλικό προς τον χρήστη, με γραφικό περιβάλλον χειρισμών και δυνατότητα απεικόνισης των κόμβων φωτεινής σηματοδότησης σε ενιαίο χαρτογραφικό υπόβαθρο και σε πινακοποιημένη μορφή.

Επιπλέον θα παρέχεται η δυνατότητα ομαδοποίησης των ρυθμιστών ανά περιοχή ενδιαφέροντος για διευκόλυνση των χρηστών, οι οποίοι θα μπορούν να αποστέλλουν ομαδοποιημένες εντολές λειτουργίας προς τους ρυθμιστές αυτούς.

Το λογισμικό θα εγκατασταθεί και θα λειτουργεί σε περιβάλλον κυβερνητικού νέφους (G-Cloud), και η πρόσβαση των χρηστών σε αυτό θα γίνεται με τη χρήση περιηγητή ιστοσελίδων (webinterface).

Για λόγους ασφαλείας, η επικοινωνία μεταξύ των ρυθμιστών κυκλοφορίας, του λογισμικού τηλε-επιτήρησηςτηλε-επιτήρησης, αναγγελίας βλαβών και δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης και των χρηστών αυτού, θα πρέπει να γίνεται μέσω εικονικού ιδιωτικού δικτύου (VPN).

Ο κατασκευαστικός οίκος του λογισμικού τηλε-επιτήρησης θα πρέπει να διαθέτει ISO27001 περί Ασφάλειας Διαχείρισης Πληροφοριών.

Το λογισμικό τηλε-επιτήρησης, αναγγελίας βλαβών και δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης που θα προσφέρουν οι συμμετέχοντες , θα πρέπει να έχει επιτυχώς εγκατασταθεί σε τουλάχιστον τρεις (3) πόλεις εντός Ε.Ε. Η επιτυχής εγκατάσταση θα πρέπει να αποδεικνύεται με βεβαιώσεις καλής εκτέλεσης από τον πελάτη του κατασκευαστικού οίκου..

### Α3.3.2.2 Ρυθμιστές Κυκλοφορίας

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει νέους, σύγχρονους ρυθμιστές κυκλοφορίας, προς αντικατάσταση των παλαιών, στους σαράντα οκτώ (48) κόμβους της περιοχής εφαρμογής. Η κάθε συσκευή θα προσαρμοστεί, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια του εκάστοτε σηματοδοτούμενου κόμβου, τον οποίο θα ελέγχει.

Οι ρυθμιστές κυκλοφορίας θα παραδοθούν αρχικά προγραμματισμένοι βάσει των υφιστάμενων, εγκεκριμένων,μελετών σηματοδότησης.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται δίχως επιπλέον τιμήματος, να καταχωρήσει τα νέα προγράμματα σηματοδότησης με επενέργεια που θα εκπονηθούν, στο πλαίσιο του παρόντος έργου, αφού έχει δημιουργηθεί ικανή βάση δεδομένων επικαιροποιημένων κυκλοφοριακών δεδομένων από το σύστημα ανίχνευσης οχημάτων.

Οι ρυθμιστές κυκλοφορίας θα πρέπει να ικανοποιούν τις εξής προδιαγραφές:

* Συμμόρφωση με τον Τεχνικό Κανονισμό για τον καθορισμό εθνικών απαιτήσεων για τους ρυθμιστές φωτεινής σηματοδότησης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών (ΦΕΚ 1321/ 23.05.2014).

Για την τεκμηρίωση συμμόρφωσης με τον ανωτέρω Κανονισμό, θα πρέπει να προσκομιστούν, στο στάδιο υποβολής της προσφοράς:

* Πιστοποιητικά συμμόρφωσης από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών, ως προς τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που αναφέρονται στον Τεχνικό Κανονισμό
* Υ.Δ. του κατασκευαστή του ρυθμιστή κυκλοφορίας περί συμμόρφωσης του προτεινόμενου ρυθμιστή κυκλοφορίας με τον ανωτέρω Τεχνικό Κανονισμό.
* Δήλωση CE του κατασκευαστή των ρυθμιστών κυκλοφορίας
* Πιστοποιητικό ISO 9001 του κατασκευαστή των ρυθμιστών κυκλοφορίας

Ο ρυθμιστής κυκλοφορίας θα πρέπει να έχει την δυνατότητα ένταξης σε σύστημα απομακρυσμένης παρακολούθησης. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να δύναται να εξοπλιστεί με κατάλληλη μονάδα αποδιαμορφωτή κινητής τηλεφωνίας (4GModem).Μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας, θα πρέπει να είναι δυνατή η απομακρυσμένη πρόσβαση στους ρυθμιστές κυκλοφορίας, για την εκτέλεση διάφορων εντολών όπως αφή/σβέση, θέση σε κατάσταση παλλόμενης λειτουργίας, ελέγχου λειτουργίας του κυκλοφοριακού προγράμματος, αναφοράς σφαλμάτων κτλ. Μέσω του παραπάνω εξοπλισμού, η Υπηρεσία θα δύναται να παρακολουθεί την λειτουργική κατάσταση των ρυθμιστών κυκλοφορίας, σε πραγματικό χρόνο, σε χαρτογραφικό υπόβαθρο.

Ο χρόνος εγγύησης του προσφερόμενου ρυθμιστή κυκλοφορίας θα είναι δύο (2) έτη.

Η συσκευή ρύθμισης θα προσφερθεί εντός πίλλαρ, βιομηχανικού τύπου, αντιοξειδωτικής προστασίας, στεγανό, με κατάλληλη προστασία αποφυγής υγροποιήσεων. Το πίλλαρ εσωτερικά θα διαθέτει επαρκή χώρο, για την εύκολη πρόσβαση σε όλες τις πλευρές του ρυθμιστή για τον γρήγορο έλεγχό του και την διευκόλυνση της συντήρησης ή της επισκευής του.Το πίλλαρ θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας και μαγνητικό αισθητήρα ανίχνευσης ανοίγματος της πόρτας του.

### Α3.3.2.3 Σύστημα Ανίχνευσης Κυκλοφορίας

Στα πλαίσια των παρεμβάσεων στο σύστημα φωτεινής σηματοδότησης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να εγκαταστήσει ένα, μη επεμβατικό, σύστημα ανίχνευσης κυκλοφοριακών δεδομένων.

Το σύστημα ανίχνευσης κυκλοφοριακών δεδομένων θα αποτελείται από:

**Κεντρική Μονάδα Συλλογής και Επεξεργασίας Κυκλοφοριακών Δεδομένων**

Η κεντρική μονάδα συλλογής και επεξεργασίας κυκλοφοριακών δεδομένων είναι θα είναι τοποθετημένη σε ράγα (DINRail) εντός του ερμαρίου του ρυθμιστή κυκλοφορίας και θα διαθέτει ενσωματωμένο λογισμικό ανάλυσης και επεξεργασίας εικόνας. Η μονάδα θα συλλέγει τα δεδομένα από τις IP κάμερες και θα διαθέτει επεξεργαστή τύπου NVIDIA για την μετατροπή της εικόνας σε διαχειρίσιμα κυκλοφοριακά δεδομένα (π.χ. κυκλοφοριακός φόρτος, ταχύτητα διερχόμενων οχημάτων, κατηγοριοποίηση οχημάτων, κ.α.).

Η μονάδα θα είναι βιομηχανικού τύπου, με μνήμη τουλάχιστον 8GB, με δυνατότητα λειτουργία σε εύρος θερμοκρασιών -20 °C έως +65 °C και ποσοστό υγρασίας 95% στους 40°C.

Η μέγιστη κατανάλωση της δεν θα ξεπερνάει τα 150W.

H μονάδα θα φέρει σήμανση CE. Θα διαθέτει τουλάχιστον μία είσοδο EthernetGbE και οκτώ (8) εισόδους PoE/802.3

Η μονάδα θα διαθέτει διεπαφές δεδομένων τύπου UDP, REST, WEBHOOK, MJPEG, XProtect (VMS-Milestone), MJPEG .

Η μονάδα θα δύναται να αποστείλει τα δεδομένα τόσο ενσύρματα στην μονάδα επεξεργασίας του ρυθμιστή κυκλοφορίας, όσο και ασύρματα απευθείας στο Σύστημα Κυκλοφοριακού Ελέγχου.

**Κάμερες Ανίχνευσης Κυκλοφορίας**

Οι κάμερες ανίχνευσης κυκλοφορίας θα τοποθετηθούν σε υφιστάμενους ιστούς σηματοδότησης, θα είναι τύπου IP, μικρού μεγέθους (τύπου bullet) με δυνατότητα ανάλυσης εικόνας 4MP. H σύνδεση και η τροφοδοσία τους θα δύναται να υλοποιηθεί μέσω POE (PoweroverEthernet) και θα πρέπει να διαθέτουν υπέρυθρες ακτίνες (IR) για την ανίχνευση οχημάτων σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού, σε ακτίνα τουλάχιστον 60μ. Θα διαθέτουν διεπαφή 10/100 Ethernet και θα δύνανται να επικοινωνήσουν μέσω των πρωτοκόλλων TCP, UDP, DHCP, DDNS, HTTP, HTTPS, NTP, RTSP, SMTP, AMQP. Η επικοινωνία τους με τρίτα μέρη θα γίνεται με ανοιχτά πρωτόκολλα π.χ. OpenAPI - REST/UDP/JSON. Θα υποστηρίζουν τεχνολογία WDR.

Θα διαθέτουν εστιακό μήκος φακού 2.8mm και πεδίο ορατότητας (FOV) οριζοντίως: 103°, καθέτως:55°, διαγωνίως: 123° και θα υποστηρίζουν τεχνολογία συμπίεσης εικόνας τύπου Η.264, Η.264+ και Η.265+.

Δυνατότητα απρόσκοπτης λειτουργίας σε εύρος θερμοκρασίας -30°C / +60°C και υγρασίας έως 95%.

Το ενδεικτικό τους βάρος δεν θα πρέπει να ξεπερνά το 1,5kg.

Θα διαθέτουν την δυνατότητα ενσωμάτωσης κάρτας μνήμης τύπου SD και ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας για την τροφοδοσία, την σύνδεση Ethernet και την λειτουργική τους κατάσταση. H προστασία έναντι σκόνης και νερού θα είναι κλάσεως IP67. Θα φέρουν σήμανση CE και θα συμμορφώνονται με τους κανονισμούς FCC, RoHS.

Η εικόνα που συλλέγουν θα μεταφέρεται ενσύρματα στην κεντρική μονάδα συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων εντός του ρυθμιστή κυκλοφορίας για επεξεργασία, μετατροπή σε κυκλοφοριακά δεδομένα και αποστολή αυτών στο Σύστημα Δυναμικής Διαχείρισης Φωτεινής Σηματοδότησης.

**Λογισμικό Ανάλυσης Κυκλοφοριακών Δεδομένων**

Το προσφερόμενο λογισμικό επεξεργασίας εικόνας και ανάλυσης των κυκλοφοριακών δεδομένων θα λειτουργεί εντός των κεντρικών μονάδων συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων.

Θα συνοδεύεται από γλώσσα προγραμματισμού (VisualProgrammingLanguage) ώστε να είναι εύκολο το φιλτράρισμα της τροχιάς των οχημάτων.

Ο χρήστης θα μπορεί να ρυθμίσει τον τρόπο που θα εξάγονται τα δεδομένα και τα συμβάντα με δύο (2) εναλλακτικές:

* dataexport - REST/WEBHOOKS/UDP
* physicaloutputs - relaymodules

Τα δεδομένα που θα συλλέγονται από το λογισμικό θα είναι τα ακόλουθα:

* Όγκος κυκλοφορίας (trafficvolume)
* Κατηγοριοποίηση (Classification)
* Καταμέτρηση οχημάτων (VehicleCounting)
* Αναγνώριση μέσης ταχύτητας οχημάτων (AverageSpeedDetection)
* HeadwayDistances
* O/D Matrix
* Μέτρηση πεζών και ποδηλάτων
* Μέτρηση οχημάτων με χρήση συνθηκών και κανόνων
* Ανίχνευση χρώματος οχήματος

Τα γεγονότα που θα πρέπει να συλλέγονται είναι:

* Ανίχνευση παρουσίας
* Σταματημένο όχημα
* Λανθασμένηοδήγηση (wrong way driving)
* Μπλοκάρισμα οχήματος
* Μποτιλιάρισμα
* Όχημα σε αναστροφή
* Πεζός στο δρόμο
* Τροχιές οχημάτων

Οι απαιτήσεις οπτικοποίησης που θα πρέπει να καλύπτει η κάμερα είναι οι ακόλουθες:

* Η ανίχνευση και η ταξινόμηση αντικειμένων στην εικόνα πρέπει να βασίζεται σε βαθιά νευρωνικά δίκτυα και πρέπει να είναι αμετάβλητη στη θέση του αντικειμένου σε σχέση με την κάμερα στον οριζόντιο άξονα.
* Η ελάχιστη επιφάνεια του αντικειμένου που έχει εντοπιστεί στην εικόνα πρέπει να είναι 3000 pixel σε ανάλυση HD.
* Τα αντικείμενα πρέπει να παρακολουθούνται κατά τη διέλευση τους από την παρακολουθούμενη περιοχή στο εύρος της μεμονωμένης πηγής βίντεο.
* Το αποτέλεσμα της οπτικής ανάλυσης πρέπει να περιλαμβάνει δεδομένα για καθένα από τα αντικείμενα όπως:
* ID
* κατηγορία αντικειμένου - πεζός, ποδηλάτης, μηχανάκι, επιβατικό όχημα, όχημα μεσαίου μεγέθους, φορτηγό και λεωφορείο
* χρώμα αντικειμένου - βασική ταξινόμηση (όπως: μαύρο, γκρι, μπλε, καφέ, κίτρινο, πράσινο, κόκκινο, πορτοκαλί, λευκό)
* πληροφορίες πινακίδας κυκλοφορίας, εάν το αντικείμενο είναι όχημα
* τροχιά της κίνησης του αντικειμένου στο δρόμο (στον τρέχοντα χρόνο επεξεργασίας)
* Οι πληροφορίες πρέπει να παρέχονται συνεχώς με συχνότητα τουλάχιστον 1 Hz και μέγιστη καθυστέρηση επεξεργασίας 3 δευτερολέπτων μετά τη λήψη της ροής της κάμερας

Οι απαιτήσεις για τη μηχανή ανάλυσης κυκλοφοριακών δεδομένων (trafficanalysisengine) είναι οι ακόλουθες:

* Το μέρος του συστήματος που θα αφορά την αξιολόγηση των εξαγόμενων τροχιών πρέπει να είναι προγραμματιζόμενο με την γλώσσα visualprogramming, ενώ η διεπαφή πρέπει να προσφέρει τα ακόλουθα:
* Χωρικά φίλτρα - μια ζώνη ή μια πύλη με δυνατότητα επιλογής φίλτρου διέλευσης κατεύθυνσης και ακολουθίας μέσω μιας ζώνης ή μιας πύλης
* Φίλτρα κίνησης - στατικός χρόνος, διάρκεια εμφάνισης
* Φίλτρα χαρακτηριστικών - τύπος αντικειμένου, χρώμα αντικειμένου
* Τελεστές όπως η διασταύρωση
* Πρέπει να είναι δυνατή η συνένωση και η σύνδεση των τελεστών έτσι ώστε να είναι δυνατή η δημιουργία πιο περίπλοκων λειτουργιών ανάλυσης κίνησης. Ο πυρήνας ανάλυσης κυκλοφορίας πρέπει να αξιολογεί τις εξαγόμενες τροχιές συνεχώς με συχνότητα τουλάχιστον 1 Hz

Οι απαιτήσεις για την οπτικοποίηση δεδομένων είναι οι ακόλουθες:

* Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει τη διαμόρφωση της οπτικοποίησης των εξαγόμενων πληροφοριών χρησιμοποιώντας τα λεγόμενα widgets. Το σύστημα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον τους ακόλουθους τύπους γραφικών στοιχείων οπτικοποίησης:
* Οπτικοποίηση της κατανομής - ιστόγραμμα ή διάγραμμα πίτας
* Χάρτης θερμότητας με επιλογή προβολής πλέγματος
* Οπτικοποίηση των τροχιών στο οπτικό υλικό πηγής
* Οπτικοποίηση των τιμών μέτρησης
* Οπτικοποίηση μιας μεταβλητής με βασικές στατιστικές παραμέτρους όπως η ελάχιστη τιμή, η μέγιστη τιμή, η διάμεση τιμή και η μέση τιμή
* Εμφάνιση πίνακα
* Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει τη σύνδεση αυτών των γραφικών στοιχείων με τις εξόδους μεμονωμένων φίλτρων
* Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει τον καθορισμό του ονόματος και της θέσης του γραφικού στοιχείου στον πίνακα εργαλείων.
* Το σύστημα πρέπει επίσης να επιτρέπει την εξαγωγή δεδομένων από αυτά τα γραφικά στοιχεία σε μορφή CSV ή άλλη κατάλληλη μορφή σε σχέση με τον τύπο του γραφικού στοιχείου

Οι βασικές κατηγορίες αντικειμένων που θα πρέπει να ανιχνεύουν οι κάμερες είναι οι ακόλουθες:

* Αυτοκίνητο
* Μεγάλο αυτοκίνητο
* Λεωφορείο
* Van
* Trucktrailer
* Vantrailer
* Μηχανή
* Πεζό
* Ποδήλατο
* Scooter
* Αναπηρικό αμαξίδιο
* Ζώο

Η μονάδα λογισμικού πρέπει να βασίζεται σε τροχιές (trajectorybased). Τα ακριβή δεδομένα για κάθε χρήστη του δρόμου πρέπει να είναι ένα ουσιαστικό δομικό στοιχείο για την αξιόπιστη κυκλοφοριακή ευφυΐα, που θα επιτρέπει τη διαδραστική ανάλυση και τις άμεσες ενέργειες του χειριστή. Μια τροχιά θα πρέπει να περιγράφει πλήρως την κίνηση κάθε αντικειμένου κυκλοφορίας, δηλαδή πού βρισκόταν το αντικείμενο σε κάθε χρονική στιγμή, και τα με τα δεδομένα του, όπως το χρώμα ή ο αριθμός πινακίδας κυκλοφορίας.

Ο χειριστής θα πρέπει να μπορεί να δημιουργήσει τροχιές με διάφορα μέσα, όπως παρακολούθηση αντικειμένων κίνησης σε μία αλληλουχία βίντεο, από εγγραφές (recording) βίντεο, από πομπούς GPS κ.λπ.

Το σύστημα πρέπει να μπορεί να δημιουργεί ειδοποιήσεις ενώ το dashboard θα πρέπει να είναι προσαρμόσιμο από τον χειριστή.

Το λογισμικό θα πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει τουλάχιστον και τα Αγγλικά (πέραν των Ελληνικών).

Το λογισμικό θα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί επιπλέον:

•    Πινακίδες αυτοκινήτων

•    Αναγνώριση χρωμάτων σε οχήματα

•    Αναγνώριση πεσμένων αντικειμένων στο οδόστρωμα

Ο χειριστής θα πρέπει να μπορεί να ορίσει δεδομένα εξόδου όπως:

•    Gates

•    Zones

•    Sequential movement filters

Επιπρόσθετεςλειτουργίες:

•    Autosave

•    Data reset

•    Camera location display

•    Georeferencing

•    Ανίχνευση αντικειμένων κυκλοφορίας

•    Ρυθμίσεις για το ANPR engine

•   Multicameratracking

•   Analytics

Η ακριβής θέση των ανιχνευτών και το μέγιστο εύρος ανίχνευσης από την είσοδο του κάθε κόμβου θα καθοριστεί από τον Ανάδοχο στη «Μελέτη Εφαρμογής» που θα εκπονηθεί στα πλαίσια υλοποίησης του έργου (Φάση 1) και κατόπιν αυτοψιών στους κόμβους.

### Α3.3.2.4 Φωτεινοί Σηματοδότες LED

OΑνάδοχος θα πρέπει να προβεί στην εγκατάσταση νέων φωτεινών σηματοδοτών οδικής κυκλοφορίας διαστάσεων φωτεινού δίσκου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον ΕΛΟΤ ΕΝ 12368, με γείσα (σκιάδια) και τη φωτεινή πηγή τύπου LED που περιλαμβάνει τα εξαρτήματα στήριξής τους στον ιστό σηματοδότησης. Οι φωτεινοί σηματοδότες που θα εγκατασταθούν θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με την Ελληνική νομοθεσία και ειδικότερα με τον Τεχνικό Κανονισμό για τον Καθορισμό Εθνικών Απαιτήσεων για φωτεινούς σηματοδότες ρύθμισης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών (ΦΕΚ 3007/26-11-2013).

Ο Ανάδοχος θα προβεί στην προμήθεια και εγκατάσταση των παρακάτω τύπων φωτεινών σηματοδοτών:

1. Χαμηλούς σηματοδότες οχημάτων τριών (3) πεδίων, διαμέτρου 200 mm και φωτεινών ενδείξεων (κο-κι-πρ) ή (κο-κι-κι).
2. Χαμηλούς σηματοδότες πεζών δύο (2) πεδίων, διαμέτρου 200 mm και φωτεινών ενδείξεων (κο-πρ).
3. Χαμηλούς σηματοδότες προειδοποιητικού δύο (2) πεδίων, διαμέτρου 200 mm και φωτ. ενδείξεων (κι-κι).

Οι εργασίες προμήθειας και εγκατάστασης περιλαμβάνουν:

* Την προμήθεια του φωτεινού σηματοδότη με τα εξαρτήματα στερέωσής του ή το σύστημα ανάρτησης με το αντίστοιχο πλαίσιο (όταν πρόκειται για αναρτημένο σηματοδότη).
* Τις μάσκες σήμανσης με τα σύμβολα των φωτεινών ενδείξεών του, τα οποία ενδεχόμενα απαιτούνται (π.χ. βέλη, πεζός εν στάση ή εν κινήσει κ.λ.π.).
* Τα καλώδια σύνδεσής του στον ιστό και τους μανδύες προστασίας τους.
* Την τοποθέτησή του σε προετοιμασμένες θέσεις (κοχλιοτομημένες οπές) του ιστού ή η ανάρτησή του σε βραχίονα.
* Την προμήθεια των κοχλιών στερεώσεως και την σύνδεση των άκρων των καλωδίων του στην οριολωρίδα του ιστού.
* Τον έλεγχο και τη δοκιμή λειτουργίας του.
* Την απεγκατάσταση των υφιστάμενων σηματοδοτών παλαιάς τεχνολογίας

### Α3.3.2.5 Συσκευή Αφής Πεζών με ΗχητικήΔιάτάξη

Η διάταξη της συσκευής αφής κλήσης πεζών θα διαθέτει ηχητική σήμανση, σε αντιστοιχία προς τις ενδείξεις των σχετικών φωτεινών σηματοδοτών, προκειμένου μέσω αυτών να διασφαλίζεται η ασφαλής πληροφόρηση και η συνακόλουθη κινητικότητα ατόμων με προβλήματα όρασης (ΑΜΕΑ). Η τεχνική εφαρμογή των ως άνω διατάξεων, πρέπει να παράγει ασφαλές αποτέλεσμα, σε ότι αφορά την εφαρμογή και την αλληλουχία των ηχητικών σημάτων, σε απόλυτη αντιστοιχία με τα σήματα των φωτεινών σηματοδοτών.

Οι ηχητικές διατάξεις οφείλουν να πληρούν τις απαιτήσεις του «Εθνικού Τεχνικού Κανονισμού για τον καθορισμό των εθνικών απαιτήσεων των συσκευών αφής πεζών και τη χρήση τους σε φωτεινούς σηματοδότες» (ΦΕΚ 1759/2019 τεύχος Β!).

Επισημαίνονται τα ακόλουθα, σε σχέση με την εφαρμογή των όρων του παραπάνω Εθνικού Τεχνικού Κανονισμού:

1) Επειδή οι θέσεις στις οποίες θα τοποθετηθούν οι ως άνω ηχητικές διατάξεις έχουν κατά τεκμήριο αυξημένα επίπεδα θορύβου και διαβάσεις πολλαπλών λωρίδων κυκλοφορίας οχημάτων, τούτες οφείλουν να διαθέτουν εξωτερικά ηχεία. Τα εξωτερικά ηχεία των εν λόγω διατάξεων θα τοποθετούνται στο ύψος των φωτεινών σηματοδοτών (περίπου 2,10 με 2,50 μέτρα), με βάση πάντα και τις οδηγίες του εκάστοτε κατασκευαστή. Διευκρινίζεται επίσης ότι σε οδούς οι οποίες διαχωρίζονται με μεσαία νησίδα και διαθέτουν δύο ή περισσότερες λωρίδες στα αντίθετα ρεύματα της κυκλοφορίας, εάν το πλάτος της νησίδας είναι μικρότερο του 1,80 m, η διάβαση θα αντιμετωπίζεται κατά την διαμόρφωση του προγράμματος σηματοδότησης του κόμβου ως ενιαία στο σύνολό της (από πεζοδρόμιο σε πεζοδρόμιο) και ως μήκος της διαδρομής της -που θα διασχίζει ο ΑΜΕΑ- θα νοείται η απόσταση από το ένα πεζοδρόμιο στο απέναντι. Αυτονόητα, στην περίπτωση αυτή ηχητικές διατάξεις δεν θα προβλέπονται στην μεσαία νησίδα, τούτες δε θα τοποθετούνται στα δύο άκρα της συνολικής διάβασης.

2) Στην περίπτωση που η ενεργοποίηση της ηχητικής διάταξης προβλέπεται να γίνεται μέσω ζήτησης, απαιτείται η δυνατότητα ενεργοποίησης αυτής με χρήση τεχνολογίας Bluetoothμέσω εφαρμογής στο κινητό τηλέφωνο του χρήστη ή μέσω άλλης ανάλογης τεχνολογίας, ώστε να καθίσταται ευχερέστερος ο εντοπισμός της συσκευής από τα άτομα με προβλήματα όρασης.

3) Η εκπομπή των ηχητικών σημάτων δε θα εκτελείται στις περιπτώσεις κατά τις οποίες:

• Η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης είναι «εκτός λειτουργίας» ή βρίσκεται σε «αναλαμπή».

• Η τάση στους ακροδέκτες της κόκκινης ένδειξης του σηματοδότη και κατ’ επέκταση στην αντίστοιχη διεπαφή τούτου με την ηχητική διάταξη, όταν η ένδειξη αυτή βρίσκεται σε κατάσταση “OFF”, είναι μεγαλύτερη από την επιτρεπόμενη αντίστοιχη τάση αναφοράς για τους φωτεινούς σηματοδότες.

• Η τάση στους ακροδέκτες της πράσινης ένδειξης του σηματοδότη και κατ’ επέκταση στην αντίστοιχη διεπαφή τούτου με την ηχητική διάταξη, όταν η ένδειξη αυτή βρίσκεται σε κατάσταση “ON”, είναι μικρότερη από την επιτρεπόμενη αντίστοιχη τάση αναφοράς για τους φωτεινούς σηματοδότες.

4) Για την διασφάλιση της καλής λειτουργίας της σηματασφάλισης του ρυθμιστή κυκλοφορίας, η ηλεκτρική τροφοδότηση του συνόλου των ηχητικών διατάξεων (χειριστηρίου, κεντρικής μονάδας και ηχείου) δεν θα πραγματοποιείται μέσω των ακροδεκτών του δικτύου ζεύξεως των φωτεινών σηματοδοτών, προς τους οποίους συνδέονται για την λειτουργία τους και οι αντίστοιχες φωτεινές πηγές των τελευταίων, αλλά με ιδιαίτερη καλωδιακή σύνδεση. Αυτονόητα, μπορούν εν προκειμένω να χρησιμοποιούνται και ελεύθεροι κλώνοι του υφιστάμενου καλωδίου ζεύξεως των σηματοδοτών του ιστού σηματοδότησης.

5) Τα ακουστικά σήματα θα εκπέμπονται ταυτόχρονα και από τις δύο συσκευές κατά τρόπο που να επιτυγχάνεται η καθοδήγηση των ατόμων με προβλήματα όρασης σε απόλυτη αντιστοιχία με τις ενδείξεις των συσχετιζόμενων φωτεινών σηματοδοτών.

Η συσκευή θα φέρει σήμανση CE, δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ, καθώς και τα λοιπά απαιτούμενα αποδεικτικά συμμόρφωσης προς τις ευρωπαϊκές οδηγίες στις οποίες εμπίπτει.

Στο στάδιο υλοποίησης του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει:

* Τα τεχνικά εγχειρίδια λειτουργίας, συντήρησης, χρήσης, προγραμματισμού και ανίχνευσης βλαβών για τις ηλεκτρονικές μονάδες στην Ελληνική γλώσσα σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.
* Λογισμικά, εργαλεία ή/ και συσκευές τα οποία απαιτούνται για την παραμετροποίηση του προγράμματος λειτουργίας με απεριόριστες χρονικά άδειες χρήσης.

### Α3.3.2.6 Σύστημα Αντίστροφης Μέτρησης Πεζών

1. Κεντρικές Μονάδες Υπολογισμού Χρόνου Πεζού

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει κεντρική μονάδα υπολογισμού χρόνου σηματοδοτών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Τεχνικού Κανονισμού για τον Καθορισμό Τεχνικών Απαιτήσεων των συστημάτων αντίστροφης μέτρησης σε φωτεινούς σηματοδότες πεζών (ΦΕΚ 1244/11.04.2017).

Η κεντρική μονάδα εγκαθίσταται εντός του ερμαρίου του ρυθμιστή και συνδέεται ενσύρματα με αυτόν. Επίσης συνδέεται ενσύρματα και με τις μονάδες αντίστροφης μέτρησης χρόνου, όπως περιγράφεται στον Τεχνικό Κανονισμό.

Η κεντρική μονάδα θα προγραμματιστεί κατάλληλα από τον Ανάδοχο, ώστε να λειτουργεί σύμφωνα με το εκάστοτε εφαρμοζόμενο σηματοδοτικό πρόγραμμα και να λαμβάνει από τον ρυθμιστή σε «πραγματικό» χρόνο, τα δευτερόλεπτα που απομένουν για την έναρξη ή την ολοκλήρωση των «πράσινων» ή «κόκκινων» ενδείξεων για τις αντίστοιχες ομάδες πεζών, σύμφωνα με τη μελέτη σηματοδότησης, και να τροφοδοτεί τις πληροφορίες αυτές στις μονάδες ένδειξης μέτρησης χρόνου με τις οποίες είναι συνδεδεμένη.

ii. Μονάδες Αντίστροφης Μέτρησης

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει μονάδες ένδειξης αντίστροφης μέτρησης του χρόνου σε σηματοδοτικές ομάδες πεζών, οι οποίες θα απεικονίζουν με αριθμητικά ψηφία LED τόσο τον υπολειπόμενο χρόνο πρασίνου του πεζού, όσο και τον υπολειπόμενο χρόνο κόκκινης ένδειξης του πεζού.

Η κάθε μονάδα θα είναι εγκατεστημένη εντός ενός πεδίου σηματοδότη Φ200, το οποίο είτε θα συναρμολογείται επί σηματοδότη πεζών, διαμορφώνοντας έναν ενιαίο σηματοδότη τριών πεδίων, είτε, στην περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό, θα αποτελεί ξεχωριστό πεδίο σηματοδότη εγκτεστημένος επάνω από τον σηματοδότη πεζών

Η κάθε μονάδα θα διασυνδέεται ενσύρματα με την κεντρική μονάδα υπολογισμού χρόνου, που θα βρίσκεται εντός του ρυθμιστή κυκλοφορίας, προκειμένου να λαμβάνει την ορθή πληροφορία ως προς την ένδειξη του υπολειπόμενου χρόνου, καθώς όλα τα προγράμματα σηματοδότησης θα είναι επενεργούμενα από την κυκλοφορία.

Η μονάδα αντίστροφης μέτρησης θα πρέπει να συμμορφώνεται με τον Τεχνικό Κανονισμό για τον Καθορισμό Τεχνικών Απαιτήσεων των συστημάτων αντίστροφης μέτρησης σε φωτεινούς σηματοδότες πεζών (ΦΕΚ 1244/11.04.2017).Προς τεκμηρίωση της συμμόρφωσης με τον Τεχνικό Κανονισμό, ο υποψήφιος ανάδοχος θα πρέπει, κατά το στάδιο υποβολής της τεχνικής του προσφοράς, να προσκομίσει πιστοποιητικό συμμόρφωσηςαπό διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών.

Οι μονάδες αντίστροφης μέτρησης θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE.

### Α3.3.5 «Δυναμικό» Σύστημα Πληροφόρησης Κοινού

Το δυναμικό σύστημα πληροφόρησης κοινού περιλαμβάνει:

* Τις πινακίδες VMS
* Τη διαδικτυακή πύλη
* Τη Mobile εφαρμογή

### Α3.3.5.1 Πινακίδες VMS

Περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση ηλεκτρονικών πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων ενημέρωσης (πινακίδες VMS) για την παρουσίαση πληροφορίας κυκλοφορίας και περιβαλλοντικών συνθηκών και μηνυμάτων με σκοπό την καθοδήγηση των οδηγών. Θα τοποθετηθούν τουλάχιστον 150 μέτρα πριν τις διασταυρώσεις, έτσι ώστε οι διερχόμενοι οδηγοί να διαθέτουν ικανό χρόνο για να δράσουν, επιλέγοντας την καταλληλότερη διαδρομή. Οι πινακίδες VMS θα διασυνδεθούν (μέσω δικτύου GPRS) με το υποσύστημα Πινακίδων Μεταβλητών Μηνυμάτων της πλατφόρμαςέξυπνης πόλης και θα ενημερώνουν τους διερχόμενους οδηγούς για την τρέχουσα κυκλοφοριακή κατάσταση σε συγκεκριμένες διαδρομές και τρέχοντα οδικά συμβάντα, παρέχοντας, έγκαιρα, τη δυνατότητα στον οδηγό να επιλέξει τη εναλλακτική και συντομότερη διαδρομή. Η τελική θέση τοποθέτησης των πινακίδων αναμένεται να καθορισθεί στο αρχικό στάδιο υλοποίησης (κατά την εκπόνηση του Σχεδίου - Εφαρμογής του Αναδόχου αφού έχει προηγηθεί επιτόπου αυτοψία των θέσεων και εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή). Αναλυτικές προδιαγραφές των VMS παρουσιάζονται στους Πίνακες Συμμόρφωσης.

### Α3.3.5.2 Διαδικτυακή Πύλη

Θα αναπτυχθεί διαδικτυακή εφαρμογή για τη δρομολόγηση σε πραγματικό χρόνο των ιδιωτικών μέσων μεταφοράς με βάση τις τρέχουσες συνθήκες. Η διαδικτυακή εφαρμογή θα παρέχει προβλέψεις κυκλοφοριακών συνθηκών στην περιοχή επιρροής του πιλοτικού έργου. Η εφαρμογή θα πρέπει να συλλέγει μέσω κατάλληλων διεπαφών όλα τα απαραίτητα δεδομένα από τις υπόλοιπες εφαρμογές του συστήματος και να τα εμφανίζει σε «πραγματικό» χρόνο (εντός ενός χρονικού ορίου που δε θα υπερβαίνει τα δεκαπέντε (15) λεπτά από τη στιγμή λήψης των δεδομένων από το πεδίο) με απώτερο σκοπό την ενημέρωση των Πολιτών. Θα παρέχει τη λειτουργικότητα που απαιτείται ώστε οι πολίτες μέσω εύχρηστων διεπιφανειών χρήσης να μπορούν αναζητούν πληροφορίες, για την τρέχουσα κατάσταση της κυκλοφορίας επί του οδικού άξονα. Η εφαρμογή θα συλλέγει τη σχετική πληροφορία από τους εγκατεστημένους αισθητήρες και θα την παρουσιάζει τόσο σε πινακοποιημένη μορφή όσο και με χρωματικούς κώδικες επί του ψηφιακού υποβάθρου. Η λειτουργία θα δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να ζητούν πληροφόρηση για τρέχοντα κυκλοφοριακά συμβάντα στο οδικό δίκτυο του Δήμου.

**Ο υποψήφιος Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην Τεχνική του Προσφορά Mockup με τις προτάσεις για την εμφάνιση της διαδικτυακής πύλης, επί ποινή αποκλεισμού.**

### Α3.3.5.3 Mobile Εφαρμογή

Με την εφαρμογή ενημέρωσης (nativeapp) ο πολίτης θα μπορεί μέσω κινητού τηλεφώνου να ενημερώνεται σε «πραγματικό» χρόνο για τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες στον Δήμο Βόλου. Η εφαρμογή θα πρέπει να είναι διαθέσιμη για χρήση από συσκευές smartphones (λειτουργικά Android, IOS), ενώ θα συλλέγει μέσω του δικτύου GPRS και των κατάλληλων διεπαφών με τις υπόλοιπες εφαρμογές της πλατφόρμας όλες τις απαραίτητες πληροφορίες και θα τις εμφανίζει με σκοπό την ενημέρωση των πολιτών. Σημειώνεται ότι η έκφραση «ενημέρωση του κοινού σε πραγματικό χρόνο» όσον αφορά κυκλοφοριακές καταστάσεις αναφέρεται στις επικρατούσες / προβλεπόμενες συνθήκες του οδικού δικτύου, εντός ενός χρονικού ορίου που δε θα υπερβαίνει τα δεκαπέντε (15) λεπτά, από τη στιγμή λήψης των δεδομένων από το πεδίο. Η εφαρμογή θα πρέπει να παρέχει τις παρακάτω λειτουργίες:

* Πληροφορίες σχετικά με τα ΜΜΜ του Δήμου: το υποσύστημα αυτό θα ενημερώνει τους πολίτες σχετικά με τις παρεχόμενες υπηρεσίες αστικών συγκοινωνιών που δραστηριοποιούνται στην περιοχή του Δήμου, όπως πληροφορίες γραμμών, δρομολόγιων κ.α., τουλάχιστον σε μορφή πινάκων.
* Πληροφορίες κυκλοφοριακής κατάστασης: η λειτουργία θα παρέχει πληροφόρηση για την κυκλοφοριακή κατάσταση του οδικού δικτύου και θα παρουσιάζεται τουλάχιστον σε πινακοποιημένη μορφή.
* Πληροφορίες συμβάντων: η λειτουργία θα παρέχει πληροφόρηση για τρέχοντα κυκλοφοριακά συμβάντα στο οδικό δίκτυο και θα παρουσιάζεται τουλάχιστον σε πινακοποιημένη μορφή.
* Πληροφορίες σχετικά με χρόνους ταξιδιού σε προκαθορισμένες διαδρομές: η λειτουργία θα παρέχει πληροφόρηση για τους τρέχοντες χρόνους ταξιδιού σε προκαθορισμένες διαδρομές, όπως αυτοί θα υπολογίζονται από την εφαρμογή εκτίμησης χρόνων που θα υλοποιηθεί στα πλαίσια του παρόντος έργου. Οι χρόνοι θα παρουσιάζονται τουλάχιστον σε πινακοποιημένη μορφή.

**Στην Τεχνική του Προσφορά ο υποψήφιος Ανάδοχος θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να παρουσιάζει τουλάχιστον δύο (2) διαφορετικές σχεδιαστικές προτάσεις (mockup) για τη λειτουργία που αφορά τις πληροφορίες κυκλοφοριακής κατάστασης και τις πληροφορίες σχετικά με χρόνους ταξιδιού σε προκαθορισμένες διαδρομές. Oι εναλλακτικές θα βαθμολογηθούν όσον αφορά στην αισθητική και χρηστικότητα τους. Επιπλέον θα πρέπει, επί ποινής αποκλεισμού, να περιγραφούν τουλάχιστον δύο (2) σενάρια χρήσης της mobile εφαρμογής περιγράφοντας αναλυτικά τα βήματα και τις επιλογές του χρήστη. Θα εκτιμηθεί η δυνατότητα παρουσίασης με συγκεκριμένα mockup των βημάτων αυτών προς διευκόλυνση του έργου της Επιτροπής.**

### Α.3.4 Ελάχιστες Προδιαγραφές Υπηρεσιών

#### A3.4.1 Μελέτη Εφαρμογής

Ο Ανάδοχος σε χρονικό διάστημα τριάντα (30) ημερών από την υπογραφή της Σύμβασης θα υποβάλει Μελέτη Εφαρμογής στην Αναθέτουσα Αρχή κατόπιν αξιολόγησης της υφιστάμενης κατάστασης σε επίπεδο υποδομών εντός της «Περιοχής Υλοποίησης».

Η Μελέτη Εφαρμογής περιλαμβάνει τις εξής δραστηριότητες:

* Μελέτη του οδικού δικτύου μέσω χαρτογραφικών υποβάθρων και επιτόπου αυτοψιών εντός της Περιοχής Υλοποίησης του Έργου για τον εντοπισμό των θέσεων τοποθέτησης του εξοπλισμού πεδίου. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να καθορίσει την ακριβή χωροθέτησητου εξοπλισμού πεδίου όπως ανιχνευτές κυκλοφορίας, ανιχνευτές χρόνου ταξιδίου, περιβαλλοντικοί αισθητήρες και πινακίδες VMS διασφαλίζοντας τη βέλτιστη λειτουργία του ολοκληρωμένου συστήματος σύμφωνα με τους στόχους του έργου.
* Αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης(π.χ. υφιστάμενος εξοπλισμός, κυκλοφοριακές συνθήκες βάση προγενέστερων μελετών και αυτοψιών) έτσι ώστε να επιβεβαιωθεί και να βελτιωθεί η τελική λύση που θα παρέχει ο Ανάδοχος στα πλαίσια υλοποίησης του ολοκληρωμένου συστήματος.
* Διεξαγωγή τεχνικών συναντήσεων για τη συλλογή απαιτήσεων χρηστών από τους εμπλεκόμενους φορείς.
* Εκπόνηση πλήρους εννοιολογικού και λειτουργικού σχεδιασμού του «Συστήματος Κυκλοφοριακής Διαχείρισης και Φωτεινής Σηματοδότησης» του Δήμου Βόλου. Ο σχεδιασμός θα εξετάζει ποικίλα θέματα όπως τα διαγράμματα οντοτήτων ροών, την τελική αρχιτεκτονική συστήματος, την ασφάλεια του συστήματος και διασυνδεσιμότητα των διαφόρων υποσυστημάτων και εφαρμογών.
* Καθορισμός επιπέδων ελεγχόμενης πρόσβασης χειριστών και διαχειριστών του συστήματος.
* Καθορισμός συμπληρωματικών κυκλοφοριακών μετρήσεων σε σηματοδοτούμενους κόμβους εφόσον αυτό κρίνεται απαραίτητο για το επανασχεδιασμό των προγραμμάτων φωτεινής σηματοδότησης.
* Προκαταρκτικός σχεδιασμόςεκπαιδευτικού προγράμματος για την εκμάθηση του συστήματος από στελέχη του Δήμου Βόλου.
* Οριστικό Εγχειρίδιο Διαχείρισης Ποιότητας και Μεθοδολογίας Υλοποίησης με αναλυτικό χρονοδιάγραμμα εργασιών και παραδοτέων.

Η Αναθέτουσα Αρχή θα καθορίσει κατά την έναρξη της σύμβασης προμήθειας Επιτροπή Παρακολούθησης Παραλαβής του Έργου (ΕΠΠΕ). Η Μελέτη Εφαρμογής θα πρέπει να γίνει αποδεκτή από την ΕΠΠΕ η οποία θα εξετάσει την ορθότητα και την πληρότητα του υπό σχεδιασμού συστήματος και θα έχει το δικαίωμα να ζητήσει τροποποιήσεις στον σχεδιασμό έτσι ώστε να καλυφτούν πλήρως οι απαιτήσεις και οι στόχοι από την υλοποίηση του συστήματος.

Κατά την εκπόνηση της Μελέτης Εφαρμογής, ο Ανάδοχος θα πρέπει να προτείνει το πλάνο και το πρόγραμμα των τελικών ελέγχων που θα πραγματοποιηθούν κατά την πιλοτική λειτουργία του συστήματος καθώς και κατά την παραλαβή του συστήματος από την Αναθέτουσα Αρχή .

Επιπλέον, ο Ανάδοχος θα πρέπει να διοργανώνει συναντήσεις έτσι ώστε να συλλέγονται όλες οι απαιτούμενες πληροφορίες που θα συμβάλουν στον αναλυτικό προσδιορισμό των απαιτήσεων.

Ο Ανάδοχος σύμφωνα με τα Τεύχη Δημοπράτησης, την Τεχνική Προσφορά του και την εγκεκριμένη Μελέτη Εφαρμογής του υποχρεούται να προμηθεύσει και να εγκαταστήσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και τα λογισμικά συστήματα με ενοποιημένο τρόπο έτσι ώστε να διασφαλιστεί η ενιαία και ομαλή λειτουργία του συστήματος.

### A3.4.2 Επανασχεδιασμός Προγραμμάτων Φωτεινής Σηματοδότησης με Επενέργεια της Κυκλοφορίας

Στα πλαίσια εκσυγχρονισμού του συστήματος φωτεινής σηματοδότησης προβλέπεται ο επανασχεδιασμός των προγραμμάτων φωτεινής σηματοδότησης με επενέργεια στην κυκλοφορία για τους τριάντα πέντε (35) κόμβους της «Περιοχής Υλοποίησης».Απαραίτητη προϋπόθεση για τον επαρκή σχεδιασμό των νέων προγραμμάτων φωτεινής σηματοδότησης με επενέργεια της κυκλοφορίας είναι η εγκατάσταση των ανιχνευτών κυκλοφορίας (ΕνότηταΑ3.3.2.3) που ανιχνεύουν την παρουσία οχήματος και καταγράφουν τον κυκλοφοριακό φόρτο.

Ειδικότερα, ο Ανάδοχος θα πρέπει να αναπτύξει νέα προγράμματα φωτεινής σηματοδότησης για τουςτριάντα πέντε(35) κόμβουςλαμβάνοντας υπόψη την κυκλοφοριακή διακύμανση.

Λαμβάνοντας υπόψη τις κυκλοφοριακές συνθήκες και διακυμάνσεις θα πρέπει να εκπονηθούνκατ’ελάχιστοντέσσερα (4) προγράμματα φωτεινής σηματοδότησηςστον κάθε κόμβο της «Περιοχής» Υλοποίησης. Επιπρόσθετα, εφόσον αυτό κριθεί απαραίτητο, ο Ανάδοχος οφείλει να εκπονήσει μελέτη συντονισμού για την εφαρμογή του πράσινου κύματος σε διαδοχικούς κόμβους οδικών αρτηριών εντός της «Περιοχής Υλοποίησης».

Τα προγράμματα φωτεινής σηματοδότησης με επενέργεια θα πρέπει να εκπονηθούν βάσει κυκλοφοριακών φόρτων και μέσω χρήσης λογισμικού μικροσκοπικού μοντέλου προσομοίωσης. Η ίδια απαίτηση ισχύει για το συντονισμό διαδοχικών σηματοδοτούμενων κόμβων στις περιπτώσεις που χρειαστεί να εφαρμοστεί.

Τα προγράμματα σηματοδότησης θα υποβληθούν για έγκριση στην Αναθέτουσα Αρχή και στη Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιΐας (ΔΜΕΟ) σε μορφή Τεχνικής Έκθεσης Φωτεινής Σηματοδότησης και θα περιλαμβάνουν: (i) οριζοντιογραφία του κόμβου με τη διάταξη και την αρίθμηση των σηματοδοτών, (ii) το πρόγραμμα σηματορύθμισης που περιλαμβάνει τις φάσεις των χρόνων και των κινήσεων σε γραμμική μορφή, (iii) τους πίνακες ενδιάμεσων χρόνων ασφαλείας, και (iv) το χρονικό διάστημα εφαρμογής του προγράμματος. Στην περίπτωση συντονισμού μεταξύ διαδοχικών κόμβων, τότε η τεχνική έκθεση θα πρέπει να περιλαμβάνει το διάγραμμα συντονισμού.

Στα πλαίσια της Φάσης 1 «Μελέτη Εφαρμογής» (Ενότητα 3.4.1) θα πρέπει ο Ανάδοχος σε συνεννόηση με την Αναθέτουσα Αρχή να γνωμοδοτήσει για την ανάγκη επιπρόσθετων κυκλοφοριακών μετρήσεων και για την ανάγκη εφαρμογής συντονισμού σε συγκεκριμένους διαδοχικούς κόμβους.

Σημειώνεται ότι η Αναθέτουσα Αρχή θα παρέχει στον Ανάδοχο όλο τα πλήθος των διαθέσιμων προηγούμενων μελετών φωτεινής σηματοδότησης καθώς και δεδομένα οριζοντιογραφίαςτων κόμβων. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν διαθέσιμα προγενέστερα αρχεία για ορισμένουςσηματοδοτούμενους κόμβους, ο Ανάδοχος διατηρεί την ευθύνη εκπόνησης άρτιων τεχνικών εκθέσεων φωτεινής σηματοδότησης με επενέργεια.

### A3.4.3 Πιλοτική Λειτουργία

Ο Ανάδοχος με την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του «Συστήματος Κυκλοφοριακής Διαχείρισης και Φωτεινής Σηματοδότησης» στον Δήμο Βόλου, θα πρέπει να υποστηρίξει τη λειτουργία του συστήματος και των χρηστών υπό πραγματικές συνθήκες λειτουργίας εξασφαλίζοντας την απαιτούμενη διαθεσιμότητα για χρονικό διάστημα τουλάχιστον ενός (1) ημερολογιακού μήνα. Κατά την περίοδο αυτή ο Ανάδοχος θα βρίσκεται σε συνεχή συνεργασία με τους υπεύθυνους της Αναθέτουσας και θα παρέχει τεχνική υποστήριξη με τουλάχιστον έναν (1) εξειδικευμένο τεχνικό του. Για την αρτιότερη παροχή τεχνικής υποστήριξης, θα ληφθεί υπόψιν στην Τεχνική Αξιολόγηση, η ύπαρξη έδρας, γραφείου ή υποκαταστήματος του Οικονομικού Φορέα στα όρια της Περιφέρειας Θεσσαλίας

Ο Ανάδοχος κατά την πιλοτική λειτουργία θα πρέπει να συλλέξει παρατηρήσεις από τους χρήστες του συστήματος και να παρέχει on-the jobtraining. Οι παρατηρήσεις των χρηστών θα προκύψουν μέσω ελέγχων και τεστ που θα πραγματοποιηθούν στον εξοπλισμό πεδίου και στα κεντρικά λογισμικά συστήματα.

Η υποστήριξη του Αναδόχου κατά την πιλοτική λειτουργία του συστήματος θα πρέπει να περιλαμβάνει ελέγχους και διορθώσεις σε θέματα που θα προκύψουν όπως:

* Προσαρμογές και βελτιώσεις των εφαρμογών και ολοκλήρωση λογισμικών με τις απαιτούμενες διαδικασίες.
* Ρυθμίσεις βάσεων δεδομένων.
* Θέματα εγκατάστασης εξοπλισμού.
* Υποστήριξη της λειτουργίας του εξοπλισμού πεδίου και των λογισμικών συστημάτων.
* Διόρθωσηκαιδιαχείριση λαθών.
* Προβλήματα διασυνδέσεων μεταξύ υποσυστημάτων που επηρεάζουν την ενοποιημένη λειτουργία του ολοκληρωμένου συστήματος.
* Υποστήριξη στον χειρισμό και λειτουργία των υπολογιστών και του εξοπλισμού.
* Θέματα φυσικής ανταπόκρισης του ενοποιημένου συστήματος και των υποσυστημάτων.
* Τελικές ρυθμίσεις του συστήματος για βελτίωση της συνολικής απόδοσης.

Από τις παρατηρήσεις που θα λάβει ο Ανάδοχος ενδέχεται να προκύψει ανάγκη για συγκεκριμένες παρεμβάσεις ή διορθώσεις στη λειτουργία του ολοκληρωμένου συστήματος. Ο Ανάδοχος μετά από συνεννόηση με την Αναθέτουσα Αρχή, θα προχωρήσει στις απαραίτητες διορθωτικές κινήσεις, οι οποίες θα πρέπει να ολοκληρωθούν μέσα στο χρονικό διάστημα της πιλοτικής λειτουργίας.

Στην περίπτωση που εμφανισθούν σοβαρά κατά την κρίση της Αναθέτουσας Αρχής (Επιτροπής Παραλαβής) προβλήματα ή διαπιστωθεί ότι δεν πληρούνται κάποιες από τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις, διακόπτεται η περίοδος πιλοτικής λειτουργίας και θα πρέπει ο Ανάδοχος να αποκαταστήσει το πρόβλημα άμεσα από την αναγγελία του προβλήματος. Ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει εγγράφως την Αναθέτουσα Αρχή ότι αποκατέστησε τη δυσλειτουργία ή βλάβη και τον τρόπο που το πραγματοποίησε. Η διαδικασία θα πρέπει να ολοκληρωθεί εντός του χρονικού διαστήματος της πιλοτικής λειτουργίας, διαφορετικά θα επιμηκυνθεί η συγκεκριμένη περίοδος έτσι ώστε να παραδοθεί ολοκληρωμένο και ενοποιημένο το σύστημα που προδιαγράφεται στο παρόν Τεύχος.

Οι έλεγχοι του συστήματος κατά την πιλοτική λειτουργία θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τα Σενάρια Ελέγχου που θα έχουν καθοριστεί στη Μελέτη Εφαρμογής (Παράγραφο Α3.4.1). Οι έλεγχοι, η αναγνώριση προβλημάτων και η επίλυση τους θα τεκμηριωθούν γραπτώς μέσω σύνταξης ειδικού τεύχους (παραδοτέου).

Η επιτυχής ολοκλήρωση της Πιλοτικής λειτουργίας αποτελεί προϋπόθεση για την οριστική παραλαβή του του συστήματος από την Αναθέτουσα Αρχή.

### A3.4.4 Εκπαίδευση

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει υπηρεσίες εκπαίδευσης στους χρήστες του «Συστήματος Κυκλοφοριακής Διαχείρισης και Φωτεινής Σηματοδότησης». Οι εκπαιδευόμενοι θα οριστούν από την Αναθέτουσα Αρχή.

Οι ελάχιστες υποχρεώσεις του Αναδόχου αναφορικά με την εκπαίδευση των χρηστών είναι οι εξής:

* Εκπαίδευση στελεχών της Αναθέτουσας στις τεχνολογικές υποδομές (εξοπλισμός πεδίου, τοπικά δίκτυα, βάσεις δεδομένων, διακομιστές, διαχείριση δικτύων) και στη διαχείριση των συστημάτων που θα εγκατασταθούν.
* Εκπαίδευση χρηστών και χειριστών βάρδιας με βάση τα εγχειρίδια που θα προσκομίζει ο Ανάδοχος, στη χρήση των λογισμικών συστημάτων και εφαρμογών.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να καθορίσει το πρόγραμμα κατάρτισης, να σχεδιάσει, να αναπτύξει και να παραδώσει το εκπαιδευτικό υλικό και τα εγχειρίδια λειτουργίας. Οι εκπαιδεύσεις θα πραγματοποιηθούν σε χώρο που θα υποδείξει η Αναθέτουσα.

Στην Τεχνική Προσφορά του ο Ανάδοχος πρέπει να προτείνει πρόγραμμα κατάρτισης για τις υπηρεσίες εκπαίδευσης που θα παρασχεθούν.

Ο χρόνος περαίωσης του εκπαιδευτικού προγράμματος θα πρέπει να ολοκληρωθεί σε χρονικό διάστημα ενός (1) ημερολογιακού μήνα και παράλληλα με την πιλοτική λειτουργία του νέου συστήματος (Παράγραφος Α.3.4.3). Στα πλαίσια της πιλοτικής λειτουργίας του νέου συστήματος ΦΣ, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει υπηρεσίες on-the jobtraining.

### A3.4.5 «Εγγύηση» Καλής Λειτουργίας

Οι υπηρεσίες «εγγύησης» καλής λειτουργίας του συνολικού συστήματος θα είναι δώδεκα (12) μήνες από την οριστική παραλαβή του συστήματος από την Αναθέτουσα Αρχή. Ο Ανάδοχος στα πλαίσια της εγγύησης «καλής λειτουργίας» θα πρέπει να περιλαμβάνει κατ’ ελάχιστον τα παρακάτω:

* Διασφάλιση ορθής λειτουργίας του συνολικού συστήματος.
* Εντοπισμός αιτιών βλαβών και δυσλειτουργιών του συστήματος και των υποσυστημάτων και άμεση αποκατάστασή τους από τον Ανάδοχο.
* Αποκατάσταση των ανωμαλιών λειτουργίας του λογισμικού εφαρμογών (bugs). Κατόπιν έγγραφης ειδοποίησης από την Αναθέτουσας Αρχής, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επιλύει τα προβλήματα εντός πέντε (5) ημερών από την αναγγελία εφόσον αυτά δεν έχουν προκύψει από κακόβουλες ή άστοχες παρεμβάσεις τρίτων.
* Αποκατάσταση των βλαβών θα γίνεται στον τόπο που είναι εγκατεστημένος ο εξοπλισμός. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, μετά από έγκριση της Αναθέτουσας Αρχής, η επισκευή θα μπορεί να γίνει σε χώρους του Αναδόχου.
* Παράδοση και εγκατάσταση τυχόν νέων εκδόσεων λογισμικού, μετά από έγκριση της Αναθέτουσας Αρχής με παράλληλη εξασφάλιση ορθής λειτουργίας όλων των customizations με τις νεότερες εκδόσεις. Σε περίπτωση που η εγκατάσταση νέας έκδοσης συνεπάγεται την ανάγκη επεμβάσεων στις εφαρμογές, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να πραγματοποιήσει τις επεμβάσεις αυτές χωρίς πρόσθετη χρηματική επιβάρυνση.
* Διενέργεια προληπτικής συντήρησης του εξοπλισμού και των εφαρμογών, τουλάχιστον ανά έξι μήνες τον χρόνο. Οποιαδήποτε εργασία προληπτικής συντήρησης ή διαχείρισης που προϋποθέτει τη μη διαθεσιμότητα του συστήματος, θα εκτελείται εκτός ωραρίου εργασίας του Δήμου Βόλου.
* Υπηρεσίες Τεχνικής Υποστήριξης Εξοπλισμού, Λογισμικού, Διαδικασιών μέσω Λειτουργίας Helpdesk. Η υπηρεσία HelpDesk έχει ως στόχο την καθολική τεχνική υποστήριξη των διαχειριστών συστήματος στην χρήση και διαχείριση του συνολικού συστήματος. Για τη συνολική υπηρεσία HelpDesk θα πρέπει να γίνει χρήση κατάλληλης μεθοδολογίας και ειδικού συστήματος για:
* καταγραφή του συνόλου των συμβάντων και παρακολούθησης της πορείας αντιμετώπισής τους,
* παρακολούθηση της διαθεσιμότητας του συστήματος,
* διαχείριση και τεκμηρίωση αλλαγών του συστήματος.

H διαθεσιμότητα του συστήματος (λογισμικά συστήματα και εξοπλισμός) θα πρέπει να βρίσκεται τουλάχιστον στο 99.5% του χρόνου ανά μήνα. Σε περίπτωση αστοχίας ή συμβάντος στο σύστημα, ο Ανάδοχος θα πρέπει να ανταποκρίνεται εντός μίας (1) ώρας και να λύνει το θέμα εντός οκτώ (8) ωρών. Όλες οι ημερολογιακές ημέρες της εβδομάδας θεωρούνται ως τυπικές για τη λειτουργία του συστήματος.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει ανταλλακτικά για όλο τον εξοπλισμό που έχει προσφέρει ώστε να μπορεί να τα αντικαταστήσει άμεσα σε περίπτωση που χρειαστεί.

### A3.4.6 Λοιπές Απαιτήσεις

### A3.4.6.1 Τηλεπικοινωνίες

Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει εντός του συμβατικού τιμήματος όλα τα τηλεπικοινωνιακά τέλη που αφορούν την παρούσα προμήθεια του Δήμου Βόλου, μέχρι την οριστική παραλαβή του από την Αναθέτουσα Αρχή.

### A.3.4.6.2 Απαιτήσεις Ασφάλειας

Το σύστημα που θα παρασχεθεί από τον Ανάδοχο θα πρέπει να εξασφαλίζει την ασφάλεια των εφαρμογών, την ασφάλεια βάσεων δεδομένων και την ασφάλεια δικτύων επικοινωνιών.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει ότι το σύστημα φωτεινής σηματοδότησης που θα παρασχεθεί στα πλαίσια του παρούσας προμήθειας θα ακολουθεί τις απαιτήσεις του ISO27001.

Επιπλέον, για την απομακρυσμένη σύνδεση του χρήστη στο σύστημα και τη μεταφορά αρχείων, η κρυπτογράφηση και πιστοποίηση θα πρέπει να πραγματοποιείται με σύνδεση SSH και πρωτοκόλλου SFTP αντίστοιχα.

θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να ικανοποιούνται οι πρόσφατες επιταγές της Ευρωπαϊκής Ένωσης για χρήση ευαίσθητων δεδομένων (GDPR).

Αναφορικά με το σύστημα φωτεινής σηματοδότησης θα πρέπει να εξασφαλίζεται (i) η εξουσιοδοτημένη πρόσβαση στο σύστημα με συγκεκριμένα δικαιώματα, (ii) η διαθεσιμότητα των δεδομένων μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες, (iii) η ακεραιότητα και συνέπεια των δεδομένων με παράλληλη καταγραφή των κινήσεων των χρηστών και των τροποποιήσεων των δεδομένων, και (iv) η ταξινόμηση και διαβάθμιση των δεδομένων ανάλογα με το επίπεδο ασφαλείας χρήστη.

### A3.4.6.3 Ασφάλιση Συστημάτων

Ο Ανάδοχος φέρει τον κίνδυνο για κάθε ζημία ή απώλεια των προϊόντων που θα παραδοθούν στην Αναθέτουσα Αρχή σε εκτέλεση της σύμβασης, μέχρι την ημερομηνία οριστικής παραλαβής τους, υποχρεούμενος σε περίπτωση ζημιάς, φθοράς ή απώλειας σε πλήρη αποκατάσταση ή, ακόμη και αντικατάστασή τους. Μετά την οριστική παραλαβή ο κίνδυνος μεταβιβάζεται στην Αναθέτουσα Αρχή.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε ζημία ή βλάβη προσώπων, πραγμάτων ή εγκαταστάσεων της Αναθέτουσας Αρχής, του προσωπικού της ή τρίτων και για την αποκατάσταση κάθε τέτοιας βλάβης ή ζημίας που είναι δυνατόν να προκληθεί κατά ή επ’ ευκαιρία της υλοποίησης του συστήματος από τον Ανάδοχο ή τους υπεργολάβους του εφ’ όσον οφείλεται σε πράξη ή παράλειψη αυτών ή σε ελάττωμα του εξοπλισμού.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ασφαλίσει και διατηρεί ασφαλισμένο το προσωπικό του στους αρμόδιους ασφαλιστικούς οργανισμούς καθ’ όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των προβλεπόμενων παρεμβάσεων και μεριμνά όπως οι υπεργολάβοι του πράξουν το ίδιο.

### A3.4.6.4 Παράδοση Συστήματος

Η Παράδοση του συστήματος από τον Ανάδοχο στην Αναθέτουσα Αρχή πραγματοποιείται κατόπιν ελέγχου και έγκρισης της Επιτροπής Παραλαβής του Έργου (ΕΠΠΕ). Η ΕΠΠΕ θα συσταθεί στην έναρξη του σύμβασης από την Αναθέτουσα Αρχή. Η Επιτροπή Παραλαβής γνωμοδοτεί για την παραλαβή του συνόλου του συστήματος υλοποίησης καθώς και των επιμέρους διακριτών Φάσεων όπως περιγράφεται στην Παράγραφο Α.4.3 (Χρονοδιάγραμμα & Φάσεις Υλοποίησης). Η παραλαβή πραγματοποιείται μέσω του ελέγχου του συνόλου των προβλεπόμενων παραδοτέων, για τα οποία αξιολογείται η ποσοτική και ποιοτική πληρότητα/ αρτιότητα. Απαραίτητη προϋπόθεση για την παράδοση του συστήματος αποτελεί η έγκριση της «Πιλοτικής Λειτουργίας» του συστήματος (Παράγραφο Α3.4.3).

Για την σηματοδότηση της ολοκλήρωσης κάθε Φάσης και την έναρξη της διαδικασίας παραλαβής, ο Ανάδοχος αποστέλλει στην Επιτροπή Παραλαβής αίτημα παραλαβής, με το οποίο διαβιβάζει αναφορά πεπραγμένων και εργασιών, έντυπα ή ηλεκτρονικά αντίγραφα των άυλων παραδοτέων που αφορούν μελέτες, ψηφιακά δεδομένα, εκπαιδευτικό υλικό και εγχειρίδια χρήσης.

Για την παραλαβή της κάθε Φάσης του Συστήματος η Επιτροπή Παραλαβής λαμβάνοντας υπόψη τις εκάστοτε ιδιαιτερότητες – πραγματοποιεί αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής πληρότητας / αρτιότητας των αποτελεσμάτων του συστήματος μέσω (i) διενέργειας ελέγχων αποδοχής για τα επιμέρους προϊόντα και λειτουργικά υποσύνολα του πληροφοριακού συστήματος και (ii) ανασκόπησης και αξιολόγησης μελετών, αναφορών και λοιπών εντύπων παραδοτέων και υλικού τεκμηρίωσης.

Στην περίπτωση διαπίστωσης μη συμμόρφωσης με τις προδιαγραφές του συστήματος, οι παρατηρήσεις της Επιτροπής Παραλαβής διαβιβάζονται εγγράφως στον Ανάδοχο το αργότερο εντός δέκα (10) ημερολογιακών ημερών από την έναρξη της διαδικασίας παραλαβής. Ο χρόνος ανταπόκρισης του Αναδόχου στις παρατηρήσεις είναι άμεσα συναρτώμενος από το εύρος των απαιτούμενων μεταβολών και τη λήψη των απαραίτητων διορθωτικών μέτρων.

Η διαδικασία παραλαβής ολοκληρώνεται με τη σύνταξη αντίστοιχου πρωτοκόλλου από την Επιτροπή Παραλαβής. Εάν παρέλθει το παραπάνω χρονικό διάστημα, χωρίς η Επιτροπή Παραλαβής να κοινοποιήσει τις παρατηρήσεις της στον Ανάδοχο ή να συντάξει το προβλεπόμενο πρωτόκολλο, τα παραδοτέα θεωρείται ότι έχουν παραληφθεί προσωρινά.

Το χρονικό διάστημα κατά το οποίο εξελίσσεται η παραλαβή κάθε επιμέρους διακριτής Φάσης του Συστήματος δεν επηρεάζει τον συνολικό προβλεπόμενο χρόνο υλοποίησης και τις χρονικές δεσμεύσεις ολοκλήρωσης επόμενων Φάσεων, όπως αυτές προσδιορίζονται στην Παράγραφο Α.4.3 του παρόντος Τεύχους. Επιπλέον, η διαδικασία παραλαβής κάθε Φάσης δε δύναται να πραγματοποιηθεί, εάν δεν έχουν ολοκληρωθεί επιτυχώς οι παραλαβές προηγούμενων Φάσεων του συστήματος.

Η Οριστική Παραλαβή του συνόλου του των προβλεπόμενων παρεμβάσεων πραγματοποιείται μέσα σε ένα (1) μήνα μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της περιόδου πιλοτικής λειτουργίας με την σύνταξη του Πρωτοκόλλου Οριστικής Παραλαβής.

## Α.4 Μεθοδολογία Υλοποίησης

Σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές των προβλεπόμενων παρεμβάσεων που έχουν προηγουμένως αναλυθεί, η υλοποίηση του συστήματος θα πραγματοποιηθεί σε διακριτές Φάσεις όπως περιγράφεται στις παρακάτω παραγράφους. Η αλληλουχία των διακριτών φάσεων και η τήρηση των επιμέρους χρονικών πλαισίων από τον Ανάδοχο θα διασφαλίσει την ομαλή, άρτια και εμπρόθεσμη ολοκλήρωση των προβλεπόμενων παρεμβάσεων.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να συντάξει αναλυτική μεθοδολογία για την υλοποίηση του συστήματος και το χρονοδιάγραμμα εργασιών κατά το στάδιο της Τεχνικής Προσφοράς που θα περιλαμβάνει και την Ομάδα Έργου.

### Α.4.1 Διακριτές Φάσεις του Συστήματος Υλοποίησης

Οι προβλεπόμενες παρεμβάσεις για την υλοποίηση του συστήματος φωτεινής σηματοδότησης αποτελείται από τις παρακάτω διακριτές Φάσεις:

* Φάση 1: Μελέτη Εφαρμογής.
* Φάση 2: Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού πεδίου
* Φάση 3: Προμήθεια/ ανάπτυξη, εγκατάσταση, παραμετροποίηση/ ρύθμιση λογισμικών.
* Φάση 4: Πιλοτική Λειτουργία Συστήματος
* Φάση 5: Εκπαίδευση χρηστών.

Στον παρακάτω Πίνακα περιγράφονται οι απαιτούμενες ενέργειες για την ολοκλήρωση της κάθε Φάσης σε πλήρη συνάφεια με τις Τεχνικές Απαιτήσεις που αναλύονται στην Παράγραφο Α3 του παρόντος Τεύχους.

| Αρ. Φάσης | Φάση | Περιγραφή Φάσης |
| --- | --- | --- |
| 1 | Μελέτη Εφαρμογής | Η εκπόνηση της Μελέτης Εφαρμογής σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις της Παράγραφο Α3.4.1 του παρόντος Τεύχους. |
| 2 | Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού πεδίου | Η προμήθεια, εγκατάσταση, και θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού:   * Ρυθμιστές Κυκλοφορίας. * Φωτεινοί Σηματοδότες (Χαμηλοί, Αναρτημένοι, Πεζών). * Συσκευές Αφής Πεζών και Ηχητικές Διατάξεις Τυφλών. * Σύστημα Αντίστροφης Μέτρησης για Πεζούς. * Αισθητήρες Ανίχνευσης Οχημάτων * Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων Ενημέρωσης Κοινού (πινακίδες VMS). |
| 3 | Προμήθεια, εγκατάσταση και παραμετροποίηση λογισμικών συστημάτων (εφαρμογών) και υποστηρικτικές υπηρεσίες | Η προμήθεια, εγκατάσταση και παραμετροποίηση των λογισμικών και εφαρμογών:   * Υποστήματα Ελέγχου Κυκλοφορίας& Πινακίδων Μεταβλητών Μηνυμάτων, διασυνδεδεμένα στην υφιστάμενη Πλατφόρμα Έξυπνης Πόλης του Δήμου Βόλου. * Εκπόνηση νέων προγραμμάτων φωτεινής σηματοδότησης με πλήρη επενέργεια και εφαρμογή αυτών στους ρυθμιστές κυκλοφορίας. * Λογισμικό, παραμετροποίηση και υποστηρικτικές υπηρεσίες για το σύστημα τηλεπιτήρησης, αναγγελίας βλαβών και δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σημα. * Διαδικτυακή Πύλη Πληροφόρησης Κοινού. * Mobile εφαρμογή για Android και IoS. |
| 4 | Πιλοτική Λειτουργία Συστήματος | Η Πιλοτική Λειτουργία με τους απαραίτητους ελέγχους και διορθώσεις του ενοποιημένου συστήματος σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις που προδιαγράφονται στην Παράγραφο Α3.4.3 του παρόντος Τεύχους. |
| 5 | Εκπαίδευση Χρηστών | Η εκπαίδευση χρηστών και η παράδοση εκπαιδευτικού υλικού και εγχειριδίων των συστημάτων σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις που προδιαγράφονται στην Παράγραφο Α3.4.4 του παρόντος Τεύχους. |

Κατόπιν της ολοκλήρωσης της πιλοτικής λειτουργίας, η ΕΠΠΕ θα πραγματοποιήσει την παράδοση και παραλαβή του ενοποιημένου συστήματος στην Αναθέτουσα Αρχή μετά από τους τελικούς ελέγχους των συστημάτων και υποσυστημάτων που περιλαμβάνονται και σε συνάφεια με το πλάνο ελέγχων που θα υποβληθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή κατά τη Φάση 1 (Μελέτη Εφαρμογής) καθώς και με τις τεχνικές προδιαγραφές του συστήματος όπως ορίζονται στη Διακήρυξη, στην Τεχνική Προσφορά του Αναδόχου και στη Μελέτη Εφαρμογής.

Μετά την παραλαβή του συστήματος, ο Ανάδοχος θα παρέχει υπηρεσίες «Εγγύησης» Καλής Λειτουργίας του συστήματος όπως προδιαγράφονται στην Παράγραφο Α3.4.5 του παρόντος Τεύχους.

### Α.4.2 Παραδοτέα

Τα παραδοτέα των προβλεπόμενων παρεμβάσεων ανά διακριτή Φάση συνοψίζονται στο παρακάτω Πίνακα.

| Αρ. Φάσης | Φάση | Παραδοτέα |
| --- | --- | --- |
| 1 | Μελέτη Εφαρμογής | Π1.1: Μελέτη Εφαρμογής |
| 2 | Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού πεδίου | Π2.1: Εξοπλισμός Φωτεινής Σηματοδότησης   * Π.2.1.1 ΡυθμιστέςΚυκλοφορίας, * Π.2.1.2 ΜονάδεςΑσύρματης Επικοινωνίας, * Π.2.1.3 Μονάδες Εξόδου για ρυθμιστές κυκλοφορίας 4 σηματοδοτικών ομάδων * Π.2.1.4 Φωτεινοί Σηματοδότες LED * Π.2.1.5 Συσκευές Αφής Πεζών και Ηχητικές Διατάξεις Τυφλών * Π.2.1.6:Σύστημα Αντίστροφης Μέτρησης για Πεζούς (αντίστροφες μετρήσεις και κεντρικές μονάδες ελέγχου)   Π2.2: Σύστημα Ανίχνευσης Οχημάτων (Κάμερες, Κεντρικές Μονάδες, Λογισμικό)  Π2.3: Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων Ενημέρωσης Κοινού (πινακίδες VMS) |
| 3 | Προμήθεια, εγκατάσταση και παραμετροποίηση λογισμικών συστημάτων (εφαρμογών) και υποστηρικτικές υπηρεσίες | Π3.1: Υποσύστημα Ελέγχου Κυκλοφορίας& Κέντρο Τηλε-επιτήρησης φωτεινής σηματοδότησης  Π3.2: Υποσύστημα Πινακίδων Μεταβλητών Μηνυμάτων  Π3.3: Διαδικτυακή Πύλη Πληροφόρησης Κοινού  Π3.4: Mobile εφαρμογή για Android και IoS |
| 4 | Πιλοτική Λειτουργία Συστήματος | Π4.1: Υπηρεσίες Πιλοτικής Λειτουργίας (Help-Desk, Υποστήριξη χρηστών) |
| 5 | Εκπαίδευση Χρηστών | Π5.1: Εκπαιδευτικό και εποπτικό υλικό κατάρτισης/ εκπαίδευσης  Π5.2: Υπηρεσίες Εκπαίδευσης |

### Α.4.3 Χρονοδιάγραμμα

Στον παρακάτω Πίνακα παρατίθενται οι διακριτές Φάσεις του υλοποίησης του συστήματος και ο προβλεπόμενος απαιτούμενος χρόνος για την εκπόνηση των εργασιών. Ο συνολικός χρόνος υλοποίησης του Συστήματος από την υπογραφή της Σύμβασης έως την Παραλαβή του συστήματος από την ΕΠΠΕ που θα συσταθεί από τον Δήμο Βόλουείναι οι εννιά **(9) ημερολογιακοί μήνες**.

| Αρ.  Φάσης | Όνομα Φάσης | Αρχή Φάσης – Τέλος Φάσης (Μήνες) | Διάρκεια  (Μήνας) |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Μελέτη Εφαρμογής | Μ0 – Μ1 | 1 |
| 2 | Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού πεδίου | Μ1– Μ7 | 6 |
| 3 | Προμήθεια, εγκατάσταση και παραμετροποίηση λογισμικών συστημάτων (εφαρμογών) και υποστηρικτικές υπηρεσίες (ανασχεδιασμός προγραμμάτων φωτεινής σηματοδότησης) | Μ3 – Μ7 | 4 |
| 4 | Πιλοτική Λειτουργία Συστήματος | Μ7 – Μ8 | 1 |
| 5 | Εκπαίδευση Χρηστών | Μ8 – Μ9 | 1 |

Εντός του χρονοδιαγράμματος περιλαμβάνεται και χρόνος για την έγκριση και αποδοχή της κάθε Φάσης από την ΕΠΠΕ καθώς και η αποδοχή του ολοκληρωμένου συστήματος.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει στα πλαίσια σύνταξης της Τεχνικής Προσφοράς να καταρτίσει αναλυτικό πρόγραμμα εργασιών και χρονοδιάγραμμα. Στο χρονοδιάγραμμα θα πρέπει να επισημαίνονται τα κρίσιμα ορόσημα των εργασιών και η αλληλουχία των δραστηριοτήτων που θα διασφαλίσουν την άρτια και ομαλή εκτέλεση του ολοκληρωμένου συστήματος της παρούσας Σύμβασης.

Μετά την παραλαβή του συστήματος, ο Ανάδοχος θα παρέχει υπηρεσίες «Εγγύησης» Καλής Λειτουργίας του ενοποιημένου συστήματος για χρονικό διάστημα **δώδεκα (12) μηνών**.

### Α.5 Προμέτρηση Μελέτης

| **Α/Α** | **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ** | **ΠΟΣΟΤΗΤΑ** | **ΕΙΔΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Α. Εξοπλισμός ΦωτεινήςΣηματοδότησης** | | | |
| 1 | Κέντρο Τηλε-Επιτήρησης και Αναγγελίας Βλαβών Φωτεινής Σηματοδότησης | 1 | τεμ |
| 2 | Προμήθεια και εγκατάσταση Ρυθμιστή κυκλοφορίας χωρητικότητας 4 Σηματοδοτικών Ομάδων | 38 | τεμ |
| 3 | Προμήθεια και εγκατάσταση μονάδας εξόδου 4 σηματοδοτικών ομάδων | 67 | τεμ |
| 4 | Μονάδα Ασύρματης Επικοινωνίας Ρυθμιστή Κυκλοφορίας με Κέντρο Διαχείρισης Φωτεινής Σηματοδότησης | 38 | τεμ |
| 5 | Προμήθεια και Τοποθέτηση Χαμηλού Σηματοδότη Οχημ. 3Π, Φ200, ΠΚΚ, LED | 10 | τεμ |
| 6 | Προμήθεια και Τοποθέτηση Σηματοδότη Πεζών, LED | 20 | τεμ |
| 7 | Προμήθεια και Τοποθέτηση Χαμηλού Σηματοδότη οχημ. 2Π, Φ200, ΚΚ, LED | 10 | τεμ |
| **B. Παρέμβαση για τη βελτίωση οδικής ασφάλειας πεζών και ΑμΕΑ** | | | |
| 8 | Προμήθεια και τοποθέτηση συσκευής αφής πεζών και ηχητικής διάταξης τυφλών | 40 | τεμ. |
| 9 | Αντίστροφη Μέτρηση Χρόνου Πεζού | 40 | τεμ. |
| 10 | Κεντρική Μονάδα Ελέγχου Αντίστροφων Μετρήσεων | 10 | τεμ. |
| **Γ. Εξοπλισμός ΠληροφόρησηςΚοινού** | | | |
| 11 | Ηλεκτρονική Πινακίδα Μεταβλητών Μηνυμάτων (VMS) | 4 | τεμ. |
| **Δ. Εξοπλισμός ανιχνευτών κυκλοφορίας** | | | |
| 12 | Προμήθεια και τοποθέτηση οπτικού αισθητήρα ανίχνευσης οχημάτων (κάμερα) | 144 | τεμ. |
| 13 | Προμήθεια και τοποθέτηση κεντρικής μονάδας επεξεργασίας εικόνας | 38 | τεμ. |
| **Ε. Διασύνδεση με Πλατφόρμα Έξυπνης Πόλης** | | | |
| 14 | Προμήθεια και εγκατάσταση υποσυστημάτων: Κυκλοφοριακού Ελέγχου, Πινακίδων Μεταβλητών Μηνυμάτων | 1 | τεμ |
| 15 | Διαδικτυακή Πύλη Πληροφόρησης Κοινού για την Κυκλοφοριακή Κατάσταση σε πραγματικό χρόνο | 1 | τεμ |
| 16 | Mobile Εφαρμογή για Android και Ios | 1 | τεμ |
| **ΣΤ. Ελάχιστες Απαιτήσεις Υπηρεσιών** | | | |
| 17 | Εκπόνηση Νέων Προγραμμάτων Σηματοδότησης με Επενέργεια | 48 | τεμ |
| 18 | ΜελέτηΕφαρμογής | 1 | τεμ. |
| 19 | Πιλοτική Λειτουργία Συστήματος και Εκπαίδευση Στελεχών Φορέα | 1 | τεμ. |

### Α.6 Προσόντα Αναδόχου

### Α.6.1 Οικονομική και χρηματοοικονομική επάρκεια

Όσον αφορά την οικονομική και χρηματοοικονομική επάρκεια για την παρούσα διαδικασία σύναψης σύμβασης, οι οικονομικοί φορείς απαιτείται να διαθέτουν:

Μέσο ετήσιο (γενικό) κύκλο εργασιών των τριών (3) τελευταίων οικονομικών χρήσεων (2023, 2022, 2021), ίσο ή μεγαλύτερο με το 100% της εκτιμώμενης αξίας της παρούσας σύμβασης χωρίς ΦΠΑ.

Σε περίπτωση δε Ένωσης Εταιρειών- Κοινοπραξίας οι ανωτέρω ελάχιστες προϋποθέσεις μπορούν να καλύπτονται αθροιστικά από όλα τα μέλη Ένωσης - Κοινοπραξίας. Σε περίπτωση που ο οικονομικός φορέας δραστηριοποιείται για χρονικό διάστημα μικρότερο των τριών (3) διαχειριστικών χρήσεων, τότε οι ανωτέρω απαιτήσεις αφορούν σε όσες διαχειριστικές χρήσεις δραστηριοποιείται.

### Α.6.2 Τεχνική και επαγγελματική ικανότητα

Όσον αφορά στην τεχνική και επαγγελματική ικανότητα για την παρούσα διαδικασία σύναψης σύμβασης, οι οικονομικοί φορείς απαιτείται:

**α**) κατά τη διάρκεια της τελευταίας πενταετίας (2019-2024) και έως την ημερομηνία δημοσίευσης της διακήρυξης, να έχουν εκτελέσει τουλάχιστον μία (1) αντίστοιχη σύμβαση που να περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης κυκλοφορίας, VMS και Διασύνδεση Υποσυστημάτων με Πλατφόρμα «Έξυπνης» πόλης

**β**) Να διαθέτουν ανθρώπινο δυναμικό και πόρους ικανούς και αξιόπιστους για να φέρουν σε πέρας επιτυχώς τις απαιτήσεις του Έργου, σε όρους απαιτούμενης εξειδίκευσης, επαγγελματικών προσόντων και εμπειρίας. Ο υποψήφιος Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει στην προσφορά του ολοκληρωμένη πρόταση για τη σύνθεση της ομάδας έργου που θα διαθέσει για τη διοίκηση και την υλοποίηση του έργου, καθώς και το αντικείμενο, τον ρόλο και το χρόνο απασχόλησης όλων των μελών της ομάδας στο έργο. Ειδικότερα, ο υποψήφιος Ανάδοχος θα πρέπει να συμπεριλάβει στην προσφορά του την οργάνωση της ομάδας έργου με προσδιορισμό των ρόλων και αρμοδιοτήτων των μελών της, καθώς και τον τρόπο λειτουργίας και συνεργασίας των μελών αυτών.

Συγκεκριμένα, η διάρθρωση της ομάδας έργου θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον:

1. Έναν (1) Διπλωματούχο ή Πτυχιούχο Μηχανικό με χρόνο από κτήσεως πτυχίου τουλάχιστον δέκα (10) έτη και εμπειρία τουλάχιστον 24μηνών, ως Διευθυντή Έργου, στην υλοποίηση έργων φωτεινής σηματοδότησης, ο οποίος θα αναλάβει τον ρόλο του υπεύθυνου έργου για όλα τα θέματα που αφορούν την εκτέλεση της σύμβασης και θα αναλάβει για λογαριασμό του Παρόχου την ενημέρωση και τις επαφές με την Υπηρεσία κατά τη διάρκεια της παροχής των υπηρεσιών, αλλά και κατά το χρόνο εγγύησης.
2. Έναν (1) τουλάχιστον Διπλωματούχο ή Πτυχιούχο Ηλεκτρολόγο ή Μηχανολόγο ή Ηλεκτρονικό Μηχανικό ΑΕΙ ή ΤΕΙ, με χρόνο από κτήσεως πτυχίου τουλάχιστον δέκα (10) έτη, ο οποίος θα διαθέτει τουλάχιστον 24μηνη εμπειρία, σε εργασίες προγραμματισμού εγκαταστάσεων φωτεινής σηματοδότησης και κέντρου τηλε-επιτήρησης φωτεινής σηματοδότησης. Ο εν λόγω μηχανικός θα είναι αναπληρωτής ΥΕ και θα απασχολείται ως επικεφαλής προγραμματισμού των νέων ρυθμιστών κυκλοφορίας και του κέντρου τηλε- επιτήρησης φωτεινής σηματοδότησης. που περιλαμβάνονται στη διακήρυξη.
3. Δύο (2) τουλάχιστον στελέχη με πτυχίο ΑΕΙ/ ΑΤΕΙ/ΤΕΙ τα οποία να έχουν συμμετάσχει έως και την ημερομηνία υποβολής προσφορών σε τουλάχιστον τρία (3) έργα που να περιλαμβάνουν πλατφόρμα έξυπνης πόλης
4. Να διατεθεί Ομάδα Έργου που απαρτίζεται από μέλη με ειδικότητες, επαγγελματικά προσόντα, πιστοποιήσεις και εμπειρία η οποία, είναι σχετική με την ολοκλήρωση όλων των απαιτήσεων του (φυσικού αντικειμένου του) Έργου σε όλον τον κύκλο ζωής του και ειδικότερα δύο (2) άτομα με αποδεδειγμένη τριετή(3) επαγγελματική εμπειρία και συμμετοχή σε υλοποίηση ανάλογων δράσεων συναφών με το αντικείμενο της σύμβασης και ειδικότερα σε ανάπτυξη web&nativemobile εφαρμογών για android, iOS.
5. Επιπλέον, για την καλύτερη και πιο άμεση υλοποίηση του έργου, ο υποψήφιος ανάδοχος θα πρέπει να συμπεριλάβει στην ομάδα έργου και δύο (2) συνεργάτες με τριετή επαγγελματική εμπειρία ο/η οποίος/α θα παρέχουν τις υπηρεσίες τους onsite τουλάχιστον μία (1) φορά την εβδομάδα στην έδρα της Αναθέτουσας Αρχής (1 άτομο/ εβδομάδα). Και τα δύο (2) άτομα θα πρέπει να έχουν συμμετάσχει επιτυχώς σε ένα (1) τουλάχιστον έργο που να περιλαμβάνει συστήματα πληροφόρησης οδηγών για συνθήκες κίνησης ή συστήματα φωτεινών σηματοδοτών.
6. Ένα (1) τουλάχιστον Πολιτικό Μηχανικό/ Τοπογράφο/ Συγκοινωνιολόγο Μηχανικό με τουλάχιστον δεκαπενταετή (15) έτη εμπειρία από κτήσεως πτυχίο. Ειδικότερα, θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον επτά (7) έτη εμπειρίας στην ανάπτυξη κυκλοφοριακών/ συγκοινωνιακών μοντέλων και τουλάχιστον τρία (3) έτη εμπειρίας στην ανάλυση σηματοδοτούμενων κόμβων με μικροσκοπικό μοντέλο προσομοίωσης ή/και στην εκπόνηση μελετών φωτεινής σηματοδότησης.
7. Τέσσερις (4) τουλάχιστον τεχνικοί (μηχανικοί ΑΕΙ ή ΤΕΙ ή/και αδειούχοι ηλεκτροτεχνίτες ή/και αδειούχοι ηλεκτρολόγοι ή/και αδειούχοι ηλεκτρονικοί ή/και πτυχιούχοι ηλεκτρολόγοι εργοδηγοί) με τουλάχιστον 24μηνη εμπειρία σε εργασίες κατασκευής εγκαταστάσεων φωτεινής σηματοδότησης ή σε εργασίες συντήρησης εγκαταστάσεων φωτεινής σηματοδότησης. Οι τεχνικοί αυτοί πρέπει να χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο για τις εργασίες εγκατάστασης, για την άρση βλαβών και τις εργασίες συντήρησης των συστημάτων της διακήρυξης.

Το βιογραφικό σημείωμα κάθε μέλους της ομάδας έργου, στο οποίο θα παρουσιάζονται λεπτομερώς οι σπουδές, οι τεχνικές και επιστημονικές ικανότητες, συμπεριλαμβανομένων των αντίστοιχων βεβαιώσεων, καθώς και η επαγγελματική εμπειρία του, έτσι ώστε να είναι σαφές ότι διαθέτουν κατ’ ελάχιστον τα απαιτούμενα προσόντα, όπως αυτά προδιαγράφονται στη συνέχεια του παρόντος. Οι συμμετέχοντες δύνανται να χρησιμοποιήσουν τις τεχνικές δυνατότητες άλλων φορέων, ασχέτως της νομικής φύσης των δεσμών τους με τους φορείς αυτούς, υπό την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύεται στον αναθέτοντα Φορέα ότι, για την εκτέλεση της σύμβασης, θα έχουν στη διάθεσή τους, τους αναγκαίους πόρους.

Σε περίπτωση Ένωσης προμηθευτών ή Κοινοπραξίας, τα παραπάνω στοιχεία τεκμηρίωσης της τεχνικής ικανότητας μπορούν να καλύπτονται αθροιστικά από τα μέλη της ένωσης ή της κοινοπραξίας.

Σε περίπτωση ένωσης οικονομικών φορέων, οι παραπάνω ελάχιστες απαιτήσεις καλύπτονται αθροιστικά από τα μέλη της ένωσης.

### Α.6.3 Πρότυπα διασφάλισης ποιότητας και πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης

Οι οικονομικοί φορείς που συμμετέχουν στην διαδικασία σύναψης της παρούσας απαιτείται να εξασφαλίζουν την ποιότητα των παρεχόμενων ειδών και να διαθέτουν (ή σε περίπτωση ένωσης, όλα τα μέλη αυτής) τα παρακάτω Πρότυπα Διασφάλισης ποιότητας:

α) Πιστοποίηση Διασφάλισης Ποιότητας της σειράς ISO 9001:2015 ή ισοδύναμο.

β) Πιστοποίηση Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης κατά ISO 14001:2015 ή ισοδύναμο. γ) Πιστοποίηση Συστήματος Ασφάλειας Πληροφοριών κατά ISO 27001:2013 ή ισοδύναμο.

δ) Πιστοποίηση Συστήματος Διαχείρισης της Υγείας και της Ασφάλειας στην Εργασία κατά ISO 45001:2018 ή ισοδύναμο.

ε) Πιστοποίηση Συστήματος Διαχείρισης Επιχειρησιακής Συνέχειας της σειράς ISO 22301:2015 ή ισοδύναμο

Η αναθέτουσα αρχή αναγνωρίζει ισοδύναμα πιστοποιητικά που έχουν εκδοθεί από φορείς διαπιστευμένους από ισοδύναμους Οργανισμούς διαπίστευσης, εδρεύοντες και σε άλλα κράτη - μέλη. Επίσης, κάνει δεκτά άλλα αποδεικτικά στοιχεία για ισοδύναμα μέτρα διασφάλισης ποιότητας, εφόσον οενδιαφερόμενος οικονομικός φορέας δεν είχε τη δυνατότητα να αποκτήσει τα εν λόγω πιστοποιητικά εντός των σχετικών προθεσμιών για λόγους για τους οποίους δεν ευθύνεται ο ίδιος, υπό την προϋπόθεση ότι ο οικονομικός φορέας αποδεικνύει ότι τα προτεινόμενα μέτρα διασφάλισης ποιότητας πληρούν τα απαιτούμενα πρότυπα διασφάλισης ποιότητας.

Σε περίπτωση ένωσης οικονομικών φορέων, οι παραπάνω ελάχιστες απαιτήσεις καλύπτονται αθροιστικά από τα μέλη της ένωσης.

### Α.6.4 Κριτήριο ανάθεσης

Κριτήριο ανάθεσης της Σύμβασης είναι η πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά, βάσει βέλτιστης σχέσης ποιότητας – τιμής, η οποία εκτιμάται βάσει των κάτωθι κριτηρίων:

Κριτήρια Τεχνικής Αξιολόγησης (Συνολική βαρύτητα 80%)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **α/α** | **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΚΡΙΤΗΡΙΟΥ** | **ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ(σ)** | |
| Κ1 | Ορθότητα αντίληψης του προσφέροντος για το αντικείμενο και τις απαιτήσεις της σύμβασης – Κατανόησητωνιδιαίτερωναπαιτήσεωνέργωναυτής της κατηγορίας | 25% | |
| Κ2 | Ανάλυση – εξειδίκευσητηςκαταλληλόληταςκαιαποτελεσματικότητας της  προτεινόμενης μεθοδολογίαςυλοποίησης και των απαραίτητων εργαλείων υποστήριξής της | 15% | |
| Κ3 | Κάλυψη των απαιτήσεων εφαρμογών, λογισμικού και εξοπλισμού. | 30% | |
| Κ4 | Ανάλυση του αντικειμένου της σύμβασης σε ενότητες εργασιών και σύνδεσή τους με τα ελάχιστα απαιτούμενα παραδοτέα που περιγράφεται στις τεχνικές προδιαγραφές | 15% | |
| Κ5 | Οργάνωση, Διοίκηση, Πληρότητα ομάδας έργου Αναδόχου, Τεχνική και επιτόπου υποστήριξη | 15% | |
| ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΣΥΝΟΛΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ | | 100% |

* Κ1 - Ορθότητα αντίληψης του προσφέροντος για το αντικείμενο και τις απαιτήσεις της σύμβασης. Ο υποψήφιος οικονομικός φορέας θα πρέπει να περιγράψει την κατανόηση των ιδιαίτερων απαιτήσεων έργων αυτής της κατηγορίας. Ο υποψήφιος ανάδοχος εφόσον περιγράψει το ελάχιστο αντικείμενο του έργου με τις ελάχιστες ζητούμενες υπηρεσίες, εξοπλισμό και λογισμικό που αποδεικνύουν την αντίληψη του έργου, βαθμολογείται με 100. Οποιαδήποτε επιπλέον πρόταση επί της αντίληψης του έργου που αποδεικνύει ότι ο υποψήφιος ανάδοχος έχει γνώση της περιοχής ή/και της ιδιαιτερότητας του έργου βαθμολογείται μέχρι 150 βαθμούς
* Κ2: Ανάλυση - εξειδίκευση της καταλληλόλητας και αποτελεσματικότητας της προτεινόμενης μεθοδολογίας υλοποίησης και των απαραίτητων εργαλείων υποστήριξης της. Ο υποψήφιος ανάδοχος που θα περιγράψει κατά ελάχιστο μία μεθοδολογία υλοποίησης του έργου με ανάλυση όλων των επιμέρους τεχνικών που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια του έργου, θα βαθμολογείται με 100. Η βαθμολογία αυτή μπορεί να αυξηθεί μέχρι 150 βαθμούς για τις περιπτώσεις που υπερκαλύπτονται οι ως άνω όροι και απαιτήσεις.
* Κ3: Κάλυψη των απαιτήσεων εξοπλισμού, εφαρμογών και λογισμικού. Ο υποψήφιος ανάδοχος βαθμολογείται με 100 για την πλήρη συμμόρφωση με τις ελάχιστες απαιτήσεις της διακήρυξης. Για οτιδήποτε προσφέρει ως υπερκάλυψη των ελάχιστων απαιτήσεων ο υποψήφιος ανάδοχος θα βαθμολογείται πάνω από το 100 και μέχρι το 150.
* Κ4: Ανάλυση του αντικειμένου της σύμβασης σε ενότητες εργασιών και σύνδεσή τους με τα ελάχιστα απαιτούμενα παραδοτέα που περιγράφεται στις τεχνικές προδιαγραφές. Ο υποψήφιος ανάδοχος που θα προσφέρει τα ελάχιστα ζητούμενα παραδοτέα θα βαθμολογηθεί με 100. Το ελάχιστο ζητούμενο χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των δράσεων του έργου βαθμολογείται με 100. Σε περίπτωση που ενδιάμεσα παραδοτέα παραδίδονται νωρίτερα από τα ζητούμενα, ο υποψήφιος ανάδοχος μπορεί να βαθμολογηθεί με πάνω από 100 και μέχρι 150 βαθμούς.
* Κ5: Οργάνωση, Διοίκηση, Πληρότητα ομάδας έργου Αναδόχου. Ο υποψήφιος ανάδοχος που θα περιγράψει μία Μεθοδολογία διαχείρισης και παρακολούθησης του έργου και μία μεθοδολογία διασφάλισης ποιότητας. Θα περιγράψει επίσης την Τεχνική και επιτόπου υποστήριξη που θα προσφέρει στην Αναθέτουσα Αρχή. Θα βαθμολογηθείμε 100. Οτιδήποτε επιπλέον βαθμολογείται έως 150 βαθμούς.

**Βαθμολόγηση και κατάταξη προσφορών**

Η βαθμολόγηση κάθε κριτηρίου αξιολόγησης κυμαίνεται από 100 βαθμούς στην περίπτωση που ικανοποιούνται ακριβώς όλοι οι όροι των τεχνικών προδιαγραφών, αυξάνεται δε μέχρι τους 150 βαθμούς όταν υπερκαλύπτονται οι απαιτήσεις του συγκεκριμένου κριτηρίου.

Κριτήρια με βαθμολογία μικρότερη από 100 βαθμούς (ήτοι που δεν καλύπτουν/παρουσιάζουν αποκλίσεις από τις τεχνικές προδιαγραφές της παρούσας) επιφέρουν την απόρριψη της προσφοράς.

Κάθε κριτήριο αξιολόγησης βαθμολογείται αυτόνομα με βάση τα στοιχεία της προσφοράς.

Η σταθμισμένη βαθμολογία του κάθε κριτηρίου θα προκύπτει από το γινόμενο του επιμέρους συντελεστή βαρύτητας επί τη βαθμολογία του, η δε συνολική βαθμολογία της προσφοράς θα προκύπτει από το άθροισμα των σταθμισμένων βαθμολογιών όλων των κριτηρίων.

Το άθροισμα των σχετικών συντελεστών βαρύτητας των Ομάδων κριτηρίων αξιολόγησης ανέρχεται σε κάθε περίπτωση σε 100.

Η συνολική βαθμολογία της τεχνικής προσφοράς υπολογίζεται με βάση τον παρακάτω τύπο :

U = σ1\*Κ1 +σ2\*Κ2+ ..+σν\*Κν

όπου: «σν» είναι ο συντελεστής βαρύτητας του κριτηρίου ανάθεσης Κν και ισχύει σ1+σ2+..σν=1.

Μετά την ολοκλήρωση της τεχνικής και οικονομικής αξιολόγησης κατά τα προηγούμενα, η Επιτροπή Διαγωνισμού κατατάσσει τις προσφορές σε Συγκριτικό Πίνακα, κατά φθίνουσα σειρά του τελικού βαθμού:

**Β=0,80\*(UT/UMAX) + 0,20\*(BMIN/BK)**

Όπου:

Β= ο τελικός βαθμός της προσφοράς

UT= ο βαθμός τεχνικής αξιολόγησης της προσφοράς του υποψήφιου αναδόχου UMAX= ο βαθμός τεχνικής αξιολόγησης της καλύτερης τεχνικής προσφοράς

ΒΚ= το συνολικό κόστος της οικονομικής προσφοράς του υποψήφιου αναδόχου ΒΜΙΝ= το συνολικό κόστος της χαμηλότερης οικονομικής προσφοράς.

**Η πρώτη στο συγκριτικό πίνακα κατάταξης, δηλαδή η προσφορά εκείνη με το μεγαλύτερο βαθμό Β, θεωρείται η πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά.**

### ΜΕΡΟΣ Β- ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

## Β1. Προϋπολογισμός

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Α/Α | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ | ΑΡ. ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ | ΠΟΣΟΤΗΤΑ | ΕΙΔΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ | ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ (€) | ΔΑΠΑΝΗ (€) |
| Α. Σύστημα ΦωτεινήςΣηματοδότησης | | | | | | |
| Α1 | Κέντρο Τηλε-Επιτήρησης, Αναγγελίας Βλαβών & Δυναμικής Διαχείρισης Φωτεινής Σηματοδότησης | Α.1 | 1 | τεμ | 80,000 | 80,000.00 |
| Α2 | Προμήθεια και εγκατάσταση Ρυθμιστή κυκλοφορίας χωρητικότητας 4 Σηματοδοτικών Ομάδων | Α.2 | 38 | τεμ | 5,500 | 209,000.00 |
| Α3 | Προμήθεια και εγκατάσταση μονάδας εξόδου 4 σηματοδοτικών ομάδων | Α.3 | 67 | τεμ | 800 | 53,600.00 |
| Α4 | Προμήθεια και εγκατάσταση Μονάδας Ασύρματης Επικοινωνίας Ρυθμιστή Κυκλοφορίας με Κέντρο Διαχείρισης Φωτεινής Σηματοδότησης | Α.4 | 38 | τεμ | 600 | 22,800.00 |
| Α5 | Προμήθεια και Τοποθέτηση Χαμηλού Σηματοδότη Οχημ. 3Π, Φ200, ΠΚΚ, LED | Α.5 | 10 | τεμ | 520 | 5,200.00 |
| Α6 | Προμήθεια και Τοποθέτηση Σηματοδότη Πεζών, LED | Α.6 | 20 | τεμ | 390 | 7,800.00 |
| Α7 | Προμήθεια και Τοποθέτηση Σηματοδότη οχημ. 2Π, Φ200, ΚΚ, LED | Α.7 | 10 | τεμ | 270 | 2,700.00 |
| Β. Εξοπλισμός ΠληροφόρησηςΚοινού | | | | | | |
| Β1 | Ηλεκτρονική Πινακίδα Μεταβλητών Μηνυμάτων (VMS) | Α.8 | 4 | τεμ. | 15,000 | 60,000.00 |
| Γ. Εξοπλισμός ανιχνευτώνκυκλοφορίας | | | | | | |
| Γ1 | Προμήθεια και Τοποθέτηση Οπτικού Αισθητήρα (Κάμερα) | Α.9 | 144 | τεμ. | 800 | 115,200.00 |
| Γ2 | Προμήθεια και Τοποθέτηση Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας Εικόνας | Α.10 | 38 | τεμ | 3,700 | 140,600.00 |
| Δ. Παρέμβαση για τη βελτίωση προσβασιμότητας πεζών και ΑΜΕΑ | | | | | | |
| Δ1 | Προμήθεια και τοποθέτηση συσκευής αφής πεζών τύπου Β με λειτουργία Bluetooth | Α.11 | 40 | τεμ. | 950 | 38,000.00 |
| Δ2 | Προμήθεια και Τοποθέτηση Αντίστροφης Μέτρησης σε πεδίο σηματοδότη πεζού | Α.12 | 40 | τεμ | 450 | 18,000.00 |
| Δ3 | Προμήθεια και Τοποθέτηση Κεντρικής Μονάδας Ελέγχου Αντίστροφων Μετρήσεων | Α.13 | 10 | τεμ | 400 | 4,000.00 |
| Ε. | Υποσυστήματα Λογισμικού για Διασύνδεση με Πλατφόρμα Έξυπνης Πόλης | | | | | |
| Ε1 | Υποσύστηματα Ελέγχου Κυκλοφορίας και πινακίδων VMS | Α.14 | 1 | λογισμικο | 100,000 | 100,000.00 |
| Ε2 | Διαδικτυακή Πύλη Πληροφόρησης Κοινού για την Κυκλοφοριακή Κατάσταση σε πραγματικό χρόνο | Α.15 | 1 | λογισμικο | 12,700 | 12,700.00 |
| Ε3 | Mobile Εφαρμογή για Android και Ios | Α.16 | 1 | λογισμικο | 12,000 | 12,000.00 |
| ΣΤ. Λοιπές Υπηρεσίες | | | | | | |
| ΣΤ1 | Εκπόνηση Νέας ΜέλετηςΣηματορρύθμισης Κόμβου & Εφαρμογή στον ρυθμιστή κυκλοφορίας | Α.17 | 48 | τεμ | 2,500 | 120,000.00 |
| ΣΤ2 | ΜελέτηΕφαρμογής | Α.18 | 1 | Α/Μ | 5,200 | 5,200.00 |
| ΣΤ3 | Πιλοτική Λειτουργία Συστήματος και Εκπαίδευση Στελεχών Φορέα | Α.19 | 1 | Α/Μ | 5,200 | 5,200.00 |
| **Σύνολο, χωρίς ΦΠΑ** | | | | | | **1,012,000.00** |
| **Φ.Π.Α. 24%** | | | | | | **242,880.00** |
| **Σύνολο, με Φ.Π.Α.** | | | | | | **1,254,880.00** |

## Β2. Τιμολόγιο Μελέτης

### Β2.1 Γενικοί Όροι

1. Όλες οι τιμές του παρόντος Τιμολογίου αναφέρονται σε μονάδες πλήρως περαιωμένες προμήθειας υλικών είτε παροχής υπηρεσιών και καλύπτουν πλήρως τη σύμβαση της προμήθειας με τίτλο: «Σύστημα Κυκλοφοριακής Διαχείρισης και Φωτεινής Σηματοδότησης» Δήμου Βόλου και τις δαπάνες που αναφέρονται στα συμβατικά τεύχη, ήτοι στη Διακήρυξη, στο παρόν Τιμολόγιο, στις Τεχνικές Απαιτήσεις, όπως και εκείνες που τυχόν δεν κατονομάζονται ρητώς, είναι όμως απαραίτητες για την άρτια και πλήρη εκτέλεση των εργασιών.
2. Στις τιμές μονάδας του παρόντος Τιμολογίου δεν περιλαμβάνεται ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.), ο οποίος θα βαρύνει την Αναθέτουσα Αρχή.
3. Οι τιμές του παρόντος Τιμολογίου περιλαμβάνουν εξ ολοκλήρου και τις εξής δαπάνες και έξοδα:
4. Τις δαπάνες για την ασφάλιση όλου του απασχολούμενου στο παρόν αντικείμενο προσωπικού, σύμφωνα με τις ισχύουσες νόμιμες διατάξεις περί κοινωνικής ασφάλισης.
5. Τις δαπάνες κοινωνικής ασφάλισης όλου του εργατοτεχνικού και λοιπού προσωπικού του αναδόχου, ανεξάρτητα εάν απασχολείται στα εργοτάξια ή σε άλλες θέσεις εργασίας.
6. Τις δαπάνες παροχής υπηρεσιών τοποθέτησης προϊόντων ή διεξαγωγή άλλων διαδικασιών προβλεπόμενων από την σύμβαση.
7. Τις δαπάνες για την σύνταξη αναγκαίων τευχών και σχεδίων για την διεξαγωγή της προβλεπόμενης από την σύμβαση διαδικασίας παραλαβής των παραδοτέων.

### Β2.2 Τιμές Εφαρμογής

**ΑΡΘΡΟ Α.1: Κέντρο Τηλε-Επιτήρησης, Αναγγελίας Βλαβών & Δυναμικής Διαχείρισης Φωτεινής Σηματοδότησης**

Ο Aνάδοχος θα προμηθεύσει ένα Σύστημα Τηλεπιτήρησης, Αναγγελίας Βλαβών & Δυναμικής Διαχείρισης Φωτεινής Σηματοδότησης μέσω του οποίου ο χρήστης θα δύναται:

* Να παρακολουθεί σε ενιαίο χαρτογραφικό υπόβαθρο, τη λειτουργική κατάσταση των εγκαταστάσεων της φωτεινής σηματοδότησης αρμοδιότητας του.
* Να λαμβάνει ειδοποιήσεις μέσω SMS ή/και email σχετικά με βλάβες του εξοπλισμού πεδίου.
* Να πραγματοποιεί απομακρυσμένες ενέργειες διαχείρισης των φωτεινών σηματοδοτών όπως πχ αφή-σβέση κόμβου, θέση σε λειτουργία παλλόμενου νύχτας κτλ.
* Να παρακολουθεί σε πραγματικό χρόνο την εκτέλεση των προγραμμάτων φωτεινής σηματοδότησης από τους ρυθμιστές κυκλοφορίας.
* Να συλλέγει κυκλοφοριακά δεδομένα από το σύστημα ανίχνευσης οχημάτων σε πραγματικό χρόνο.
* Να δημιουργεί αναφορές σχετικά με τον αριθμό, το είδος των βλαβών και του χρόνου αποκατάστασής τους (MTBF).
* Να παρέχει την δυνατότητα εκπόνησης κυκλοφοριακών σεναρίων επί τη βάσει των εισερχόμενων κυκλοφοριακών δεδομένων
* Να διαχειρίζεται, μέσω μοντέλου κυκλοφοριακής πρόβλεψης, ειδικές κυκλοφοριακές συνθήκες (π.χ κατά την εμφάνιση αυξημένης κίνησης λόγω έκτακτων γεγονότων) με την αυτόματη τροποποίηση του εβδομαδιαίου αυτόματου ή/και την δυναμική αναπροσαρμογή των χρόνων των σηματοδοτικών προγραμμάτων, διατηρώντας πάντοτε σταθερούς του ενδιάμεσους χρόνους ασφαλείας

Θα τηρούνται όλες οι απαιτήσεις της Παραγράφου Α3.3.2 του παρόντος Τεύχους.

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Ογδόντα Χιλιάδες ευρώ (80.000,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.2: Προμήθεια και εγκατάσταση Έξυπνου Ρυθμιστή κυκλοφορίας χωρητικότητας 4 Σηματοδοτικών Ομάδων**

Προμήθεια και εγκατάσταση ενός τοπικού ρυθμιστή κυκλοφορίας, χωρητικότητας όπως αναφέρεται παρακάτω. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται:

* Το εξωτερικό κιβώτιο εγκατάστασης του ρυθμιστή.
* Το σύνολο του απαιτούμενου εξοπλισμού πλήρως εγκατεστημένο και συναρμολογημένο εντόςτου κιβωτίου, ώστε να διασφαλίζεται η πλήρης και κανονική λειτουργία του ρυθμιστή
* Η συναρμολόγηση του ρυθμιστή με τον απαιτούμενο πρόσθετο εξοπλισμό σε δομικές μονάδες(πλακέτες) ή/και βοηθητικό εξοπλισμό πλέον των αναφερομένων στο Α.Τ.1 , για τηνυλοποίηση της εγκεκριμένης μελέτης του κόμβου στον οποίο ο ρυθμιστής πρόκειται ναεγκατασταθεί.
* Η μεταφορά, η τοποθέτηση και στερέωση του ρυθμιστή στην οριστική του θέση στο πεδίο, επίυφιστάμενης μεταλλικής βάσης.
* Η σύνδεση των καλωδίων ισχύος και χαμηλής τάσης του εξωτερικού δικτύου που καταλήγουνσ’ αυτόν, και η στεγανοποίησή του σε όλα τα σημεία και ιδιαίτερα στα σημεία εισόδου των
* καλωδίων.
* Η σύνδεση και ρύθμιση των ανιχνευτών, των κομβίων πεζών, των ηχητικών διατάξεων και τωνσυστημάτων αντίστροφης μέτρησης, που προβλέπονται από την κυκλοφοριακή μελέτη
* Η εφαρμογή του κυκλοφοριακού προγράμματος του κόμβου στο ρυθμιστή της εγκατάστασης.
* Ο έλεγχος των στοιχείων του κόμβου σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, περιλαμβανομένουκαι του ελέγχου της οριζόντιας και κατακόρυφης σήμανσης και η εκτέλεση δοκιμών λειτουργίαςτης σηματοδότησης του κόμβου.
* Η θέση σε πλήρη λειτουργία της σηματοδοτικής εγκατάστασης σύμφωνα με την εγκεκριμένημελέτη.
* Η σύνταξη και παράδοση στην Υπηρεσία των σχεδίων μικτονόμησης.

Ο ρυθμιστής θα έχει τη δυνατότητα ένταξης σε Σύστημα Κυκλοφοριακής Διαχείρισης με τον κατάλληλοπρόσθετο εξοπλισμό, η δαπάνη του οποίου δεν συμπεριλαμβάνεται στο παρόν άρθρο. Κατά τα λοιπά σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή και τις τεχνικές προδιαγραφές.

Τιμή ανά μονάδα εγκατεστημένου ρυθμιστή σε πλήρη λειτουργίαγια ρυθμιστή «μεσαίας» χωρητικότητας εξοπλισμένου κατάλληλα με τέσσερις (4)ομάδες σηματοδοτών και επεκτάσιμος με αντίστοιχες δομικές μονάδες εξόδου,καλωδιώσεις κ.λ.π. βοηθητικό εξοπλισμό μέχρι δεκαέξι (16) ομάδες σηματοδοτών.

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Πέντε Χιλιάδες Πεντακόσιαευρώ (5.500,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.3: Προμήθεια και εγκατάσταση μονάδας εξόδου 4 σηματοδοτικών ομάδων**

Προμήθεια, μονάδας επέκτασης ρυθμιστή, για την επέκταση της χωρητικότητας του ρυθμιστή για ρύθμιση τεσσάρων (4) επιπλέον σηματοδοτικών ομάδων, κατάλληλης για τοποθέτηση σε ρυθμιστή οποιουδήποτε τύπου από αυτούς που θα εγκατασταθούν στα πλαίσια της παρούσας σύμβασης σύμφωνα με την ισχύουσα αντίστοιχα Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή.

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Οκτακόσια ευρώ(800,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.4: Μονάδα Ασύρματης Επικοινωνίας Ρυθμιστή Κυκλοφορίας με Κέντρο Διαχείρισης Φωτεινής Σηματοδότησης**

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Εξακόσια ευρώ (600,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.5: Προμήθεια και Τοποθέτηση Χαμηλού Σηματοδότη Οχημ. 3Π, Φ200, ΠΚΚ, LED**

Προμήθεια, Τοποθέτηση Χαμηλού Σηματοδότη Οχημάτων LED, 3Π, Φ200, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 3.3.2.4. Συμπεριλαμβάνεται η εργασία εκτοποθέτησης του υφιστάμενου σηματοδότη.

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Πεντακόσια είκοσι ευρώ (520,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.6: Προμήθεια και Τοποθέτηση Σηματοδότη Πεζών, LED**

Προμήθεια, Τοποθέτηση Χαμηλού Σηματοδότη Πεζών LED, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 3.3.2.4. Συμπεριλαμβάνεται η εργασία εκτοποθέτησης του υφιστάμενου σηματοδότη.

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Τριακόσια Ενενήντα ευρώ (390,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.7: Προμήθεια και Τοποθέτηση Χαμηλού Σηματοδότη οχημ. 2Π, Φ200, ΚΚ, LED**

Προμήθεια, Τοποθέτηση Χαμηλού Σηματοδότη Οχημάτων LED, 2Π, Φ200, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 3.3.2.4. Συμπεριλαμβάνεται η εργασία εκτοποθέτησης του υφιστάμενου σηματοδότη

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Διακόσια Εβδομήντα ευρώ (270,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.8:Ηλεκτρονική Πινακίδα Μεταβλητών Μηνυμάτων (VMS)**

Περιλαμβάνει την Προμήθεια και εγκατάσταση ηλεκτρονικής πινακίδας για την παρουσίαση πληροφορίας κυκλοφοριακών συνθηκών & μηνυμάτων με σκοπό την ενημέρωση και καθοδήγηση των οδηγών. Θα τοποθετηθούν τουλάχιστον 150 μέτρα πριν τις διασταυρώσεις, έτσι ώστε οι διερχόμενοι οδηγοί να διαθέτουν ικανό χρόνο για να δράσουν, επιλέγοντας την καταλληλότερη διαδρομή. Οι πινακίδες VMS: Θα διασυνδεθούν (μέσω δικτύου GPRS) με το υποσύστημα Πινακίδων Μεταβλητών Μηνυμάτων της πλατφόρμας έξυπνης πόλης του Δήμου. Οι πινακίδες θα ενημερώνουν τους διερχόμενους οδηγούς για την τρέχουσα κυκλοφοριακή κατάσταση σε συγκεκριμένες διαδρομές και τρέχοντα οδικά συμβάντα παρέχοντας έγκαιρα τη δυνατότητα στον οδηγό να επιλέξει τη συντομότερη διαδρομή. Η τελική θέση τοποθέτησης αναμένεται να καθορισθεί στο αρχικό στάδιο υλοποίησης (κατά την εκπόνηση του Σχεδίου - Εφαρμογής του Αναδόχου αφού έχει προηγηθεί επιτόπου αυτοψία των θέσεων και εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή. Αναλυτικές προδιαγραφές των VMS στους Πίνακες Συμμόρφωσης.

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Δέκα Πέντε Χιλιάδεςευρώ (15.000,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.9: Προμήθεια και τοποθέτηση οπτικού αισθητήρα ανίχνευσης οχημάτων (κάμερα)**

Περιλαμβάνεται η προμήθεια και εγκατάσταση οπτικού αισθητήρα ανίχνευσης οχημάτων, σύμφωνα με τις τεχνικές απαιτήσεις της παραγράφου Α.3.3.2.3 και του Πίνακα Συμμόρφωσης.

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Οκτακόσια ευρώ (800,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.10: Προμήθεια και τοποθέτηση κεντρικής μονάδος συλλογής και επεξεργασίας κυκλοφοριακών δεδομένων**

Περιλαμβάνεται η προμήθεια και εγκατάσταση, εντός του ερμαρίου του ρυθμιστή κυκλοφορίας, κεντρικής μονάδος συλλογής και επεξεργασίας κυκλοφοριακών δεδομένων, σύμφωνα με τις τεχνικές απαιτήσεις της παραγράφου Α.3.3.2.3 και του Πίνακα Συμμόρφωσης. Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται και όλα τα κόστη που αφορούν σε άδειες λογισμικού (licenses) για απεριόριστο χρονικό διάστημα.

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Τρεις χιλιάδες επτακόσια ευρώ (3.700,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.11: Προμήθεια και τοποθέτηση Συσκευής Αφής Πεζών με Ηχητική Διάταξη**

Προμήθεια, Προγραμματισμός,τοποθέτησηκαι διασύνδεση με τον ρυθμιστή κυκλοφορίας, συσκευής αφής πεζών με ηχητική διάταξη, τύπου Β, με λειτουργία ενεργοποίησης μέσω Bluetooth, σύμφωνα με τον Τεχνικό Κανονισμό για τον καθορισμό εθνικών απαιτήσεων για συσκευές αφής πεζών και την χρήση τους σε φωτεινούς σηματοδότες (ΦΕΚ Β’1759 / 20.05.2019) και τις απαιτήσεις που αναφέρονται στην παρ. Α.3.3.2.5 και τον Πίνακα Συμμόρφωσης..

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Εννιακόσια πενήντα ευρώ (950,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.12: Μονάδα Αντίστροφης Μέτρησης Χρόνου Πεζού Εντός Πεδίου Σηματοδότη Πεζών**

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει μονάδες ένδειξης αντίστροφης μέτρησης του χρόνου σε σηματοδοτικές ομάδες πεζών, οι οποίες θα απεικονίζουν με αριθμητικά ψηφία LED τόσο τον υπολοιπόμενο χρόνο πρασίνου του πεζού (με πράσινη χρωματική ένδειξη), όσο και τον υπολοιπόμενο χρόνο κόκκινης ένδειξης του πεζού (με κόκκινη χρωματική ένδειξη). Η κάθε μονάδα θα είναι εγκατεστημένη εντός ενός πεδίου σηματοδότη Φ200, το οποίο είτεθα συναρμολογείται επί υφιστάμενου σηματοδότη πεζών, διαμορφώνοντας έναν ενιαίο σηματοδότη τριών πεδίων, είτε θα τοποθετείται ως ανεξάρτητο πεδίο επί του ιστού, πάνω από τον υφιστάμενο σηματοδότη πεζών.

Η κάθε μονάδα θα διασυνδέεται ενσύρματα με την κεντρική μονάδα υπολογισμού χρόνου, που θα βρίσκεται εντός του ρυθμιστή κυκλοφορίας, προκειμένου να λαμβάνει την ορθή πληροφορία ως προς την ένδειξη του υπολειπόμενου χρόνου, καθώς όλα τα προγράμματα σηματοδότησης θα είναι επενεργούμενα από την κυκλοφορία.

Η μονάδα αντίστροφης μέτρησης θα πρέπει να συμμορφώνεται με τον Τεχνικό Κανονισμό για τον Καθορισμό Τεχνικών Απαιτήσεων των συστημάτων αντίστροφης μέτρησης σε φωτεινούς σηματοδότες πεζών (ΦΕΚ 1244/11.04.2017).

Για τον λόγο αυτό οι μονάδες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης ως προς τον ανωτέρω Τεχνικό Κανονισμό.

Οι μονάδες αντίστροφης μέτρησης θα φέρουν σήμανση CE.

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Τετρακόσια πενήντα ευρώ (450,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.13: Κεντρική Μονάδα Υπολογισμού Χρόνου Πεζού Εντός του Ρυθμιστή Κυκλοφορίας**

Περιλαμβάνεται η προμήθεια, προγραμματισμός και τοποθέτηση, εντός του ερμαρίου του ρυθμιστή κυκλοφορίας, μίας κεντρικής μονάδος υπολογισμού χρόνου πεζού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου Α.3.3.2.6 i

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Τετρακόσια πενήντα ευρώ (400,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.14: Προμήθεια,εγκατάσταση και διασύνδεσηΥποσυστημάτων Ελέγχου Κυκλοφορίας και Πινακίδων Μεταβλητών Μηνυμάτων, στην υφιστάμενη Πλατφόρμα Έξυπνης Πόλης**

Περιλαμβάνει τις υπηρεσίες εγκατάστασης, παραμετροποίησης και ολοκλήρωσης των λογισμικών φωτεινής σηματοδότησης, τηλεπιτήρησης, του «Δυναμικού» συστήματος Πληροφόρησης Κοινού καθώς και του σχετικού εξοπλισμού στην υφιστάμενη πλατφόρμα έξυπνης πόλης που διαθέτει ο Δήμος.

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Εκατό Χιλιάδες ευρώ (100.000,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.15: Διαδικτυακή Πύλη Πληροφόρησης Κοινού για την Κυκλοφοριακή Κατάσταση σε πραγματικό χρόνο**

Περιλαμβάνει τη Διαδικτυακή εφαρμογή για τη δρομολόγηση σε πραγματικό χρόνο των ιδιωτικών μέσων μεταφοράς με βάση τις τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες, αλλά και ενημέρωση για την κατάσταση κυκλοφορίας στο οδικό δίκτυο της περιοχής παρέμβασης

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Δώδεκα Χιλιάδες επτακόσια ευρώ (12.700,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.16: Mobile Εφαρμογή για Android και Ios**

Περιλαμβάνει την εφαρμογή ενημέρωσης (nativeapp) με την οποία ο πολίτης θα μπορεί μέσω κινητού τηλεφώνου να ενημερώνεται σε «πραγματικό» χρόνο για τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες στο Δήμο Βόλου

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Δώδεκα Χιλιάδες ευρώ (12.000,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.17: Εκπόνηση Νέων Προγραμμάτων Σηματοδότησης με Επενέργεια**

Προβλέπεται ο επανασχεδιασμός των προγραμμάτων φωτεινής σηματοδότησης με επενέργεια στην κυκλοφορία για τους σαράντα οκτώ (48) κόμβους της «Περιοχής Υλοποίησης».

Λαμβάνοντας υπόψη τις κυκλοφοριακές συνθήκες και διακυμάνσεις θα πρέπει να εκπονηθούνκατ’ελαχιστοντέσσερα (4) προγράμματα φωτεινής σηματοδότησης στον κάθε κόμβο της «Περιοχής» Υλοποίησης. Επιπρόσθετα, εφόσον αυτό κριθεί απαραίτητο, ο Ανάδοχος οφείλει να εκπονήσει μελέτη συντονισμού για την εφαρμογή του πράσινου κύματος σε διαδοχικούς κόμβους οδικών αρτηριών εντός της «Περιοχής Υλοποίησης».

Τα προγράμματα φωτεινής σηματοδότησης με επενέργεια θα πρέπει να εκπονηθούν βάση κυκλοφοριακών φόρτων και μέσω χρήσης λογισμικού μικροσκοπικού μοντέλου προσομοίωσης. Η ίδια απαίτηση ισχύει για το συντονισμό διαδοχικών σηματοδοτούμενων κόμβων στις περιπτώσεις που χρειαστεί να εφαρμοστεί.

Τα προγράμματα σηματοδότησης θα υποβληθούν για έγκριση στην Αναθέτουσα Αρχή και στη Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιΐας (ΔΜΕΟ) σε μορφή Τεχνικής Έκθεσης Φωτεινής Σηματοδότησης και θα περιλαμβάνουν: (i) οριζοντιογραφία του κόμβου με τη διάταξη και την αρίθμηση των σηματοδοτών, (ii) το πρόγραμμα σηματορύθμισης που περιλαμβάνει τις φάσεις των χρόνων και των κινήσεων σε γραμμική μορφή, (iii) τους πίνακες ενδιάμεσων χρόνων ασφαλείας, και (iv) το χρονικό διάστημα εφαρμογής του προγράμματος. Στην περίπτωση συντονισμού μεταξύ διαδοχικών κόμβων, τότε η τεχνική έκθεση θα πρέπει να περιλαμβάνει το διάγραμμα συντονισμού.

**Μονάδα μέτρησης**: Τεμάχιο

**Τ.Ε.**: Δύο Χιλιάδες Πεντακόσια ευρώ (2.500,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.18: Μελέτη Εφαρμογής**

Προβλέπεται η εκπόνηση μελέτης εφαρμογής στην έναρξη της υλοποίησης του έργου , που θα οριστικοποιήσει την λεπτομέρειες της τελικής λύση, κατόπιν τεχνικών συναντήσεων με την Αναθέτουσα Αρχή και εμπλεκόμενους φορείς και αυτοψιών στο πεδίο. Οι απαιτήσεις της Μελέτης Εφαρμογής περιγράφονται στην Παράγραφο Α3.4.1 του Παρόντος Τεύχους.

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται:

* Οι αναγνωριστικές έρευνες πεδίου και οι αυτοψίες.
* Ο τελικός σχεδιασμός και η αρχιτεκτονική του συστήματος.
* Η χωροθέτηση του εξοπλισμού πεδίου.
* Η τελική μεθοδολογία υλοποίησης.
* Η σύνταξη τεχνικής έκθεσης.

**Μονάδα μέτρησης**: Ανθρωπομήνας

**Τ.Ε.**: Πέντε Χιλιάδες διακόσια ευρώ (€ 5.200,00 €)

**ΆΡΘΡΟ Α.19 : Πιλοτική Λειτουργία Συστήματος και Εκπαίδευση Στελεχών Φορέα**

Προβλέπεται, μετά το πέρας εγκατάστασης του νέου συστήματος που θα εγκατασταθεί στο Δήμο Βόλου, η πιλοτική λειτουργία και έλεγχοι καλής λειτουργίας του ενοποιημένου συστήματος που θα παράσχει ο Ανάδοχος. Οι απαιτήσεις της Πιλοτικής Φάσης Λειτουργίας του Συστήματος περιγράφονται στην Παράγραφο Α3.4.3 του παρόντος Τεύχους.

Προβλέπεται η διεξαγωγή εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για στελέχη του Δήμου Βόλουγια το χειρισμό και τη λειτουργία των λογισμικών συστημάτων και του εξοπλισμού. Οι απαιτήσεις της Εκπαίδευσης των στελεχών του Φορέας περιγράφονται στην Παράγραφο Α3.4.3 του παρόντος Τεύχους.

**Μονάδα μέτρησης**: Ανθρωπομήνας

**Τ.Ε.**: Πέντε Χιλιάδες διακόσια ευρώ (€ 5.200,00 €)

### ΜΕΡΟΣ Γ: ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ

## Α. Πλατφόρμα «Έξυπνης» Πόλης

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Ο ανάδοχος αναλαμβάνει την πλήρη διασύνδεση των προσφερόμενων εφαρμογών με την πλατφόρμα έξυπνης πόλης που διαθέτει η Δήμος Βόλου κάνοντας χρήση των υφιστάμενων APIs | ΝΑΙ |  |  |
| O ανάδοχος θα χρησιμοποιήσει την τεκμηριωμένη μορφή δεδομένων REST API και JSON για την ενσωμάτωση με εφαρμογές τρίτων σε ένα ενιαίο περιβάλλον | ΝΑΙ |  |  |
| Ο προσφέρων την λύση ή προμηθευτής του υπό προκήρυξη έργου αποδεικνύει από υφιστάμενα έργα (τουλάχιστον ένα) την λειτουργικότητα διασύνδεσης της προσφερόμενης λύση σε επίπεδο εφαρμογών και εξοπλισμού με μία αντίστοιχη πλατφόρμα έξυπνης πόλης. | ΝΑΙ |  |  |
| Ο προσφέρων παρουσιάζει στην προσφορά του printscreen από παρόμοια εγκατάσταση στην οποία θα υπάρχει ενοποιημένο περιβάλλον διαχείρισης σηματοδοτούμενων κόμβων και συστήματος ελεγχόμενης. | ΝΑΙ |  |  |

## Β. Σύστημα Φωτεινής Σηματοδότησης

### Β.1 Σύστημα Τηλεπιτήρησης

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Ποσότητα | 1 τεμ. |  |  |
| Δυνατότητα παρακολούθησης σε ενιαίο χαρτογραφικό υπόβαθρο, τη λειτουργική κατάσταση των εγκαταστάσεων της φωτεινής σηματοδότησης αρμοδιότητας του. | ΝΑΙ |  |  |
| Δυνατότητα λήψης ειδοποιήσεων μέσω SMS ή/και email σχετικά με βλάβες του δικτύου. | ΝΑΙ |  |  |
| Δυνατότητα πραγματοποίησης απομακρυσμένων ενεργειών διαχείρισης των φωτεινών σηματοδοτών όπως πχ αφή-σβέση κόμβου, θέση σε λειτουργία παλλόμενου νύχτας κτλ. | ΝΑΙ |  |  |
| Δυνατότητα παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο της εκτέλεσης των προγραμμάτων φωτεινής σηματοδότησης από τους ρυθμιστές κυκλοφορίας. | ΝΑΙ |  |  |
| Δυνατότητα συλλογής κυκλοφοριακών δεδομένων από το δίκτυο φωτεινής σηματοδότησης σε πραγματικό χρόνο. | ΝΑΙ |  |  |
| Δυνατότητα δημιουργίας αναφορών σχετικά με τον αριθμό το είδος των βλαβών και του χρόνου αποκατάστασής τους (MTΒF). | ΝΑΙ |  |  |
| Δυνατότητα επικοινωνίας μέσω κατάλληλης διεπαφής (API) με την πλατφόρμα έξυπνης πόλης του Δήμου, για την αποστολή των κυκλοφοριακών δεδομένων που συλλέγει. | ΝΑΙ |  |  |
| Δυνατότητα διαβάθμισης των χρηστών ως στις την πρόσβαση στις λειτουργίες του, με χρήση κατάλληλων διαπιστευτηρίων (username/password). | ΝΑΙ |  |  |
| Διεπαφή φιλική προς τον χρήστη με γραφικό περιβάλλον χειρισμών και δυνατότητα απεικόνισης των κόμβων φωτεινής σηματοδότησης σε κατάλληλο χάρτη και σε πινακοποιημένη μορφή. | ΝΑΙ |  |  |
| Δυνατότητα ομαδοποίησης των ρυθμιστών ανά περιοχή ενδιαφέροντος για διευκόλυνση των χρηστών, οι οποίοι θα μπορούν να αποστέλλουν ομαδοποιημένες εντολές λειτουργίας αυτούς αυτούς ρυθμιστές αυτούς. | ΝΑΙ |  |  |
| Εγκατάσταση και λειτουργία του συστήματος σε περιβάλλον κυβερνητικού νέφους (G-Cloud). Πρόσβαση των χρηστών σε αυτό με τη χρήση περιηγητή ιστοσελίδων (webinterface). | ΝΑΙ |  |  |
| Δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ των ρυθμιστών κυκλοφορίας, του Σ.Τ.Φ.Σ. και των χρηστών αυτού, μέσω εικονικού ιδιωτικού δικτύου (VPN), για λόγους ασφαλείας. | ΝΑΙ |  |  |
| Πιστοποίηση ISO27001 του κατασκευαστικού οίκου περί Ασφάλειας Διαχείρισης Πληροφοριών. | ΝΑΙ |  |  |
| Απαίτηση επιτυχούς εγκατάστασης σε τουλάχιστον τρεις (3) πόλεις εντός Ε.Ε. Η επιτυχής εγκατάσταση θα πρέπει να αποδεικνύεται με βεβαιώσεις καλής εκτέλεσης από τον Κύριο του Έργου. | ΝΑΙ |  |  |

### Β.2 Ρυθμιστές Κυκλοφορίας Τεσσάρων (4) Σηματοδοτικών Ομάδων

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Ποσότητα | 38τεμ. |  |  |
| Προμήθεια και εγκατάσταση από τον Ανάδοχο νέων ρυθμιστών κυκλοφορίαςτεσσάρων (4) σηματοδοτικών ομάδων προς αντικατάσταση των παλαιών, σε σαράντα οκτώ (48) κόμβους της περιοχής εφαρμογής. | ΝΑΙ |  |  |
| Εγκατάσταση των ρυθμιστών κυκλοφορίας και λειτουργία με τα υφιστάμενα, εγκεκριμένα προγράμματα σηματοδότησης. | ΝΑΙ |  |  |
| Υποχρέωση Αναδόχου δίχως επιπλέον τιμήματος, να καταχωρήσει τα νέα προγράμματα σηματοδότησης με επενέργεια που θα εκπονηθούν στους ρυθμιστές κυκλοφορίας. | ΝΑΙ |  |  |
| Συμμόρφωση ρυθμιστών κυκλοφορίας με τον Τεχνικό Κανονισμό για τον καθορισμό εθνικών απαιτήσεων για τους ρυθμιστές φωτεινής σηματοδότησης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών (ΦΕΚ 1321/ 23.05.2014).  Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης ως προς ΕΝ 12675 - Λειτουργικές απαιτήσεις ασφάλειας ρυθμιστών κυκλοφορίας.  Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης ως προς ΕΝ 50556 - Οδικά Συστήματα Σηματοδότησης  Υποβολή Υ.Δ από τον κατασκευαστή του ρυθμιστή κυκλοφορίας περί συμμόρφωσης του προτεινόμενου ρυθμιστή κυκλοφορίας με τον ανωτέρω Τεχνικό Κανονισμό | ΝΑΙ |  |  |
| Δήλωση CE του κατασκευαστή του ρυθμιστή κυκλοφορίας | ΝΑΙ |  |  |
| Η διαδικασία παραγωγής του ρυθμιστή κυκλοφορίας θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001. | ΝΑΙ |  |  |
| Δυνατότητα ένταξης ρυθμιστή κυκλοφορίας σε σύστημα απομακρυσμένης παρακολούθησης:  Δυνατότητα εξοπλισμού του με κατάλληλη μονάδα αποδιαμορφωτή κινητής τηλεφωνίας (4G Modem).  Δυνατότητα απομακρυσμένης πρόσβασης, μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας, για την εκτέλεση διάφορων εντολών όπως αφή/σβέση, θέση σε κατάσταση παλλόμενης λειτουργίας, ελέγχου λειτουργίας του κυκλοφοριακού προγράμματος, αναφοράς σφαλμάτων κτλ.  Δυνατότητα, μέσω αυτού του εξοπλισμού, παρακολούθησης την λειτουργικής κατάστασης των ρυθμιστών κυκλοφορίας, σε πραγματικό χρόνο, σε χαρτογραφικό υπόβαθρο. | ΝΑΙ |  |  |

### Β.3 Σύστημα Ανίχνευσης Κυκλοφορίας

### Β.3.1 Οπτικοί Αισθητήρες Ανίχνευσης Οχημάτων (Κάμερες)

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Ποσότητα | 144 τεμ. |  |  |
| Οι κάμερες ανίχνευσης κυκλοφορίας θα είναι τύπου IP, μικρού μεγέθους (τύπου bullet) με δυνατότητα ανάλυσης εικόνας 4MP. | ΝΑΙ |  |  |
| Καθορισμός από τον ανάδοχο της ακριβούς θέσης των ανιχνευτών και του μέγιστου εύρους ανίχνευσης από την είσοδο του κάθε κόμβου στη «Μελέτη Εφαρμογής» που θα εκπονηθεί στα πλαίσια υλοποίησης του συστήματος και κατόπιν αυτοψιών στον κόμβο. | ΝΑΙ |  |  |
| Σύνδεση και τροφοδοσία μέσω POE . | ΝΑΙ |  |  |
| Θα διαθέτουν υπέρυθρες ακτίνες IR για ανίχνευση οχημάτων σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού σε ακτίνα τουλάχιστον 60μ. | ΝΑΙ |  |  |
| Θα διαθέτουν εστιακό μήκος φακού 2.8mm και πεδίο ορατότητας (FOV) οριζοντίως: 103°, καθέτως:55°, διαγωνίως: 123°. | ΝΑΙ |  |  |
| Θα υποστηρίζουν τεχνολογία συμπίεσης εικόνας τύπου Η.264, Η.264+ και Η.265+. | ΝΑΙ |  |  |
| Θα διαθέτουν διεπαφή 10/100 ethernet. | NAI |  |  |
| Επικοινωνίαμέσωπρωτοκόλλων TCP, UDP, DHCP, DDNS, HTTP, HTTPS, NTP, RTSP, SMTP, AMQP. | ΝΑΙ |  |  |
| Η επικοινωνία τους με τρίτα μέρη θα γίνεται με ανοιχτά πρωτόκολλα π.χ. OpenAPI - REST/UDP/JSON. | ΝΑΙ |  |  |
| Θα διαθέτουν δυνατότητα ενσωμάτωσης κάρτας μνήμης τύπου SD. | NAI |  |  |
| Θα διαθέτουν ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας για την τροφοδοσία, τη σύνδεση ethernet και τη λειτουργική τους κατάσταση. | NAI |  |  |
| Απρόσκοπτη λειτουργία σε εύρος θερμοκρασίας -30 °C έως +60 °C | ΝΑΙ |  |  |
| Θα διαθέτουν προστασία έναντι σκόνης και νερού κλάσης IP67. | NAI |  |  |
| Ενδεικτικό βάρος <1,5kg | NAI |  |  |
| Θα υποστηρίζουν τεχνολογία WDR. | ΝΑΙ |  |  |
| Θα φέρουν σήμανση CE και θα συμμορφώνονται με τους κανονισμούς FCC, RoHS. | NAI |  |  |
| Η εικόνα που συλλέγουν θα μεταφέρεται ενσύρματα στην κεντρική μονάδα συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων εντός του ρυθμιστή κυκλοφορίας για περαιτέρω επεξεργασία και αποστολή αυτών στο Σύστημα Τηλε-επιτήρησης και Δυναμικής Διαχείρισης Φωτεινής Σηματοδότησης. | NAI |  |  |

### Β.3.2 Κεντρική Μονάδα Συλλογής & Επεξεργασίας Κυκλοφοριακών Δεδομένων

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Ποσότητα | 12 τεμ. |  |  |
| Η κεντρική μονάδα συλλογής και επεξεργασίας κυκλοφοριακών δεδομένων θα είναι τοποθετημένη σε ράγα (DINrail), εντός του ρυθμιστή κυκλοφορίας | ΝΑΙ |  |  |
| Στην μονάδα θα δύνανται να διασυνδεθούν έως και έξι (6) τουλάχιστον IP κάμερες | ΝΑΙ |  |  |
| Θα ενσωματώνει λογισμικό ανάλυσης και επεξεργασίας εικόνας | ΝΑΙ |  |  |
| Η μονάδα θα συλλέγει τα δεδομένα από τις IP κάμερες εvσύρματα (Ethernet) και θα διαθέτει επεξεργαστή τύπου NVIDIA JetSon για την μετατροπή της εικόνας σε διαχειρίσιμα κυκλοφοριακά δεδομένα (π.χ. κυκλοφοριακός φόρτος, ταχύτητα διερχόμενων οχημάτων, κατηγοριοποίηση οχημάτων σε 7 κλάσεις, κ.α.), με την χρήση του κατάλληλου λογισμικού. | ΝΑΙ |  |  |
| Θα είναι βιομηχανικού τύπου με μνήμη τουλάχιστον 8GB | ΝΑΙ |  |  |
| Λειτουργία σε εύρος θερμοκρασιών -20ᵒ C έως +65ᵒ C και ποσοστό υγρασίας 95% στους 40ᵒ C | ΝΑΙ |  |  |
| Θα φέρει σήμανση CE. | ΝΑΙ |  |  |
| Θα είναι πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΝ50155. | ΝΑΙ |  |  |
| Θα διαθέτει τουλάχιστον μία είσοδο ethernetGbE& οκτώ εισόδους PoE/802.3. | ΝΑΙ |  |  |
| Ημονάδαθαδιαθέτειδιεπαφέςδεδομένωντύπου UDP, REST, WEBHOOK, MJPEG, XProtect (VMS-Milestone), MJPEG | ΝΑΙ |  |  |
| Θα δύναται να αποστείλει τα δεδομένα τόσο ενσύρματα στη μονάδα επεξεργασίας του ρυθμιστή κυκλοφορίας όσο και ασύρματα στο σύστημα κυκλοφοριακού ελέγχου. | ΝΑΙ |  |  |

### Β.3.3. Λογισμικό Επεξεργασίας Εικόνας

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Το προσφερόμενο λογισμικό επεξεργασίας εικόνας και ανάλυσης των κυκλοφοριακών δεδομένων θα λειτουργεί εντός των κεντρικών μονάδων συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων. | ΝΑΙ |  |  |
| Θα συνοδεύεται από γλώσσα προγραμματισμού (VisualProgrammingLanguage) ώστε να είναι εύκολο το φιλτράρισμα της τροχιάς των οχημάτων. | ΝΑΙ |  |  |
| Ο χρήστης θα μπορεί να ρυθμίσει τον τρόπο που θα εξάγονται τα δεδομένα και τα συμβάντα με δύο (2) εναλλακτικές:  data export - REST/WEBHOOKS/UDP  physical outputs - relay modules | ΝΑΙ |  |  |
| Τα δεδομένα που θα συλλέγονται από το λογισμικό θα είναι τα ακόλουθα:   * Όγκος κυκλοφορίας (trafficvolume) * Κατηγοριοποίηση (Classification) * Καταμέτρηση οχημάτων (VehicleCounting) * Αναγνώριση μέσης ταχύτητας οχημάτων (AverageSpeedDetection) * HeadwayDistances * O/D Matrix * Μέτρηση πεζών και ποδηλάτων * Μέτρηση οχημάτων με χρήση συνθηκών και κανόνων * Ανίχνευση χρώματος οχήματος | ΝΑΙ |  |  |
| Τα γεγονότα που θα πρέπει να συλλέγονται είναι:  • Ανίχνευση παρουσίας  • Σταματημένο όχημα  • Λανθασμένη οδήγηση (wrongwaydriving)  • Μπλοκάρισμα οχήματος  • Μποτιλιάρισμα  • Όχημα σε αναστροφή  • Πεζός στο δρόμο  • Τροχιές οχημάτων | ΝΑΙ |  |  |
| Το αποτέλεσμα της οπτικής ανάλυσης πρέπει να περιλαμβάνει δεδομένα για καθένα από τα αντικείμενα όπως:  • ID  • Κατηγορία αντικειμένου - πεζός, ποδηλάτης, μηχανάκι, επιβατικό όχημα, όχημα μεσαίου μεγέθους, φορτηγό και λεωφορείο  • χρώμα αντικειμένου - βασική ταξινόμηση (όπως: μαύρο, γκρι, μπλε, καφέ, κίτρινο, πράσινο, κόκκινο, πορτοκαλί, λευκό)  • πληροφορίες πινακίδας κυκλοφορίας, εάν το αντικείμενο είναι όχημα  • τροχιά της κίνησης του αντικειμένου στο δρόμο (στον τρέχοντα χρόνο επεξεργασίας)  Οι πληροφορίες πρέπει να παρέχονται συνεχώς με συχνότητα τουλάχιστον 1 Hz και μέγιστη καθυστέρηση επεξεργασίας 3 δευτερολέπτων μετά τη λήψη της ροής της κάμερας | ΝΑΙ |  |  |
| Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει τη διαμόρφωση της οπτικοποίησης των εξαγόμενων πληροφοριών χρησιμοποιώντας τα λεγόμενα widgets. Το σύστημα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον τους ακόλουθους τύπους γραφικών στοιχείων οπτικοποίησης:  •Οπτικοποίηση της κατανομής - ιστόγραμμα ή διάγραμμα πίτας  • Χάρτης θερμότητας με επιλογή προβολής πλέγματος  • Οπτικοποίηση των τροχιών στο οπτικό υλικό πηγής  • Οπτικοποίηση των τιμών μέτρησης  • Οπτικοποίηση μιας μεταβλητής με βασικές στατιστικές παραμέτρους όπως η ελάχιστη τιμή, η μέγιστη τιμή, η διάμεση τιμή και η μέση τιμή  • Εμφάνιση πίνακα | ΝΑΙ |  |  |
| Οι βασικές κατηγορίες αντικειμένων που θα πρέπει να ανιχνεύουν οι κάμερες είναι οι ακόλουθες:   * Αυτοκίνητο * Μεγάλο αυτοκίνητο * Λεωφορείο * Van * Trucktrailer * Vantrailer * Μηχανή * Πεζό * Ποδήλατο * Scooter * Αναπηρικό αμαξίδιο * Ζώο | ΝΑΙ |  |  |
| Το λογισμικό θα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί επιπλέον:  •    Πινακίδες αυτοκινήτων  •    Αναγνώριση χρωμάτων σε οχήματα  •    Αναγνώριση πεσμένων αντικειμένων στο οδόστρωμα | ΝΑΙ |  |  |
| Επιπρόσθετεςλειτουργίες:  •    Autosave  •    Data reset  •    Camera location display  •    Georeferencing  •    Ανίχνευση αντικειμένων κυκλοφορίας  •    Ρυθμίσεις για το ANPR engine  •    Multicameratracking  •    Analytics | ΝΑΙ |  |  |
| Θα προσκομιστεί Υ.Δ. του κατασκευαστή του λογισμικού με την οποία θα βεβαιώνεται η συμμόρφωση του με τους κανονισμούς περί προστασίας προσωπικών δεδομένων (GDPR) | NAI |  |  |

### Β.4 Φωτεινοί Σηματοδότες LED

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Συνολική Ποσότητα | 40τεμ. |  |  |
| Οι προσφερόμενοι φωτεινοί σηματοδότες οχημάτων και πεζών οφείλουν να συμμορφώνονται με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12368. Θα συνοδεύονται από γείσα, ζεύγη στηριγμάτων, εσωτερική καλωδίωση και φωτεινές πηγές τύπου LED. Για την συμμόρφωση με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο θα πρέπει να υποβληθεί πλήρης τεχνικός φάκελος με αντίστοιχα πιστοποιητικά από Κοινοποιημένο Φορέα της Ε.Ε. (NotifiedBody) | ΝΑΙ |  |  |
| Οι φωτεινοί σηματοδότες που θα εγκατασταθούν θα πρέπει να είναι σύμφωνα την Ελληνική νομοθεσία και ειδικότερα τον Τεχνικό Κανονισμό για τον Καθορισμό Εθνικών Απαιτήσεων για φωτεινούς σηματοδότες ρύθμισης κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών ΦΕΚ 3007/26-11-2013. | ΝΑΙ |  |  |

### Β.5 Συσκευή Αφής Πεζών με Ηχητική Διάταξη

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Ποσότητα | 40τεμ. |  |  |
| Προμήθεια και εγκατάσταση μίας συσκευής αφής πεζών με ηχητικές διατάξεις σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία και ειδικότερα ως προς τα αναφερόμενα στην κατηγορία Β. της παραγράφου Α3.3.2.5 | ΝΑΙ |  |  |
| Η συσκευή θα πρέπει να είναι καινούρια, αχρησιμοποίητη και θα παραδοθεί πλήρως συναρμολογημένη, με τα εξαρτήματα στερέωσης της στον ιστό, τα καλώδια σύνδεσής της καθώς και κάθε άλλο μέσο μη ρητά κατονομαζόμενο υλικό. | ΝΑΙ |  |  |
| Σήμανση CE, δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ, καθώς και λοιπά απαιτούμενα αποδεικτικά συμμόρφωσης προς τις ευρωπαϊκές οδηγίες (χαμηλής τάσης και ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας). | ΝΑΙ |  |  |
| Στην περίπτωση που η ενεργοποίηση της ηχητικής διάταξης προβλέπεται να γίνεται μέσω ζήτησης, θα υπάρχει η δυνατότητα της ενεργοποίησης αυτής μέσω τεχνολογίας Bluetoothκαι εφαρμογής στο κινητό τηλέφωνο του χρήστη ή μέσω άλλης ανάλογης τεχνολογίας, ώστε να καθίσταται ευχερέστερος ο εντοπισμός της συσκευής από τα άτομα με προβλήματα όρασης. | ΝΑΙ |  |  |
| Η προτεινόμενη συσκευή θα διαθέτει εξωτερικό ηχείο αναπαραγωγής του ηχητικού μηνύματος | ΝΑΙ |  |  |
| Στο στάδιο υλοποίησης του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει:  Τα τεχνικά εγχειρίδια λειτουργίας, συντήρησης, χρήσης, προγραμματισμού και ανίχνευσης βλαβών για τις ηλεκτρονικές μονάδες στην Ελληνική γλώσσα σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.  Τυχόν λογισμικά, εργαλεία ή/ και συσκευές τα οποία ενδεχομένως απαιτούνται για την παραμετροποίηση του προγράμματος λειτουργίας με απεριόριστες χρονικά άδειες χρήσης. | ΝΑΙ |  |  |

### Β.6 Σύστημα Αντίστροφης Μέτρησης Πεζών

### Β.6.1 Κεντρικές Μονάδες Υπολογισμού Χρόνου Πεζού

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Προμήθεια και εγκατάσταση από τον Ανάδοχο κεντρικής μονάδας υπολογισμού χρόνου σηματοδοτών, τοποθετημένης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Τεχνικού Κανονισμού για τον Καθορισμό Τεχνικών Απαιτήσεων των συστημάτων αντίστροφης μέτρησης σε φωτεινούς σηματοδότες πεζών (ΦΕΚ 1244/11.04.2017). | ΝΑΙ |  |  |
| Εγκατάσταση της της κεντρικής μονάδαςεντός του ερμαρίου του ρυθμιστή. Καλωδιακή σύνδεση της κεντρικής μονάδας με τον ρυθμιστή και με τις μονάδες αντίστροφης μέτρησης χρόνου. | ΝΑΙ |  |  |
| Κατάλληλος προγραμματισμός της κεντρικής μονάδας από τον Ανάδοχοώστε να λειτουργεί σύμφωνα με το εκάστοτε εφαρμοζόμενο σηματοδοτικό πρόγραμμα και να υπολογίζει σε πραγματικό χρόνο, τα δευτερόλεπτα που απομένουν για την έναρξη ή την ολοκλήρωση των «πράσινων» ή «κόκκινων» ενδείξεων για τις αντίστοιχες ομάδες πεζών, σύμφωνα με την μελέτη, και να τροφοδοτεί τα αποτελέσματα στις μονάδες ένδειξης μέτρησης χρόνου με τις οποίες είναι συνδεδεμένη. | ΝΑΙ |  |  |

### Β.6.2 Μονάδες Αντίστροφης Μέτρησης

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Ποσότητα | 40τεμ. |  |  |
| Προμήθεια και εγκατάσταση από τον Ανάδοχο μονάδων ένδειξης αντίστροφης μέτρησης του χρόνου σε σηματοδοτικές ομάδες πεζών, οι οποίες θα απεικονίζουν με αριθμητικά ψηφία LED τόσο τον υπολειπόμενο χρόνο πρασίνου του πεζού, όσο και τον υπολειπόμενο χρόνο κόκκινης ένδειξης του πεζού. | ΝΑΙ |  |  |
| Εγκατάσταση κάθε μονάδας εντός ενός πεδίου σηματοδότη Φ200, το οποίο και θα συναρμολογείται επί σηματοδότη πεζών, διαμορφώνοντας έναν ενιαίο σηματοδότη τριών πεδίων ή σε αυτόνομο πεδίο εγκατεστημένο επί του ιστού, επάνω από τον σηματοδότη πεζών | ΝΑΙ |  |  |
| Ενσύρματη διασύνδεση κάθε μονάδας με την κεντρική μονάδα υπολογισμού χρόνου, που θα βρίσκεται εντός του ρυθμιστή κυκλοφορίας, προκειμένου να λαμβάνει την ορθή πληροφορία ως προς την ένδειξη του υπολειπόμενου χρόνου, καθώς όλα τα προγράμματα σηματοδότησης θα είναι επενεργούμενα από την κυκλοφορία. | ΝΑΙ |  |  |
| Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης με τον Τεχνικό Κανονισμό για τον Καθορισμό Τεχνικών Απαιτήσεων των συστημάτων αντίστροφης μέτρησης σε φωτεινούς σηματοδότες πεζών (ΦΕΚ 1244/11.04.2017). | ΝΑΙ |  |  |
| Σήμανση CE | ΝΑΙ |  |  |

## Γ. Δυναμικό» Σύστημα Πληροφόρησης Κοινού

### Γ.1 Πινακίδες VMS

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Ποσότητα | 4τεμ. |  |  |
| Τύπος - Κατασκευαστής - Σειρά -Μοντέλο | ΝΑΙ |  |  |
| Ο προσφερόμενος εξοπλισμός να είναι καινούργιος και αμεταχείριστος. | ΝΑΙ |  |  |
| Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσφέρει το σύνολο του αναγκαίου εξοπλισμού και τα εξαρτήματα για την θέση του συστήματος σε παραγωγική λειτουργία (π.χ. καλώδιο, connectors, απαραίτητο λογισμικό κ.λπ.) | ΝΑΙ |  |  |
| Τροφοδοσία | AC220/110 ± 10%, 47~63Hz |  |  |
| Κλάση προστασίας έναντι σκόνης και νερού | IP45 |  |  |
| Διαστάσεις | 1650mmx100  0mmX200mm |  |  |
| LEDανάλυσης 160\*96 pixelδυο χρωμάτων | ΝΑΙ |  |  |
| Συντήρηση | Πρόσβαση και στις δύο όψεις |  |  |
| Διαθέτει 6 πεδία ενημέρωσης fullMatrix) με δυνατότητα επέκτασης ως προς τα πεδία ενημέρωσης για μελλοντική χρήση | ΝΑΙ |  |  |
| Τύπος LED | OvalDIP/ Χρόνος ζωής : 200,000 ώρες |  |  |
| Φωτεινότητα | >2000 cd/m2 / Αυτόματα με φωτοαισθητήρα |  |  |
| Μέγιστη απόσταση αναγνωσιμότητας | 100 μέτρα |  |  |
| Απόστασηpixelμεpixel (Pitch) | 10,00 mm |  |  |
| Γωνία εκπομπής LEDs | 120 X 75 |  |  |
| Υλικό κατασκευής | Αλουμίνιο με ηλεκτροστατικ ή βαφή |  |  |
| Πλαίσιο κατασκευής | Αλουμίνιο |  |  |
| Θερμοκρασία λειτουργίας | -30οC έως + 70οC |  |  |
| Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρική εφαρμογή διαχείρισης μέσω GSM/GPRSmodem, είτε τοπικά μ | ΝΑΙ |  |  |
| Εγγύηση καλής λειτουργίας | 2 χρόνια |  |  |
| Πιστοποιητικά: Συμμόρφωση CE | ΝΑΙ |  |  |

### Γ.2 Διαδικτυακή Πύλη

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Ποσότητα | 1τεμ. |  |  |
| Διαδικτυακή εφαρμογή για τη δρομολόγηση σε πραγματικό χρόνο των ιδιωτικών μέσων μεταφοράς με βάση τις τρέχουσες συνθήκες | ΝΑΙ |  |  |
| Η διαδικτυακή εφαρμογή θα παρέχει προβλέψεις κυκλοφοριακών συνθηκών στην περιοχή επιρροής του πιλοτικού έργου | ΝΑΙ |  |  |
| Η εφαρμογή θα πρέπει να συλλέγει μέσω κατάλληλων διεπαφών όλα τα απαραίτητα δεδομένα από τις υπόλοιπες εφαρμογές του συστήματος και να τα εμφανίζει σε «πραγματικό» χρόνο (εντός ενός χρονικού ορίου που δε θα υπερβαίνει τα δεκαπέντε (15) λεπτά από τη στιγμή λήψης των δεδομένων από το πεδίο) με απώτερο σκοπό την ενημέρωση των Πολιτών | ΝΑΙ |  |  |
| Θα παρέχει τη λειτουργικότητα που απαιτείται ώστε οι πολίτες μέσω εύχρηστων διεπιφανειών χρήσης να μπορούν αναζητούν πληροφορίες, για την τρέχουσα κατάσταση της κυκλοφορίας επί του οδικού άξονα | ΝΑΙ |  |  |
| Η εφαρμογή θα συλλέγει τη σχετική πληροφορία από τους εγκατεστημένους αισθητήρες και θα την παρουσιάζει τόσο σε πινακοποιημένη μορφή όσο και με χρωματικούς κώδικες επί του ψηφιακού υποβάθρου | ΝΑΙ |  |  |
| H λειτουργία θα δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να ζητούν πληροφόρηση για τρέχοντα κυκλοφοριακά συμβάντα στο οδικό δίκτυο του Δήμου | ΝΑΙ |  |  |
| Ο υποψήφιος Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην Τεχνική του Προσφορά Mockup με τις προτάσεις για την εμφάνιση της διαδικτυακής πύλης | ΝΑΙ |  |  |

### Γ.3 Mobile Εφαρμογή

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Ποσότητα | 1τεμ. |  |  |
| Με την εφαρμογή ενημέρωσης (nativeapp) ο πολίτης θα μπορεί μέσω κινητού τηλεφώνου να ενημερώνεται σε «πραγματικό» χρόνο για τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες στο Δήμο Βόλου | ΝΑΙ |  |  |
| Η εφαρμογή θα πρέπει να είναι διαθέσιμη για χρήση από συσκευές smartphones (λειτουργικά Android, IOS), ενώ θα συλλέγει μέσω του δικτύου GPRS και των κατάλληλων διεπαφών με τις υπόλοιπες εφαρμογές της πλατφόρμας όλες τις απαραίτητες πληροφορίες και θα τις εμφανίζει με σκοπό την ενημέρωση των πολιτών | ΝΑΙ |  |  |
| Η εφαρμογή θα πρέπει να παρέχει τις παρακάτω λειτουργίες: | ΝΑΙ |  |  |
| Πληροφορίες σχετικά με τα ΜΜΜ του Δήμου: το υποσύστημα αυτό θα ενημερώνει τους πολίτες σχετικά με τις παρεχόμενες υπηρεσίες αστικών συγκοινωνιών που δραστηριοποιούνται στα περιοχή του Δήμου, όπως πληροφορίες γραμμών, δρομολόγιων κ.α., τουλάχιστον σε μορφή πινάκων | ΝΑΙ |  |  |
| Πληροφορίες κυκλοφοριακής κατάστασης: η λειτουργία θα παρέχει πληροφόρηση για την κυκλοφοριακή κατάσταση του οδικού δικτύου και θα παρουσιάζεται τουλάχιστον σε πινακοποιημένη μορφή | ΝΑΙ |  |  |
| Πληροφορίες συμβάντων: η λειτουργία θα παρέχει πληροφόρηση για τρέχοντα κυκλοφοριακά συμβάντα στο οδικό δίκτυο και θα παρουσιάζεται τουλάχιστον σε πινακοποιημένη μορφή | ΝΑΙ |  |  |
| Πληροφορίες σχετικά με χρόνους ταξιδιού σε προκαθορισμένες διαδρομές: η λειτουργία θα παρέχει πληροφόρηση για τους τρέχοντες χρόνους ταξιδιού σε προκαθορισμένες διαδρομές, όπως αυτοί θα υπολογίζονται από την εφαρμογή εκτίμησης χρόνων που θα υλοποιηθεί στα πλαίσια του παρόντος έργου. Οι χρόνοι θα παρουσιάζονται τουλάχιστον σε πινακοποιημένη μορφή | ΝΑΙ |  |  |
| Στην Τεχνική του Προσφορά ο υποψήφιος Ανάδοχος θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να παρουσιάζει τουλάχιστον δύο (2) διαφορετικές σχεδιαστικές προτάσεις (mockup) για την λειτουργία που αφορά τις πληροφορίες κυκλοφοριακής κατάστασης και τις πληροφορίες σχετικά με χρόνους ταξιδιού σε προκαθορισμένες διαδρομές | ΝΑΙ |  |  |

## Δ. Ελάχιστες Προδιαγραφές Υπηρεσιών

### Δ.1 Μελέτη Εφαρμογής

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Ποσότητα | 1 τεμ. |  |  |
| Εκπόνηση Μελέτης Εφαρμογής σύμφωνα με τις απαιτούμενες δραστηριότητες που αναφέρονται στην παράγραφο Α3.4.1 | ΝΑΙ |  |  |

### Δ.2 Επανασχεδιασμός Προγραμμάτων Φωτεινής Σηματοδότησης με Επενέργεια της Κυκλοφορίας

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Επανασχεδιασμός των προγραμμάτων φωτεινής σηματοδότησης με επενέργεια στην κυκλοφορία για τους σαράντα οκτώ (48) κόμβους της «Περιοχής Υλοποίησης» | ΝΑΙ |  |  |
| Απαίτηση για τουλάχιστον τέσσερα (4) προγράμματα σηματοδότησης για κάθε σηματοδοτούμενο κόμβο | ΝΑΙ |  |  |
| Υποχρέωση εκπόνησης διαγραμμάτων συντονισμού για την εφαρμογή του πράσινου κύματος σε διαδοχικούς κόμβους οδικών αρτηριών εντός της «Περιοχής Υλοποίησης», εφόσον κριθεί απαραίτητο. | ΝΑΙ |  |  |
| Σύνταξη τεχνικών εκθέσεων σηματοδότησης με βάση τις απαιτήσεις της παραγράφου Α3.4.2. | ΝΑΙ |  |  |

### Δ.3. Πιλοτική Λειτουργία

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Ποσότητα | 1 τεμ. |  |  |
| Συνεχής συνεργασία του Ανάδοχου με τους υπεύθυνους του Δήμου Βόλου και παροχή υποστήριξης στους χώρους των παραπάνω φορέων με φυσική παρουσία τουλάχιστον ενός (1) εξειδικευμένου τεχνικού του κατά την περίοδο πιλοτικής λειτουργίας. | ΝΑΙ |  |  |
| Συλλογή παρατηρήσεων των χρηστών του συστήματος και παροχής on-thejobtraining κατά την πιλοτική λειτουργία από τον Ανάδοχο. | ΝΑΙ |  |  |
| Η υποστήριξη του Αναδόχου κατά την πιλοτική λειτουργία του συστήματος θα πρέπει να περιλαμβάνει ελέγχους και διορθώσεις σε θέματα που θα προκύψουν σύμφωνα με την παράγραφο Α3.4.3 | ΝΑΙ |  |  |
| Υποχρέωση παρεμβάσεων ή διορθώσεων στη λειτουργία του ολοκληρωμένου συστήματος πληροφόρησης και φωτεινής σηματοδότησης κατά το διάστημα της πιλοτικής λειτουργίας από τον Ανάδοχο. | ΝΑΙ |  |  |
| Διακοπή πιλοτικής λειτουργίας και αποκατάστασης προβλήματος από τον Ανάδοχο σε περίπτωση σοβαρών προβλημάτων ή μη τήρησης προδιαγραφόμενων απαιτήσεων σύμφωνα με την παράγραφο Α3.4.3 | ΝΑΙ |  |  |
| Πραγματοποίηση ελέγχων του συστήματος σύμφωνα με τα Σενάρια Ελέγχου που θα έχουν καθοριστεί στη Μελέτη Εφαρμογής (Παράγραφο Α3.4.1) Οι έλεγχοι, η αναγνώριση προβλημάτων και η επίλυση τους θα τεκμηριωθούν γραπτώς μέσω σύνταξης ειδικού τεύχους (παραδοτέου). | ΝΑΙ |  |  |

### Δ.4 Εκπαίδευση

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Ποσότητα | 1 τεμ. |  |  |
| Παροχή Υπηρεσιών Εκπαίδευσης από τον Ανάδοχο στους χρήστες του συστήματος | ΝΑΙ |  |  |
| Ελάχιστες υποχρεώσεις του Αναδόχου:  Εκπαίδευση στελεχών του Δήμου Βόλου στις τεχνολογικές υποδομές και στη διαχείριση των συστημάτων που θα εγκατασταθούν.  Εκπαίδευση χρηστών και χειριστών βάρδιας με βάση τα εγχειρίδια που θα προσκομίζει ο Ανάδοχος, στη χρήση των λογισμικών συστημάτων και εφαρμογών. | ΝΑΙ |  |  |
| Καθορισμός προγράμματος κατάρτισης, σχεδιασμός, ανάπτυξη και παράδοση εκπαιδευτικού υλικού και εγχειριδίων λειτουργίας από τον Ανάδοχο. | ΝΑΙ |  |  |
| Στην Τεχνική Προσφορά του ο Ανάδοχος πρέπει να προτείνει πρόγραμμα κατάρτισης για τις υπηρεσίες εκπαίδευσης που θα παρασχεθούν. | ΝΑΙ |  |  |

### Δ.5. «Εγγύηση» Καλής Λειτουργίας

| ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | ΑΠΑΙΤΗΣΗ | ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ |
| --- | --- | --- | --- |
| Η ελάχιστη διάρκεια υπηρεσιών «εγγύησης» καλής λειτουργίας από την οριστική παραλαβή του συστήματος από την Αναθέτουσα Αρχή ορίζεται σε 12 μήνες. | ΝΑΙ |  |  |
| Ο Ανάδοχος στα πλαίσια της εγγύησης «καλής λειτουργίας» θα πρέπει να περιλαμβάνει κατ’ ελάχιστον τα παρακάτω σύμφωνα με την παράγραφο Α3.4.5:  Διασφάλιση ορθής λειτουργίας του αναβαθμισμένου συστήματος Φωτεινής Σηματοδότησης  Εντοπισμός αιτιών βλαβών και δυσλειτουργιών του συστήματος και των υποσυστημάτων και άμεση αποκατάστασή τους από τον Ανάδοχο.  Αποκατάσταση των ανωμαλιών λειτουργίας του λογισμικού εφαρμογών (bugs).  Αποκατάσταση των βλαβών θα γίνεται στον τόπο που είναι εγκατεστημένος ο εξοπλισμός.  Παράδοση και εγκατάσταση τυχόν νέων εκδόσεων λογισμικού, μετά από έγκριση της Αναθέτουσας Αρχής με παράλληλη εξασφάλιση ορθής λειτουργίας όλων των customizations με τις νεότερες εκδόσεις.  Διενέργεια προληπτικής συντήρησης του εξοπλισμού και των εφαρμογών, τουλάχιστον ανά έξι μήνες τον χρόνο.  Υπηρεσίες Τεχνικής Υποστήριξης Εξοπλισμού, Λογισμικού, Διαδικασιών μέσω Λειτουργίας Helpdesk | ΝΑΙ |  |  |
| H διαθεσιμότητα του συστήματος (λογισμικά συστήματα και εξοπλισμός) θα πρέπει να βρίσκεται τουλάχιστον στο 99.5% του χρόνου ανά μήνα. Σε περίπτωση αστοχίας ή συμβάντος στο σύστημα, ο Ανάδοχος θα πρέπει να ανταποκρίνεται εντός (1) ώρας και να λύνει το θέμα εντός οκτώ 8 ωρών. | ΝΑΙ |  |  |
| Υποχρέωση διάθεσης ανταλλακτικών από τον Ανάδοχο για όλο τον εξοπλισμό που έχει προσφέρει ώστε να μπορεί να τα αντικαταστήσει άμεσα σε περίπτωση που χρειαστεί. | ΝΑΙ |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ο Αν. Προϊστάμενος Τμήματος  Κυκλοφορίας και Συγκοινωνιών  Δρ. Κωνσταντίνος Καραγιάννης  Πολιτικός Μηχανικός ΠΕ/Α, M.Sc., PhD |