

Πτυχιακή εργασία

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



Τμήμα Αυτοματισμού

Μποζά Κατερίνα (ΑΜ 7485)

Ιωαννίδου Ευαγγελία (ΑΜ 8440)

Επιβλέπων καθηγητής: Χρήστος Δρόσος

“Συστήματα Έξυπνης Πόλης”

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

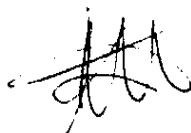
Οι κάτωθι υπογεγραμμένες Μποζά Αικατερίνη του Σπυρίδωνα και Ιωαννίδου Ευαγγελία του Σταύρου, φοιτήτριες του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, πριν αναλάβουμε την εκπόνηση της Πτυχιακής Εργασίας μας, δηλώνουμε ότι ενημερωθήκαμε για τα παρακάτω:


«Η Πτυχιακή Εργασία (Π.Ε) αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και του Ιδρύματος και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι κειμένου της να εμφανίζεται αυτούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη δημοσιευμένη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της Π.Ε, ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.

Πέραν των όποιων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα, σε περίπτωση που το Ίδρυμα του έχει απονεμίσει Πτυχίο, αυτό ανακαλείται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Η Συνέλευση του Τμήματος με νέα απόφασή της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση Π.Ε με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω Π.Ε πρέπει να ολοκληρωθεί εντός τουλάχιστον ενός ημερολογιακού βμήνου από την ημερομηνία ανάθεσής της.»

Οι Δηλούσες

 Κ. ΜΠΟΖΑ

 Ευαγγελία Ιωαννίδου

Ημερομηνία

2/6/2020

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΥΠΝΗΣ ΠΟΛΗΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή

- 1.1 Ορισμός του «έξυπνου» αντικειμένου
- 1.2 Τι είναι «έξυπνες πόλεις»;
- 1.3 Οι προκλήσεις
- 1.4 Βασικές αρχές και χαρακτηριστικά των έξυπνων πόλεων

2. Σύστημα διαχείρισης πεζοδρόμων

- 2.1 Εγκατάσταση και λειτουργία
- 2.2 Τεχνολογίες και σχέδιο υλοποίησης του συστήματος
- 2.3 Διαλειτουργικότητα
- 2.4 Πρότυπα
- 2.5 Προστασία προσωπικών δεδομένων
- 2.6 Απαιτήσεις προσβασιμότητας

3. Αρχιτεκτονική της λύσης

- 3.1 Αρχιτεκτονικό διάγραμμα διασύνδεσης τμημάτων λογισμικού
- 3.2 Λογικές ροές μεταξύ των στοιχείων της λύσης
- 3.3 Συστημικές ροές
- 3.4 User experience για τον πολίτη
- 3.5 User experience για τις ομάδες του Δήμου
- 3.6 Η/Μ εξοπλισμός

4. Εφαρμογή ελέγχου πρόσβασης οχημάτων και διαχείρισης συστήματος

- 4.1 Κυριότερες λειτουργίες
- 4.2 Αρχιτεκτονική συστήματος αναγνώρισης πινακίδων κυκλοφορίας
- 4.3 Υπολογισμός εξοπλισμού
- 4.4 Relay interface

5. Εφαρμογή πληροφόρησης πολιτών

5.1 Γενικά χαρακτηριστικά

5.2 Διαχειριστικό σύστημα ανάθεσης αιτημάτων

5.3 Πλατφόρμα διασύνδεσης μεμονωμένων λύσεων

6. Σύστημα έξυπνης στάθμευσης

6.1 Τα οφέλη για τους Δήμους

6.2 Τα οφέλη για τους πολίτες και τους επισκέπτες του Δήμου

6.3 Τα οφέλη για τις επιχειρήσεις

6.4 Ποιες λειτουργικές ενότητες καλύπτει το σύστημα έξυπνης στάθμευσης

6.5 Αρχιτεκτονική λύσης

6.6 Αρχιτεκτονική δικτύου

7. Βιβλιογραφία

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΥΠΝΗΣ ΠΟΛΗΣ

1. Εισαγωγή

1.1 Ορισμός του «έξυπνου» αντικειμένου

Με τον όρο «έξυπνο» ή «ευφύες» χαρακτηρίζουμε ένα αντικείμενο το οποίο είναι προγραμματισμένο έτσι ώστε να έχει τη δυνατότητα να λαμβάνει πληροφορία, να την επεξεργάζεται και κατόπιν να την αξιοποιεί κατάλληλα χωρίς την παραμικρή παρεμβολή του ανθρωπίνου παράγοντα .

Συνεπώς τα έξυπνα αντικείμενα έχουν τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον στο οποίο βρίσκονται. Μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους δημιουργώντας ένα «έξυπνο» σύστημα αντικειμένων το οποίο με τη σειρά του επικοινωνεί με άλλα έξυπνα συστήματα . Ως αποτέλεσμα της συνεχούς δημιουργίας και διαχείρισης έξυπνων αντικειμένων και τεχνολογιών , τα τελευταία χρόνια έχουν κάνει την εμφάνιση τους στις αναπτυσσόμενες χώρες τα έξυπνα σπίτια αλλά σε ακόμα μεγαλύτερη κλίμακα οι έξυπνες πόλεις.

1.2 Τι είναι Έξυπνες Πόλεις

Οι ρίζες της έννοιας της έξυπνης πόλης ορίζονται στα τέλη της δεκαετίας του 1990, με το κίνημα της Έξυπνης Ανάπτυξης, το οποίο υποστήριξε νέες πολιτικές για την πολεοδομία. Η έννοια όμως έχει υιοθετηθεί από το 2005 από μια σειρά εταιρειών τεχνολογίας, για την εφαρμογή πολύπλοκων συστημάτων πληροφοριών ώστε να ενσωματώσει τη λειτουργία των αστικών υποδομών και υπηρεσιών όπως τα κτίρια, τις μεταφορές, τα δίκτυα ύδρευσης και ηλεκτρισμού, καθώς και τη δημόσια ασφάλεια (Nam & Pardo, 2011).

Ένας από τους πρώτους ορισμούς που δόθηκαν, βλέπει ως έξυπνη την πόλη που παρακολουθεί και ενσωματώνει όλες τις κρίσιμες υποδομές της, συμπεριλαμβανομένων των δρόμων, γεφυρών, μετρό, σηράγγων, σιδηροδρόμων, αεροδρόμιων, λιμανιών, επικοινωνιών, νερού, ενέργειας ακόμα και μεγάλα κτίρια, μπορεί να βελτιστοποιήσει καλύτερα τους πόρους της, προγραμματίζοντας τις δραστηριότητες της προληπτικής συντήρησης τους και παρακολουθώντας τις πτυχές της ασφάλειας μεγιστοποιώντας παράλληλα τις υπηρεσίες προς τους πολίτες της (Hall, Bowerman, Braverman, Taylor, & Todosow, 2000).

Ακόμα ένας ορισμός που έχει δοθεί είναι πως η έξυπνη πόλη είναι αυτή που συνδέει την υλική υποδομή, την κοινωνική υποδομή, την υποδομή πληροφορικής και την επιχειρηματική υποδομή για να αξιοποιήσει τη συλλογική νοημοσύνη της πόλης (Harrison & Donnelly, 2011).

Σύμφωνα με τον ορισμό που είχε δώσει ο Νίκος Κομνηνός, Καθηγητής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, «Ευφυής πόλη είναι η πόλη που έχει την ικανότητα να προωθεί από τη μια την γνώση, την τεχνολογική πρόοδο και την ανάπτυξη καινοτομίας και από την άλλη να ενσωματώνει ψηφιακές και τεχνολογικές εφαρμογές για την μεταφορά και μετάδοση της γνώσης».

Στην πραγματικότητα η ιδέα της «Εξυπνης Πόλης» δεν είναι στατική... και δεν έχει έναν ορισμό!

Είναι μια διαδικασία ή καλύτερα μία σειρά διαδικασιών με τις οποίες οι πόλεις γίνονται πιο «βιώσιμες» και «ανθεκτικές» και με αυτόν τον τρόπο ικανές να ανταποκριθούν πιο γρήγορα στις νέες «προκλήσεις».

Στις Έξυπνες Πόλεις, οι ψηφιακές τεχνολογίες αξιοποιούνται και μεταφράζονται σε καλύτερες υπηρεσίες προς τους πολίτες, την καλύτερη χρήση των πόρων και λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Απώτερος σκοπός μιας «Εξυπνης Πόλης» είναι η βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών στα πλαίσια της βιώσιμης ανάπτυξης.

1.3 Οι Προκλήσεις

Οι πόλεις είναι ιδιαίτερα περίπλοκα περιβάλλοντα στα οποία πολλές ετερογενείς μονάδες παράγουν, καταναλώνουν και ανταλλάσσουν ψηφιακές πληροφορίες. Οι σύγχρονες πόλεις, και ιδιαίτερα οι μεγαλουπόλεις, παράγουν νέα είδη προβλημάτων. Η δυσκολία στη διαχείριση των αποβλήτων, η έλλειψη πόρων, η ατμοσφαιρική ρύπανση, οι προβληματισμοί για την ανθρώπινη υγεία, η κυκλοφοριακή συμφόρηση και οι ανεπαρκείς, επιδεινούμενες και παλιές υποδομές είναι μεταξύ των πιο βασικών τεχνικών, φυσικών και υλικών προβλημάτων.

Οι σημερινές πόλεις καλούνται να αντιμετωπίσουν μια τριπλή πρόκληση : **την αλλαγή του κλίματος, την έλλειψη ενέργειας και πόρων, και τις διακεκομμένες γραμμές τροφοδοσίας.**

Οι κοινωνίες μετασχηματίζονται με γρήγορους ρυθμούς χάρη στις αλλαγές που επιφέρει η τεχνολογική ανάπτυξη. Οι νέες τάσεις, όπως οι ψηφιακές τεχνολογίες και η αυτοματοποίηση των διαδικασιών αλλάζουν τον τρόπο που ζούμε και εργαζόμαστε πιο γρήγορα από ποτέ, καθώς επίσης επιφέρουν αλλαγές στην αγορά εργασίας και την ευρύτερη οικονομία.

Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο, όλο και περισσότερες πόλεις και όχι μόνο στην Ευρώπη, φυσικά υιοθετούν το όραμα της σύγχρονης αστικής ευφυΐας που προβλέπει το συνδυασμό «έξυπνων» πληθυσμών, «έξυπνων» θεσμών και «έξυπνης» τεχνολογίας, προκειμένου οι πόλεις να εξελίσσονται και να αναπτύσσονται με βιώσιμο τρόπο.

Οι διοικητικές αρχές αυτών των Smart Cities αξιοποιούν καινοτομίες και τεχνολογίες αιχμής για να καταστήσουν αποτελεσματικότερη τη διακυβέρνησή τους, ενισχύοντας την τοπική οικονομία και λειτουργώντας με νέους, βιώσιμους τρόπους, ώστε να αντιμετωπίσουν προβλήματα της κοινωνίας όπως η φτώχεια, η ανεργία, ο αποκλεισμός και το υποβαθμισμένο περιβάλλον. Πρόκειται για μια παγκόσμια τάση,

η οποία προσφέρει, μεταξύ άλλων, πληθώρα ευκαιριών για επένδυση σε νέες μορφές «έξυπνης» επιχειρηματικότητας.

Παρακάτω ακολουθούν οι κυριότεροι τομείς στους οποίους έχει εφαρμογή η αρχή των Έξυπνων Πόλεων :

- Οικονομία
- Εκπαίδευση
- Απασχόληση
- Περιβάλλον και ενέργεια
- Υγεία
- Ασφάλεια
- Κοινωνική ενσωμάτωση
- Τουρισμός
- Πολιτισμός
- Μεταφορές
- Επικοινωνίες

Λαμβάνοντας υπόψη τις αλλαγές που πραγματοποιούνται, η πρόκληση για τους Τοπικούς Φορείς διακυβέρνησης (ΟΤΑ, Περιφέρειες) αλλά και για τις επιχειρήσεις είναι η υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών και η παροχή ψηφιακών υπηρεσιών τόσο προς τους πολίτες όσο και στη χρήση αυτών στις εσωτερικές διαδικασίες τους.

1.4 Βασικές αρχές και χαρακτηριστικά των έξυπνων πόλεων

Έξι βασικές διαστάσεις προσδιορίζουν την έξυπνη πόλη: η Έξυπνη Οικονομία, η Έξυπνη Διακυβέρνηση, το Έξυπνο Περιβάλλον, οι Έξυπνοι Άνθρωποι, η Έξυπνη Κινητικότητα και η Έξυπνη Διαβίωση.

- Η Έξυπνη Οικονομία αναφέρεται στο καινοτόμο πνεύμα, την παραγωγικότητα, την επιχειρηματικότητα και την ελαστικότητα της αγοράς εργασίας.
- Η Έξυπνη Διακυβέρνηση έχει να κάνει με το μέλλον των δημόσιων υπηρεσιών, με απώτερο σκοπό τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και συμμετοχή των πολιτών στη λειτουργία της διοίκησης.
- Το Έξυπνο Περιβάλλον επικεντρώνεται στη χρήση της έξυπνης ενέργειας, συμπεριλαμβάνοντας τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τα ενεργειακά δίκτυα μέσω ΤΠΕ, τον έλεγχο - παρακολούθηση της ρύπανσης, την ανακαίνιση κτιρίων και υποδομών, τα πράσινα κτήρια, την πράσινη αστική ανάπτυξη και σχεδιασμό, την αποδοτικότητα χρήσης πόρων, την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση υλικών.
- Οι Έξυπνοι Άνθρωποι χαρακτηρίζονται από το επίπεδο των προσόντων τους ή της εκπαίδευσής τους, και από την ποιότητα της κοινωνικής αλληλεπίδρασης αναφορικά με την ολοκλήρωση και τη δημόσια ζωή.
- Η Έξυπνη Κινητικότητα αφορά τη δημιουργία ενός ανεκτού, καινοτόμου και ασφαλούς συστήματος μεταφορών, όπου θα επιτρέπεται η πρόσβαση σε όλους.

- Τέλος, η Έξυπνη Διαβίωση ταυτίζεται με τις υπηρεσίες του κράτους οι οποίες βελτιώνουν την ποιότητα ζωής στην πόλη. (Π. Παντελίδης, 2017)

Βασικότερα χαρακτηριστικά μιας «έξυπνης» πόλης μπορούν να θεωρηθούν τα παρακάτω :

- Αποδοτική λειτουργία σε τομείς όπως η οικονομία, η διακυβέρνηση, η ποιότητα ζωής των ανθρώπων, το περιβάλλον και οι συγκοινωνίες στην οποία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο οι ενεργοί πολίτες.
- Χρήση αυτοματοποιημένων μηχανισμών έτσι ώστε να παρακολουθούνται και να συνδυάζονται οι συνθήκες που αφορούν τις υποδομές της, συμπεριλαμβανομένων των δρόμων, των γεφυρών, των σηράγγων, των σιδηροδρόμων (επίγειων και υπογείων), των αεροδρομίων, των λιμανιών, των τηλεπικοινωνιών, του νερού, της ενέργειας, ακόμη και των σημαντικών κτιρίων, να βελτιστοποιούνται οι πόροι της, να σχεδιάζονται προληπτικές δραστηριότητες συντήρησής της και να παρακολουθούνται οι παράμετροι ασφαλείας, ενώ παράλληλα να μεγιστοποιούνται οι παρεχόμενες υπηρεσίες προς τους πολίτες της.
- Διασύνδεση των φυσικών υποδομών της, των πληροφοριακών συστημάτων, της κοινωνικής υποδομής, και της επιχειρηματικότητας για την αύξηση της συλλογικής της «ευφυΐας».
- Πραγματοποίηση ενεργειών με σκοπό να την καταστήσουν πιο βιώσιμη, αποδοτική και δίκαιη.
- Συνδυασμός πληροφοριακών συστημάτων (ICT) και του σημασιολογικού ιστού (Web) με άλλες οργανωτικές και σχεδιαστικές προσπάθειες για την απλοποίηση και επιτάχυνση των γραφειοκρατικών διαδικασιών και τη συμβολή στον προσδιορισμό νέων, καινοτόμων λύσεων για την πολυπλοκότητα της διαχείρισής της πόλης, προκειμένου να βελτιωθεί η βιωσιμότητα.
- Χρήση των τεχνολογιών Smart Computing (π.χ. τα Smartphone apps, το Smart human-computer interaction, το Internet of Things) με σκοπό την αποδοτικότερη διασύνδεση και αποτελεσματικότητα σε τομείς υπηρεσιών, εκπαίδευσης, υγείας, διαχείρισης και μεταφορών. (Π. Χάλαρης, 2017)

Παρακάτω θα περιγράψουμε δύο τομείς που μπορούν να βελτιώσουν τη ζωή στην πόλη: ένα σύστημα διαχείρισης πεζοδρόμων και ένα σύστημα διαχείρισης θέσεων στάθμευσης.

2. Σύστημα Διαχείρισης Πεζοδρόμων

Το σύστημα διαχείρισης πεζοδρόμων προδιαγράφεται από την αρχιτεκτονική FRAME και είναι κύρια ανάγκη σε όλες τις Ευρωπαϊκές Χώρες. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την τροφοδοσία, την ασφάλεια των περιοχών (αναφορά κλεμμένων οχημάτων), την πρόσβαση των κατοίκων σε ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης εκτός οδού και γενικότερα για τον έλεγχο της εισόδου οχημάτων στους πεζοδρόμους σε 24ωρη βάση.

Τα οφέλη (άμεσα και έμμεσα) για τους Δήμους και τους πολίτες είναι πολλαπλά:

- Η παροχή από το Δήμο υπηρεσιών που βελτιώνουν την ποιότητα ζωής των κατοίκων.
- Η αύξηση του αισθήματος ασφάλειας των πολιτών.
- Η παροχή από το Δήμο υπηρεσιών που βελτιώνουν την καθημερινότητα των επιχειρήσεων (π.χ. τροφοδοσία, επιχειρήσεις εστίασης κλπ.).
- Η χρήση αξιόπιστων πληροφοριών και δεδομένων για την χάραξη εφαρμοζόμενων πολιτικών.

2.1 Εγκατάσταση και λειτουργία

Στο κείμενο αυτό εξετάζεται η εγκατάσταση και λειτουργία συστήματος Ελεγχόμενης Πρόσβασης Οχημάτων σε δύο πεζοδρομημένες ζώνες.

Το σύστημα θα:

- Απαγορεύει τη γενική κυκλοφορία εντός των ελεγχόμενων ζωνών πεζοδρόμησης.
- Δίνει δικαίωμα πρόσβασης σε χρήστες που θα διαθέτουν ειδική άδεια (κάρτα ή οτιδήποτε άλλο σχετικό) διέλευσης διάρκειας ή περιορισμένης διάρκειας, αλλά και διέλευσης και στάθμευσης.
- Επιτρέπει ελεύθερη και χωρίς καθυστερήσεις πρόσβαση των οχημάτων εκτάκτου ανάγκης.
- Επιτρέπει την τροφοδοσία των καταστημάτων σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο ή ημέρες.
- Επιτρέπει πρόσβαση οχημάτων σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. ταξί, φορτηγό για μετακόμιση, τροφοδοσία πετρελαίου, κτλ.).
- Επιτρέπει την μεμονωμένη διαχείριση πρόσβασης καθώς και τον ορισμό κανόνων πρόσβασης.

Το σύστημα Ελεγχόμενης Πρόσβασης Οχημάτων σε Πεζόδρομους θα αποτελείται από:

- Σταθερά κολωνάκια.
- Βυθιζόμενα κολωνάκια (εξοπλισμός πρόσβασης) που θα ανοίγουν αυτόματα κατά τις ώρες τροφοδοσίας των καταστημάτων, ή τις ώρες αποκομιδής των απορριμμάτων, ή σε περίπτωση βλάβης του συστήματος, ή σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

- Υποδομή μέσω αναγνώρισης της πινακίδας κυκλοφορίας (ειδικές κάμερες) των οχημάτων των χρηστών που έχουν δικαίωμα πρόσβασης στους πεζοδρόμους.
- Στο πλαίσιο της μελέτης θα λειτουργήσει Κέντρο Ελέγχου που θα μπορεί να συντονίζει το σύνολο των λειτουργιών του Δήμου και να δίνει εντολές ανοίγματος του συνόλου ή υποσυνόλου του εξοπλισμού πρόσβασης. Θα λειτουργεί 24 ώρες το εικοσιτετράωρο και θα μπορεί να παρεμβαίνει όπου είναι αναγκαίο.
- Στο πλαίσιο της μελέτης προϋπόθεση είναι η ύπαρξη ανοικτής, cloud based πλατφόρμας που θα επιτρέπει την διασύνδεση των μεμονωμένων λύσεων και εφαρμογών έξυπνης πόλης, προκειμένου να βελτιωθεί η επιχειρησιακή ετοιμότητα του Δήμου, η παραγωγικότητα, η μείωση κόστους διαχείρισης των λύσεων, με απώτερο στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών.
- Επίσης εφαρμογή πληροφόρησης πολιτών για τη χρήση των πεζοδρόμων (μονίμων κατοίκων, ΑΜΕΑ, οχήματα φόρτωσης/εκφόρτωσης).
- Το Σύστημα Ελέγχου Κυκλοφορίας Πεζοδρόμων περιλαμβάνει την ανάπτυξη λογισμικού για την υλοποίηση των εφαρμογών, αλλά και τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της βάσης δεδομένων του εξυπηρετητή εφαρμογών (application server) και των διεπαφών των χρηστών. Επίσης βασίζεται στη χρήση του απαραίτητου υλικού εξοπλισμού και τηλεπικοινωνιακής υποδομής, ώστε να διασφαλίζεται η αδιάλειπτη λειτουργία όλων των τηλεπικοινωνιακών συνδέσεων του συστήματος.

Ειδικότερα περιλαμβάνει:

- Την πολυκαναλική ενημέρωση των ενδιαφερόμενων πολιτών για τη χρήση των πεζοδρόμων (μονίμων κατοίκων, ΑΜΕΑ, οχήματα φόρτωσης/εκφόρτωσης)
- Την 24ωρη παρακολούθηση του συστήματος
- Την 24ωρη – αδιάλειπτη λειτουργία του συστήματος
- Την αυτόματη αναγνώριση πινακίδων οχημάτων
- Την δυνατότητα επικοινωνίας και ανταλλαγής δεδομένων με άλλα συστήματα του Φορέα
- Την επίτευξη υψηλού επιπέδου ασφάλειας
- Την ικανότητα διαχείρισης μεγάλου όγκου οχημάτων

2.2 Τεχνολογίες και σχέδιο υλοποίησης του συστήματος

Οι βασικές αρχές που θα διέπουν το σύστημα και τα επιμέρους υποσυστήματά του σε λειτουργικό και τεχνολογικό επίπεδο είναι:

- «**Ανοικτή**» **αρχιτεκτονική** (open architecture), κάνοντας χρήση προτύπων που θα διασφαλίζουν:
- Ομαλή συνεργασία και λειτουργία μεταξύ των επιμέρους εφαρμογών και υποσυστημάτων του πληροφοριακού συστήματος.
- Τη δικτυακή συνεργασία μεταξύ εφαρμογών ή/και συστημάτων τα οποία βρίσκονται σε διαφορετικά υπολογιστικά συστήματα.
- Την επεκτασιμότητα των συστημάτων και εφαρμογών χωρίς αλλαγές στη δομή και αρχιτεκτονική τους.
- Την αυτοματοποίηση και βελτιστοποίηση διαδικασιών με ταυτόχρονη ορθολογικότερη κατανομή και χρήση των διαθέσιμων πόρων.
- **Αρθρωτή (modular) αρχιτεκτονική** του συστήματος, ώστε να επιτρέπονται μελλοντικές επεκτάσεις και αντικαταστάσεις, ενσωματώσεις, αναβαθμίσεις ή αλλαγές διακριτών τμημάτων λογισμικού ή εξοπλισμού.
- **Αρχιτεκτονική N-tier**, για την ευελιξία της κατανομής του κόστους και φορτίου μεταξύ κεντρικών εξυπηρετητών και σταθμών εργασίας, για την αποδοτική εκμετάλλευση του δικτύου και την ευκολία στην επεκτασιμότητα, αλλά και στη συντήρησή του.
- Χρήση προτύπου ανταλλαγής δεδομένων XML αλλά και η ανάπτυξη ειδικού Application Programming Interface (API) για τη διασύνδεση και ανταλλαγή δεδομένων ανάμεσα στα συστήματα που θα αναπτυχθούν και τα υπάρχοντα συστήματα του Δήμου.

Αναλυτικότερες πληροφορίες παρουσιάζονται στην σχετική ενότητα με την περιγραφή των τεχνολογιών, της αρχιτεκτονικής και διαλειτουργικότητας.

2.3 Διαλειτουργικότητα

Η «Εφαρμογή Ελέγχου Πρόσβασης Οχημάτων και Διαχείρισης Συστήματος», η «Εφαρμογή Πληροφόρησης Πολιτών» και η «Πλατφόρμα Διασύνδεσης Μεμονωμένων Λύσεων» θα μπορούν να επικοινωνούν προκειμένου να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή αξιοποίηση κάθε διαθέσιμης πληροφορίας.

Η διαλειτουργικότητα αφορά την ικανότητα του συστήματος για την μεταφορά και χρησιμοποίηση της πληροφορίας που αποθηκεύει, επεξεργάζεται και διακινεί με άλλα πληροφοριακά συστήματα.

Συγκεκριμένα αφορά:

- α) Μια σαφώς προσδιορισμένη και καθορισμένη μορφή για τις πληροφορίες (πρότυπα δόμησης της πληροφορίας / δεδομένων και της μετά-πληροφορίας / δεδομένων).
- β) Ένα σαφώς προσδιορισμένο και καθορισμένο τρόπο για την ανταλλαγή των πληροφοριών (τεχνολογίες επικοινωνιών και πρωτόκολλα με τα οποία μεταφέρεται η πληροφορία με την μορφή που καθορίζεται στο προηγούμενο σημείο).
- γ) Ένα καλά προσδιορισμένο και καθορισμένο τρόπο για την πρόσβαση στις πληροφορίες και στα δεδομένα (ασφάλεια / έλεγχος πρόσβασης δηλαδή τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την προστασία των υπηρεσιών διαλειτουργικότητας).
- δ) Ένα σαφώς προσδιορισμένο και καθορισμένο τρόπο για την αναζήτηση των πληροφοριών και των δεδομένων (τεχνολογίες μεταδεδωμένων, καταλόγου ή άλλες που χρησιμοποιούνται για την αναζήτηση πληροφοριών στο πλαίσιο των διαλειτουργικών υπηρεσιών).

2.4 Πρότυπα

Οι τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν εξασφαλίζουν αξιοπιστία, ταχύτητα και επεκτασιμότητα. Ενδεικτικά αναφέρεται η χρήση προτύπου ανταλλαγής δεδομένων XML αλλά και η ανάπτυξη ειδικού Application Programming Interface (API) για τη διασύνδεση και ανταλλαγή δεδομένων ανάμεσα στα συστήματα που θα αναπτυχθούν και τα υπάρχοντα συστήματα του Δήμου. Στα πλαίσια της εφαρμογής προβλέπεται η δημόσια διάθεση επιλεγμένων δεδομένων του Συστήματος. Τα ανοικτά δεδομένα αποτελούν ένα σημαντικό τμήμα του προτεινόμενου συστήματος, καθώς επιτρέπουν στους χρήστες του Δήμου να περιγράψουν πλήρως ένα σύνολο δεδομένων έτσι ώστε οι μελλοντικοί χρήστες να είναι σε θέση να αξιολογήσουν εάν τα δεδομένα αυτά μπορούν να εφαρμοστούν για το σκοπό που επιθυμούν. Σε αυτό το πλαίσιο θα ληφθεί μέριμνα για την ύπαρξη μεταδεδωμένων που θα περιλαμβάνουν λεπτομέρειες για τον ιδιοκτήτη των δεδομένων, την ποιότητά τους, τη χρονική στιγμή δημιουργίας και τελευταίας μεταβολής τους, τα χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα, όπως ακόμη και τις μεθόδους προσπέλασης και χρησιμοποίησής τους.

Το είδος των δεδομένων που θα εξάγονται θα εξειδικευτεί περαιτέρω και θα οριστικοποιηθεί στα πλαίσια της Μελέτης Εφαρμογής με βάση και το ισχύον θεσμικό πλαίσιο (Ν. 4305/2014 κ.α.).

Τα ανοικτά δεδομένα θα είναι διαθέσιμα μέσω του Διαδικτυακού τύπου πληροφόρησης για ελεγχόμενες θέσεις στάθμευσης, ενώ η ευρετηρίαση τους θα γίνεται στο <http://data.gov.gr/>.

2.5 Προστασία Προσωπικών Δεδομένων

Δίνεται μεγάλη σημασία στην προστασία προσωπικών δεδομένων των πολιτών, για αυτό κατά τη λήψη, την αποθήκευση και τη διαχείριση δεδομένων θα τηρούνται οι όροι που ορίζονται στο εθνικό (οδηγία 1/2011 της Αρχής Προστασίας Δεδομένων για τη Χρήση συστημάτων βιντεοεπιτήρησης για την προστασία προσώπων και αγαθών), κοινοτικό και διεθνές δίκαιο σχετικά με την προστασία του ατόμου από την διαχείριση των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, όπως εκάστοτε θα ισχύει κατά την υλοποίηση του έργου. Τα προσωπικά δεδομένα θα πρέπει να έχουν συλλεχθεί

κατόπιν συγκατάθεσης των πολιτών, οι οποίοι θα γνωρίζουν τους λόγους χρήσης αυτών των δεδομένων, με εξαίρεση την εφαρμογή σχετικών νομικών υπαγορεύσεων και προς τις αρμόδιες και μόνο αρχές.

Τόσο η εφαρμογή διασύνδεσης μεμονωμένων λύσεων και αναγνώριση πινακίδων όσο και η εφαρμογή πληροφόρησης πολιτών θα πρέπει να φιλοξενούνται σε Data Centers με την προβλεπόμενη πιστοποίηση ISO 27001.

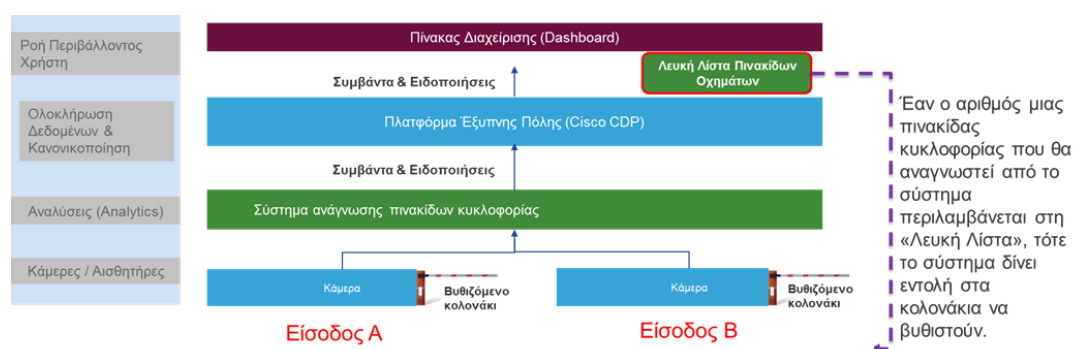
2.6 Απαιτήσεις Προσβασιμότητας

Στην μελέτη θα ληφθούν υπόψη οι ιδιαίτερες ανάγκες και απαιτήσεις πρόσβασης στις αναπτυσσόμενες διαδικτυακές εφαρμογές και υπηρεσίες από ΑΜΕΑ και άλλες ευπαθείς ομάδες πληθυσμού, και θα εφαρμοστούν οι σχετικοί διεθνώς αναγνωρισμένοι κανόνες και οδηγίες προσβασιμότητας και συγκεκριμένα Web Content Accessibility Guidelines WAI AA/WCAG από το World Wide Web Consortium's (W3C) που αφορούν την ανάπτυξη προσβάσιμων εφαρμογών και υπηρεσιών σε περιβάλλον Παγκοσμίου Ιστού.

3. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΗΣ ΛΥΣΗΣ

3.1 Αρχιτεκτονικό διάγραμμα διασύνδεσης τμημάτων λογισμικού

Η high level αρχιτεκτονική της προτεινόμενης λύσης εικονίζεται στο ακόλουθο Σχήμα.



Αρχιτεκτονικό διάγραμμα διασύνδεσης τμημάτων λογισμικού

Η βασική αρχή λειτουργίας του συστήματος έχει ως εξής: Σε κάθε σημείο εισόδου υπάρχει μια σειρά από ηλεκτροκίνητα βυθιζόμενα κολωνάκια, η οποία απαγορεύει την είσοδο / έξοδο προς και από τους κεντρικούς πεζοδρόμους της πόλης. Ο χώρος εμπίπτει στην περιοχή δύο καμερών: η μία ελέγχει την είσοδο και η άλλη ελέγχει την έξοδο. Τα κολωνάκια είναι συνεχώς σε εκτεταμένη θέση, ένδειξη ότι η διέλευση απαγορεύεται. Όταν πλησιάζει ένα όχημα αναγκάζεται να σταματήσει, η κάμερα διαθέτει έξυπνο λογισμικό (μέσω ενσωματωμένου module), αναγνωρίζει ότι ένα όχημα έχει πλησιάσει το σημείο εισόδου/εξόδου, άρα ζητά να του επιτραπεί η

διέλευση και στέλνει εικόνα της πινακίδας του οχήματος στο σύστημα ανάγνωσης πινακίδων κυκλοφορίας. Η πινακίδα απομονώνεται, διαβάζεται και ελέγχεται σε μία Βάση Δεδομένων, αν είναι δηλωμένη ως έγκυρη (white-list) για διέλευση. Το ίδιο σύστημα επικοινωνεί με τα κολωνάκια και δίνει εντολή για βύθιση, επιτρέποντας τη διέλευση. Στη συνέχεια τα κολωνάκια εξέρχονται, κλείνοντας την είσοδο και πάλι. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για κάθε επόμενο όχημα.

Από την παραπάνω περιγραφή γίνεται αντιληπτό ότι πρόκειται για ένα σύστημα, το οποίο περιλαμβάνει διαφορετικά στοιχεία, τόσο hardware όσο και software, τα οποία είναι διαλειτουργικά και επικοινωνούν μεταξύ τους σε επίπεδο λογικό, δικτυακό και φυσικό.

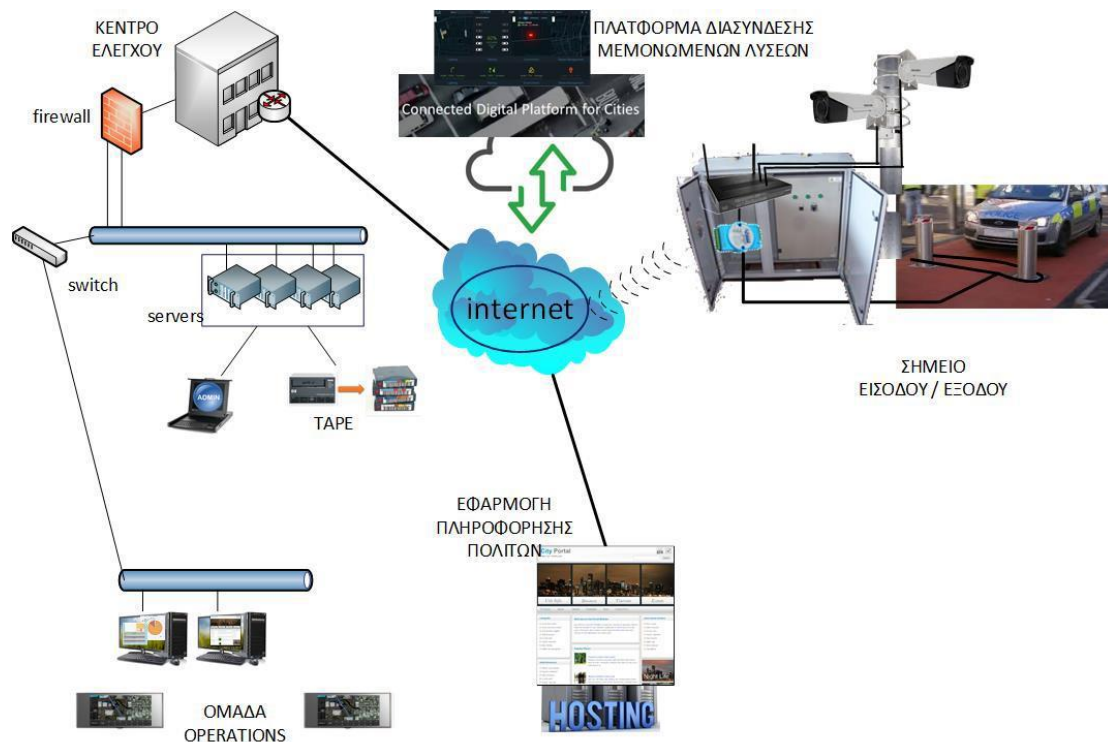
Αυτή η διαλειτουργικότητα περιγράφεται πιο αναλυτικά στα παρακάτω διαγράμματα και σχήματα, όπου το καθένα περιγράφει μια διαφορετική προσέγγιση της ίδιας λύσης, ώστε να είναι κατανοητή η λειτουργία της. Η αρχιτεκτονική είναι κεντροποιημένη και αρθρωτή: η κεντρική μονάδα συνδέεται με τις επιμέρους επιτόπιες μονάδες, αλλά και η ίδια αλληλοεπιδρά με άλλες κεντρικές μονάδες, με την ίδια λογική.

Αρχικά παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία της λύσης.

Τοπικά, στο χώρο εισόδου – εξόδου βρίσκονται:

1. Βυθιζόμενα ηλεκτροκίνητα κολωνάκια, σε καθένα από τα σημεία εισόδου / εξόδου σε σειρά ένα ή δυο (συν δυο επιπλέον σταθερά κολωνάκια) τα οποία συνδέονται φυσικά και ελέγχονται από έναν αυτόματο πίνακα, ο οποίος καθορίζει τη βύθιση / άνοδό τους, καθώς και με ένα μικροελεγκτή, ο οποίος από τη μια πλευρά είναι ενσύρματα συνδεδεμένος με τον πίνακα και από την άλλη συνδέεται δικτυακά με άλλες δικτυακές συσκευές σε επίπεδο IP.
2. Δύο κάμερες, η καθεμιά «βλέπει» το χώρο από διαφορετική πλευρά της σειράς από τα κολωνάκια. Είναι εγκατεστημένες σε κατάλληλο ύψος και έχουν τη δυνατότητα επίσης να συνδέονται δικτυακά σε επίπεδο IP. Η κάθε κάμερα έχει ενσωματωμένο module, το οποίο επιτρέπει την απομόνωση της εικόνα της πινακίδας του οχήματος.
3. Στον ίδιο χώρο βρίσκεται και μία δικτυακή συσκευή με δυνατότητες routing, στην οποία συνδέονται ενσύρματα ο μικροελεγκτής και οι δύο κάμερες. Από την άλλη πλευρά διαθέτει modem 3G/4G, το οποίο του επιτρέπει την πρόσβαση στο internet μέσω ασύρματης τεχνολογίας. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η ασφαλής δικτυακή επικοινωνία με την απομακρυσμένη κεντρική μονάδα.

Στο ακόλουθο Σχήμα απεικονίζεται η συνολική λύση σε δικτυακό επίπεδο.



Στο ειδικά διαμορφωμένο Κέντρο Ελέγχου εντός των κτιριακών υποδομών του Δήμου θα φιλοξενηθεί η κεντρική μονάδα της λύσης, στην οποία θα παρέχεται πρόσβαση στο διαδίκτυο, προκειμένου να έχει επικοινωνία με τις τοπικές μονάδες, αλλά και τις υπόλοιπες κεντρικές μονάδες. Πιο συγκεκριμένα, η κεντρική μονάδα περιλαμβάνει:

1. Δικτυακή μονάδα ασφάλειας firewall, η οποία ελέγχει τη δικτυακή πρόσβαση στις απομακρυσμένες μονάδες με ασφαλή τρόπο και ταυτόχρονα προστατεύει τα στοιχεία της κεντρικής μονάδας από κακόβουλες επιθέσεις, στις οποίες μπορεί να εκτεθεί λόγω της δικτυακής πρόσβασης στο διαδίκτυο.
2. Μονάδα switching για τη δημιουργία LAN, στο οποίο θα συνδεθούν φυσικά και θα επικοινωνούν δικτυακά όλες οι υπόλοιπες μονάδες στο Κέντρο Ελέγχου.
3. Hardware servers, οι οποίοι θα φιλοξενήσουν όλες τις εφαρμογές, που απαιτούνται για τη λύση. Συνδέονται στο LAN και έχει γίνει η διαστασιολόγησή τους (τύπος, αριθμός, κτλ.) σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εφαρμογών σε resources.
4. Εφαρμογή ελέγχου πρόσβασης οχημάτων, η οποία λαμβάνει εικόνα από τις συνδεδεμένες κάμερες, επεξεργάζεται την πινακίδα οχήματος και τη διαβάζει. Επίσης επικοινωνεί με τον εκάστοτε επιτόπιο μικροελεγκτή σε κάθε σημείο εισόδου / εξόδου μέσω δικτυακής επικοινωνίας σημείου και Κέντρου Ελέγχου. Επιπλέον διαθέτει

ενσωματωμένη Βάση Δεδομένων, όπου υπάρχει λίστα με όλες τις πινακίδες οχημάτων, οι οποίες θεωρούνται έγκυρες για διέλευση (white-list), ειδικής μεταχείρισης, πχ. αστική συγκοινωνία ή σχετιζόμενες με κίνδυνο, πχ. κλεμμένα οχήματα (black-list). Κάθε πινακίδα που διαβάζει από το video της εκάστοτε κάμερας, την αναζητά στη Βάση Δεδομένων και αποφαινεται για το επόμενο βήμα:

α. Έγκυρη ή ειδικής μεταχείρισης πινακίδα, η εφαρμογή αναγνωρίζει τον επιτόπιο αυτόματο πίνακα, ο οποίος βρίσκεται στο ίδιο σημείο με την κάμερα που έστειλε την εικόνα και του στέλνει σήμα στο μικροελεγκτή να ενημερώσει τον πίνακα να βυθίσει τα κολωνάκια για τη διέλευση του οχήματος.

β. Μη έγκυρη πινακίδα, η εφαρμογή δεν στέλνει σήμα στον αντίστοιχο πίνακα, τα κολωνάκια παραμένουν στη θέση τους και εμποδίζεται η διέλευση του οχήματος.

5. Firewall Management Center είναι η εφαρμογή, η οποία διαχειριζόμενη το firewall προστατεύει όλες τις μονάδες εντός του κέντρου ελέγχου σε επίπεδο δικτύου, δηλαδή τους HW servers, τους προσωπικούς υπολογιστές. Η εφαρμογή διαθέτει ενσωματωμένα εργαλεία, τα οποία απεικονίζει γραφικά σε τερματικές συσκευές, οι οποίες είναι δικτυακά συνδεδεμένες.

6. Συσκευή KVM switch για την τοπική διαχείριση των HW servers. Περιλαμβάνει οθόνη και πληκτρολόγιο. Απευθύνεται στο διαχειριστή της κεντρικής μονάδας στο Κέντρο Ελέγχου (administrator).

7. Οθόνη Κεντρικής Διαχείρισης

8. Δύο οθόνες Κέντρου Ελέγχου

9. Συσκευή tape backup, η οποία συνδέεται φυσικά με έναν από τους HW servers, και μέσω αυτού στους υπόλοιπους HW servers, η οποία κρατά αντίγραφα αυτών.

10. Τέσσερεις προσωπικοί υπολογιστές συνδέονται στο LAN και στόχος είναι να χρησιμοποιηθούν από την ομάδα operation της λύσης. Οι υπολογιστές αποτελούν τις τερματικές συσκευές, οι οποίες θα παρουσιάζουν views στην εκάστοτε εφαρμογή, οι οποίες φιλοξενούνται στο Κέντρο Ελέγχου, που έχουν ήδη αναφερθεί, αλλά και σε άλλες, που θα αναφερθούν στη συνέχεια: Εφαρμογή για controllers κολωνακίων, Πλατφόρμα Διασύνδεσης Μεμονωμένων Λύσεων και WEB portal Ενημέρωσης πολιτών.

11. Εφαρμογή Ελεγκτών Κολωνακίων (Bollards Control Application). Σε έναν από τους προσωπικούς υπολογιστές θα εγκατασταθεί και η Εφαρμογή Ελεγκτών Κολωνακίων. Πρόκειται για την εφαρμογή, η οποία μέσω της δικτυακής επικοινωνίας συνδέεται με καθέναν από τους τοπικούς ελεγκτές και τους παραμετροποιεί, αλλά και απεικονίζει το state των θυρών τους, και κατ' επέκταση το state των κολωνακίων.

Εκτός Κέντρου Ελέγχου βρίσκονται:

1. Πλατφόρμα Διασύνδεσης η οποία αποσκοπεί στην αποτελεσματική διαχείριση των υποδομών μιας πόλης / Δήμου. Αποτελεί την κεντρική μονάδα, η οποία συνδέεται με άλλες μονάδες, οι οποίες της στέλνουν τα δεδομένα και αυτή τα απεικονίζει με γραφικό και πρακτικό τρόπο υπό τη μορφή dashboards. Η εφαρμογή φιλοξενείται στο cloud και συνδέεται με τις υπόλοιπες μέσω internet.

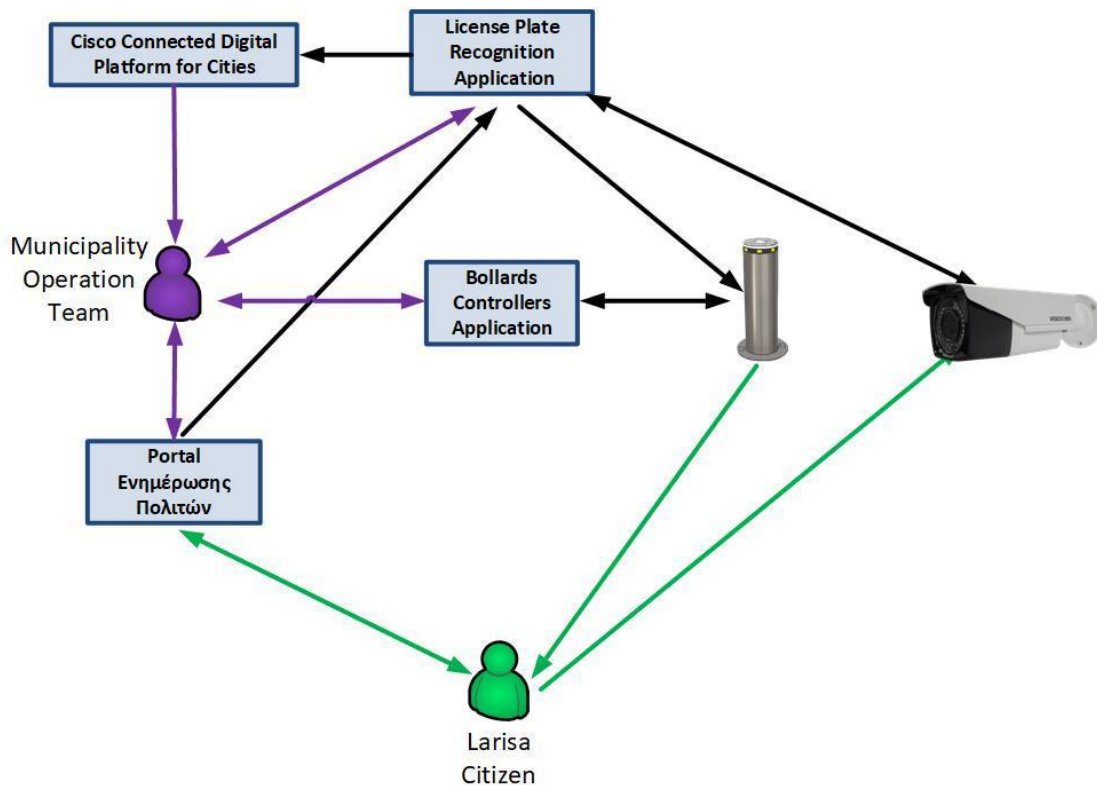
Στην προκειμένη περίπτωση επικοινωνεί με την Εφαρμογή Αναγνώρισης Πινακίδων και απεικονίζει γραφικά τις κάμερες και τις λεπτομέρειες (video analytics) σχετικές με τη λύση. Ως cloud εφαρμογή παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας accounts. Ο εκάστοτε χρήστης μέσω web browser έχει πρόσβαση στην εφαρμογή μέσω ενός υπολογιστή με δικτυακή πρόσβαση, όπως οι υπολογιστές στο Κέντρο Ελέγχου. Η Πλατφόρμα Διασύνδεσης έχει τη δυνατότητα να επικοινωνήσει, αφού συνδεθεί λογικά και δικτυακά, και με άλλες εφαρμογές και να απεικονίσει σε dashboards τα δεδομένα που αυτές στέλνουν. Με αυτόν τον τρόπο μετατρέπεται σε βασικό εργαλείο υποστήριξης λήψης αποφάσεων για το Δήμο.

2. WEB portal Ενημέρωσης Πολιτών είναι η εφαρμογή, η οποία αναλαμβάνει να είναι η διεπαφή μεταξύ του Δήμου και των πολιτών. Έχει ενημερωτικό χαρακτήρα για τους πολίτες, αλλά και οι πολίτες θα μπορούν μέσω αυτής να ζητούν άδεια διέλευσης στο κέντρο της πόλης. Η εφαρμογή θα φιλοξενείται σε υποδομές WEB hosting οι οποίες της παρέχουν και πρόσβαση στο internet. Έχει ενσωματωμένη Βάση Δεδομένων, η οποία ενημερώνει τη Βάση Δεδομένων της Εφαρμογής Αναγνώρισης Πινακίδων δικτυακά. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται ο λογικός συσχετισμός μεταξύ των πολιτών και των πινακίδων των οχημάτων που θα θεωρούνται έγκυρες για διέλευση.

Τόσο ο πολίτης όσο και οι ομάδες του Δήμου έχουν πρόσβαση στο WEB portal μέσω του WEB browser και της πρόσβασης στο internet στον προσωπικό υπολογιστή τους ή την κινητή συσκευή. Το WEB portal έχει τη δυνατότητα να επικοινωνήσει, αφού συνδεθεί λογικά και δικτυακά, και με άλλες εφαρμογές, πχ. εφαρμογές με δεδομένα που αφορούν στην επιχειρησιακή λειτουργία του Δήμου.

3.2 Λογικές Ροές μεταξύ των στοιχείων της λύσης

Στο παρακάτω Σχήμα απεικονίζονται οι λογικές ροές μεταξύ των στοιχείων της λύσης από την πλευρά των χρηστών (user experience), προκειμένου να γίνουν κατανοητές οι λειτουργίες του συστήματος και ο τρόπος που αλληλεπιδρούν οι χρήστες με αυτό.



Απεικόνιση των λογικών ροών μεταξύ των στοιχείων της λύσης και των χρηστών

Ο χρωματικός διαχωρισμός μεταφράζεται ως εξής:

3.3 Συστημικές Ροές

Με μαύρο χρώμα απεικονίζονται οι συστημικές ροές. Πρόκειται για αυτοματοποιημένες ροές:

- Η κάμερα στέλνει την εικόνα της πινακίδας οχήματος στην Πλατφόρμα Διαχείρισης.
- Η Πλατφόρμα Διαχείρισης ενημερώνει τη Βάση Δεδομένων σχετικά με τις έγκυρες πινακίδες σύμφωνα με τα στοιχεία που στέλνει το WEB portal.

Η Πλατφόρμα Διαχείρισης δέχεται, στέλνει την εικόνα της πινακίδας οχήματος και τρέχει τη διαδικασία αναγνώρισης πινακίδων.

- Ανάλογα με το αποτέλεσμα της αναγνώρισης, η Πλατφόρμα Διαχείρισης στέλνει το αντίστοιχο σήμα στο μικροελεγκτή, που ελέγχει τον πίνακα ο οποίος ελέγχει τα κολωνάκια.
- Το CDP δέχεται δεδομένα σχετικά με τις κάμερες από την Πλατφόρμα Διαχείρισης και τα απεικονίζει γραφικά.

- Τα βυθιζόμενα κολωνάκια ενημερώνουν για την κατάσταση τους την Εφαρμογή Ελεγκτών Κολωνακίων και αυτή στέλνει σε αυτά τις παραμέτρους λειτουργίας τους.

3.4 User experience για τον πολίτη

Οι ροές απεικονίζονται με πράσινο χρώμα.

- Ο πολίτης συμπληρώνει την κατάλληλη φόρμα στο web portal αιτούμενος άδεια διέλευσης για την πινακίδα του οχήματός του.
- Το WEB portal τον ενημερώνει για την επιτυχή έκβαση της αίτησης αλλά και με άλλες πληροφορίες.
- Ο πολίτης με το όχημά του στέκεται μπροστά στα κολωνάκια και επιτρέπει στην κάμερα να τραβήξει εικόνα της πινακίδας του οχήματος. Αφού η πινακίδα είναι έγκυρη, τα κολωνάκια βυθίζονται και επιτρέπουν τη διέλευση στο όχημα του πολίτη.

3.5 User experience για τις ομάδες του Δήμου

Οι ροές απεικονίζονται με μωβ χρώμα.

- Η Ομάδα του Δήμου ενημερώνει το web portal με πληροφορίες για τους πολίτες. Στην περίπτωση λήψης αίτησης για άδεια διέλευσης για την πινακίδα του οχήματος πολίτη, μέσα από την αντίστοιχη φόρμα την εγκρίνει ή την απορρίπτει.
- Η Ομάδα του Δήμου έχει πρόσβαση στην Πλατφόρμα Διαχείρισης, προκειμένου να έχει συγκεντρωτική και περιεκτική εικόνα των καμερών και των σχετιζόμενων λεπτομερειών (video analytics).
- Η Ομάδα operation έχει αμφίδρομη αλληλεπίδραση με τις εφαρμογές του Κέντρου Ελέγχου:

Μέσω της Εφαρμογής Ελεγκτών Κολωνακίων ενημερώνεται για την κατάστασή τους και αλλάζει τις παραμέτρους λειτουργίας τους.

Μέσω του LPR ενημερώνεται για τη διαδικασία αναγνώρισης και μπορεί να ενημερώσει τις παραμέτρους εκτέλεσης της διαδικασίας.

3.6 Η/Μ Εξοπλισμός

Το προσφερόμενο σύστημα διαχείρισης πεζοδρόμων όσο αφορά τον Η/Μ εξοπλισμό περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Βυθιζόμενα κολωνάκια (εξοπλισμός πρόσβασης) που θα πρέπει να ανοίγουν αυτόματα κατά τις ώρες τροφοδοσίας των καταστημάτων ή τις ώρες αποκομιδής των απορριμμάτων ή σε περίπτωση βλάβης του συστήματος ή σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ή σε περίπτωση που έχει δοθεί δικαίωμα πρόσβασης.

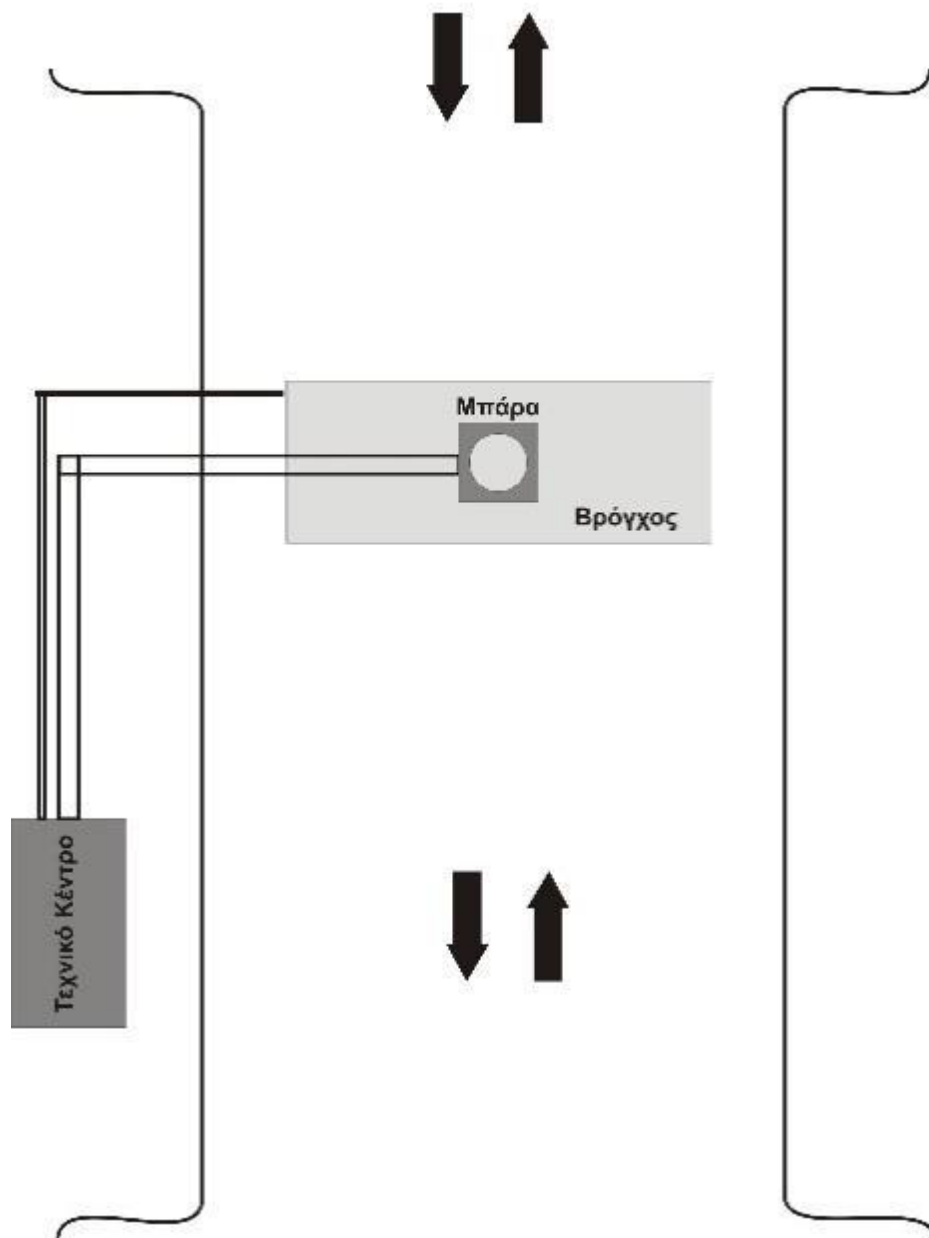
- Σύστημα ελέγχου εισόδου – εξόδου το οποίο θα αποτελείται από δυο κάμερες ανά σημείο ελέγχου με δυνατότητες αναγνώρισης της πινακίδας κυκλοφορίας των οχημάτων των χρηστών που έχουν δικαίωμα πρόσβασης στους πεζοδρόμους. Η πρόσβαση θα επιτρέπεται είτε τοπικά (οι κάμερες θα ελέγχουν τα κολωνάκια) είτε κεντρικά (το ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ θα ελέγχει τα κολωνάκια) . Η επικοινωνία με το Κέντρο θα γίνεται μέσω 3G δικτύου.
- Κέντρο Ελέγχου που θα μπορεί να συντονίζει το σύνολο των λειτουργιών του Δήμου και να δίνει εντολές ανοίγματος του συνόλου ή υποσυνόλου του εξοπλισμού πρόσβασης. Θα λειτουργεί σε 24ώρη βάση και θα μπορεί να παρεμβαίνει όπου είναι αναγκαίο.
- Ηλεκτρονικοί πίνακες αυτοματισμού πολλαπλών εντολών και λειτουργιών για την ταυτόχρονη λειτουργία 1-4 βυθιζόμενων κολωνακίων .Θα συνδέονται κατευθείαν στην λογική μονάδα η οποία υποστηρίζεται από επεξεργαστή προκειμένου να μπορεί να εκτελέσει τις αντίστοιχες ενέργειες που απαιτούνται σχετικά με σήματα που λαμβάνονται. Η σύνδεση των υπομονάδων θα δίνεται ενσύρματα. Οι εντολές που απορρέουν από την επεξεργασία πάλι ενσύρματα θα είναι δυνατόν να κατευθύνονται προς τις υπομονάδες.
- Μεταλλικούς ιστούς όπου θα τοποθετηθούν οι κάμερες ανίχνευσης οχημάτων-αναγνώρισης πινακίδων μετά των θηκών προφύλαξης.
- 3G/4G modems που να υποστηρίζουν όλα τα ευρέως διαδεδομένα πρωτόκολλα.

Με αυτόν τον τρόπο το σύστημα επιτυγχάνει τα παρακάτω:

- Απαγορεύει τη γενική κυκλοφορία εντός των ελεγχόμενων ζωνών πεζοδρόμησης.
- Δίνει δικαίωμα πρόσβασης σε χρήστες που θα διαθέτουν ειδική άδεια (κάρτα ή οτιδήποτε άλλο σχετικό) διέλευσης διάρκειας ή περιορισμένης διάρκειας, αλλά και διέλευσης και στάθμευσης.
- Επιτρέπει την διέλευση οχημάτων κατά τις ώρες τροφοδοσίας των καταστημάτων, κατά τις ώρες αποκομιδής απορριμμάτων.
- Επιτρέπει ελεύθερη και χωρίς καθυστερήσεις πρόσβαση των οχημάτων εκτάκτου ανάγκης.
- Επιτρέπει τροφοδοσία των καταστημάτων σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο ή ημέρες.
- Επιτρέπει πρόσβαση οχημάτων σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. ταξί, φορτηγό για μετακόμιση, τροφοδοσία πετρελαίου, κλπ).

- Επιτρέπει την μεμονωμένη διαχείριση πρόσβασης καθώς και τον ορισμό κανόνων πρόσβασης.

ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ



4. Εφαρμογή Ελέγχου Πρόσβασης Οχημάτων και Διαχείρισης Συστήματος

4.1 Κυριότερες λειτουργίες

Οι κυριότερες λειτουργίες της Εφαρμογής Ελέγχου Πρόσβασης Οχημάτων και Διαχείρισης Συστήματος είναι:

- Διαχείριση των παραμέτρων λειτουργίας της κάμερας και παρακολούθηση της καλής λειτουργία της.
- Διαχείριση των παραμέτρων των βυθιζόμενων κολωνακίων, ομαδοποίηση και παρακολούθηση της καλής λειτουργίας τους.
- Δυνατότητα να ενημερώνεται για δυσλειτουργίες ή βλάβες των καμερών ή των βυθιζόμενων κολωνακίων.
- Διαχείριση των κανόνων λειτουργίας του συστήματος.
- Τήρηση προγράμματος συντηρήσεων του εξοπλισμού πρόσβασης.
- Λειτουργία και με τηλεδιαχείριση - τηλεπίβλεψη.
- Αδιάλειπτη λειτουργία 24ώρες το εικοσιτετράωρο.
- Ταυτόχρονη απεικόνιση όλων των δεδομένων καταγραφής των καμερών ή εναλλασσόμενη κατά ομάδες, σε μία τουλάχιστον οθόνη του κέντρου ελέγχου (διαγωνίου τουλάχιστον 42 ιντσών).
- Δυνατότητα να βλέπει, να διαχειρίζεται και να παραμετροποιεί κατ' ελάχιστον τις εικόνες από τις κάμερες που θα εγκατασταθούν.
- Τα δεδομένα από τις κάμερες που θα αποστέλλονται στο Κέντρο Ελέγχου μέσω 3G/4G δικτύου θα είναι εικόνες (όχι video) κάνοντας χρήση τη λογική του Edge Analytics . Η εικόνα μπορεί να είναι το αποτέλεσμα της αναγνώρισης της πινακίδας του οχήματος ή απλή λήψη της πινακίδας του οχήματος.
- Αξιόπιστη διαδικασία αναγνώρισης πινακίδων (OCR: Optical Character Recognition / Οπτική Αναγνώριση Χαρακτήρων) που ανήκουν ή δεν ανήκουν στην Ελληνική Επικράτεια. Θα πρέπει να αναγνωρίζονται πινακίδες από όλες

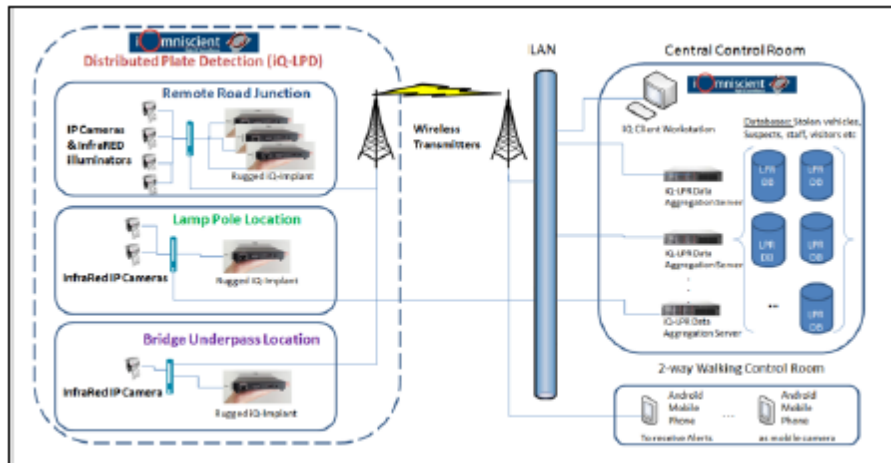
τις χώρες της Ε.Ε., την Αλβανία, την Ουκρανία, την ΠΓΔΜ, την Ρωσία, τη Σερβία και την Τουρκία, ώστε να μπορούν και αυτά τα οχήματα να ενταχθούν στην λειτουργία του συστήματος λαμβάνοντας τα οφέλη καθώς και τους περιορισμούς του.

- Ελάχιστο ύψος χαρακτήρων αναγνώρισης 18 pixel.
- Αναγνώριση πινακίδων σε διάφορα σχήματα όπως π.χ. πινακίδες μοτοσυκλετών ή πινακίδες με εναλλακτικές διαστάσεις.
- Αναγνώριση πινακίδων κυκλοφορίας με αντανάκλαση ή χωρίς.
- Ταυτόχρονη αναγνώριση πινακίδων από όλα τα σημεία εισόδου/εξόδου στους πεζόδρομους.
- Αυτόματη καταγραφή πινακίδων οχημάτων και ημερομηνίας/ώρας/τόπου διέλευσης. Κάθε φορά που ένα όχημα εισέρχεται ή εξέρχεται στον πεζόδρομο θα πρέπει να καταγράφεται ο αριθμός κυκλοφορίας του οχήματος, η ημερομηνία/ώρα και ονομασία σημείου εισόδου-εξόδου.
- Αποθήκευση δεδομένων καταγραφής (πινακίδων, ημερομηνίας/ώρας και σημείου διέλευσης) για μελλοντική χρήση και έλεγχο από τους αρμόδιους υπαλλήλους.
- Ορισμός whitelist, δηλαδή βάση δεδομένων με αριθμούς κυκλοφορίας και ημερομηνία/ώρα έγκρισης πρόσβασης οχημάτων τα οποία διαθέτουν άδεια διέλευσης από τον πεζόδρομο.
- Αυτόματη δημιουργία συναγερμών (alarms) σε περίπτωση διέλευσης οχήματος που δεν ανήκει στη whitelist και αποθήκευσή τους μαζί με τα απαραίτητα δεδομένα (αριθμό κυκλοφορίας, ημερομηνία/ώρα και σημείο διέλευσης).
- Αυτόματη δημιουργία συναγερμών (alarms) σε περίπτωση παραμονής οχήματος για μεγάλο χρονικό διάστημα εντός δικτύου πεζοδρόμων.
- Οι θέσεις και οι λήψεις των καμερών αποτυπώνονται στην Πλατφόρμα Διασύνδεσης Μεμονωμένων Λύσεων.
- Ενεργοποίηση των κολωνακίων, κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, μετά τον έλεγχο της πινακίδας οχημάτων.
- Δυνατότητα ανοίγματος κολωνακίων είτε μεμονωμένων είτε κατά ομάδες ανάλογα με προκαθορισμένους κανόνες π.χ. χρονικούς, όπως ωράρια τροφοδοσίας καταστημάτων ή αποκομιδής απορριμμάτων ή σε έκτακτες περιπτώσεις, όπως διακοπή ρεύματος ή σεισμική δόνηση, κατόπιν παρέμβασης του χειριστή στο Κέντρο Ελέγχου.

- Επικοινωνία με άλλα συστήματα είτε του Δήμου είτε άλλων φορέων και ενημέρωση αυτών για την περίπτωση ύπαρξης οχημάτων που δεν ανήκουν στην whitelist (π.χ. κλεμμένα αυτοκίνητα).
- Γεωγραφική απεικόνιση των σημείων ελέγχου πρόσβασης, μέσω της διασύνδεσης με την πλατφόρμα μεμονωμένων λύσεων.
- Δυνατότητα δημιουργίας ροών εργασιών (workflows) κυρίως μέσω e-mail για την ενημέρωση και την επίλυση θεμάτων που θα προκύπτουν κατά τη λειτουργία του συστήματος.
- Ο πολίτης - χρήστης θα μπορεί να εκτελεί τις διαδικασίες χωρίς να αντιλαμβάνεται τεχνικές λεπτομέρειες ή εσωτερικές διεργασίες διεκπεραίωσης. Δεν θα λαμβάνει διαφορετική υπηρεσία ή να έχει διαφορετική εμπειρία ανάλογα με το σημείο πρόσβασης του στον κάθε πεζόδρομο. Ο υποψήφιος ανάδοχος θα εξασφαλίσει ότι το σύστημα θα έχει αξιόπιστη λειτουργία σε όλες φάσεις λειτουργίας του. Οι διαδικασίες θα έχουν γρήγορο χρόνο απόκρισης (εκτός ειδικών περιπτώσεων για τις οποίες ο χρήστης θα πρέπει να ενημερώνεται σχετικά).
- Η εφαρμογή Ελέγχου Πρόσβασης Οχημάτων και Διαχείρισης Συστήματος θα διασυνδεθεί αξιόπιστα με την Πλατφόρμα Διασύνδεσης Μεμονωμένων Λύσεων και να ανταλλάσσει δεδομένα μαζί της.

4.2 Αρχιτεκτονική συστήματος αναγνώρισης πινακίδων κυκλοφορίας

Η ακόλουθη εικόνα παρουσιάζει ένα συνδυασμό κατακεντρωμένης (distributed) και κεντροποιημένης (centralised) αρχιτεκτονικής. Αυτού του είδους η υβριδική αρχιτεκτονική έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλές Πλατφόρμες Διαχείρισης, όπου το πρώτο κομμάτι των analytics (συγκεκριμένα ο Εντοπισμός της Πινακίδας Κυκλοφορίας) γίνεται απομακρυσμένα (δίπλα στις κάμερες) και το δεύτερο κομμάτι των analytics (συγκεκριμένα η Αναγνώριση της Πινακίδας Κυκλοφορίας) γίνεται κεντρικά, ακριβώς στην κεντρική βάση δεδομένων των πινακίδων κυκλοφορίας. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα, η μηχανή Αναγνώρισης Πινακίδων Κυκλοφορίας (License Plate Detection engine) βρίσκεται μέσα στο ενσωματωμένο module της κάμερας, αναλύοντας τα streams απευθείας από τις κάμερες, στέλνοντας μόνο τις συλληφθείσες πινακίδες κυκλοφορίας ή τα στοιχεία των αυτοκινήτων στο απέναντι δίκτυο, όπου και θα γίνει κεντρικά η τελική αναγνώριση πινακίδας κυκλοφορίας.



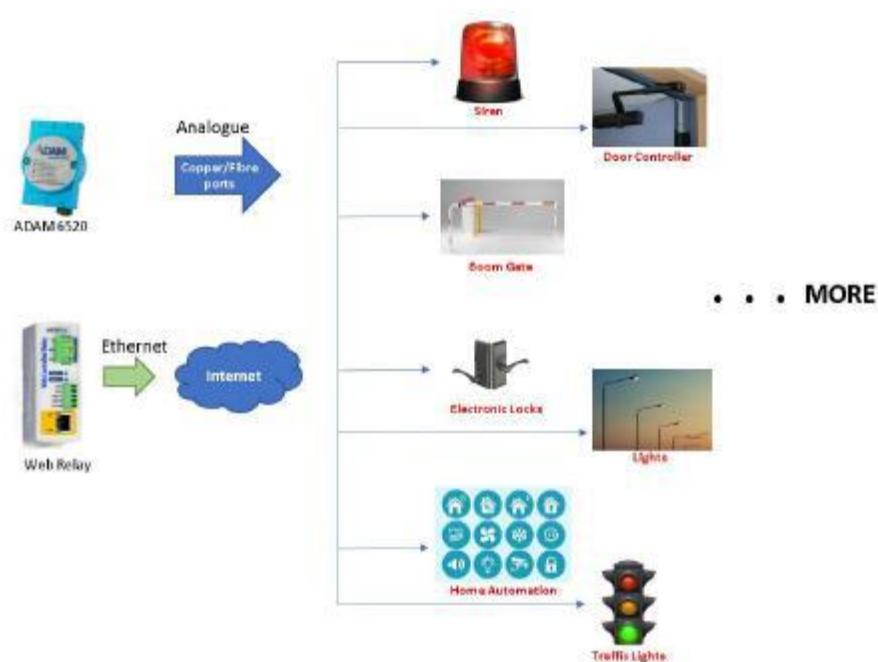
4.3 Υπολογισμός εξοπλισμού

Το ενσωματωμένο module σε κάθε κάμερα, συλλαμβάνει πινακίδες κυκλοφορίας. Κάθε κεντρική τοποθεσία θα απαιτεί τον ακόλουθο σέρβερ, προκειμένου να κάνει κεντρικά την αναγνώριση πινακίδας κυκλοφορίας. Ο σέρβερ αυτός μπορεί να υποστηρίξει από 4 έως 8 κάμερες, ανάλογα με τον όγκο πληροφοριών σχετικά με πινακίδες κυκλοφορίας που θα λαμβάνει.

Component	Minimum
CPU	2 * Intel Xeon-6 core E5-2620 Processors (15MCache, 2.00GHz, 7.20 GT/s Intel® QPI)
Motherboard	Server-Grade based on Intel S2600GZ
Memory	8GB FBDIMM DDR3-1333Mhz with ECC
Hard Disk	1*240GB Intel SSD 6 * 500 Gb SATA2 7200rpm 16-MB Cache (support RAID 0 & 5 only)
Lan	Integrated Dual Intel Gigabit NIC (over CAT6 structure)
Power	Dual Power supply - 750W Power Supply * 2
OS*	64bit windows required

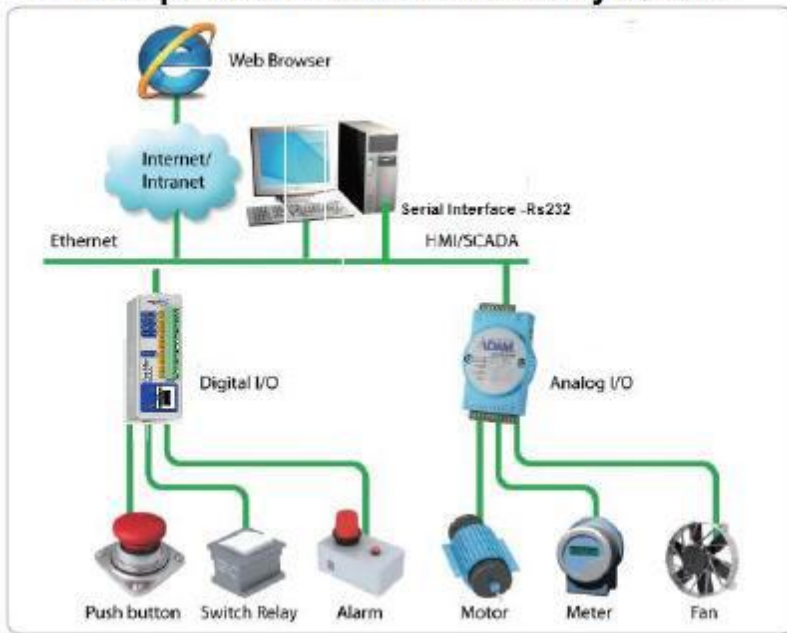
4.4 Relay Interface

Το relay είναι ένας ηλεκτρονικός διακόπτης, ο οποίος ελέγχει το άνοιγμα και το κλείσιμο ενός ή περισσότερων ηλεκτρικών κυκλωμάτων.



Όλα τα περιστατικά που εντοπίζει το σύστημα, μπορούν να ενεργοποιήσουν ένα relay διακόπτη, οποίος μπορεί να συνδέεται με παραδοσιακούς διακόπτες dry contact. Αυτοί οι διακόπτες παρέχουν έναν δυαδικό έλεγχο (1/0 Module) για αναλογικές και ψηφιακές IoT συσκευές και κατά συνέπεια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ελέγχουν εξωτερικές συσκευές, όπως Σειρήνες, Πύλες εκτόξευσης, περιστροφικές πόρτες, συστήματα ελέγχου πρόσβασης κτλ.

Data-Acquisition modules controlled by IQSeries



Αναλογική διεπαφή μπορεί να επιτευχθεί μέσω ενός σειριακού port, το οποίο μπορεί να συνδέει συσκευές σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους (και κοντά στον application server του συστήματος). Άλλα υποσυστήματα, π.χ. SCADA, συστήματα ελέγχου ACS, HMI interfaces κ.τ.λ., τα οποία μπορεί να είναι εγκατεστημένα στην ίδια συσκευή μπορούν να μοιράζονται τα ίδια αναλογικά interface.

Ο αριθμός των συσκευών που πρόκειται να διασυνδεθούν, καθορίζει το πόσες πολυκαναλικές μονάδες θα χρησιμοποιηθούν.

Ethernet Interface χρησιμοποιείται τυπικά για τον απομακρυσμένο έλεγχο συσκευών βασισμένων σε IP και άλλων IoT εφαρμογών, όπου και αν βρίσκονται, εφόσον οι συσκευές αυτές είναι όλες συνδεδεμένες μαζί σε δίκτυο. Για παράδειγμα, Συστήματα ελέγχου Πρόσβασης, Ψηφιακές Πύλες, Έλεγχος Φαναριών, μπορούν όλα να ελεγχθούν μέσα από το δίκτυο.

Οι παράμετροι ελέγχου και για τους δύο τύπους relay, φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Name	Description
Default State	Contact Close - NC used for default state Contact Open - NO used for default state
Channel Number	Can specify with channel of the switch to control. Multiple devices, one in each channel, can be connected to a single multi-channel switch.
Reset Time (Sec)	Refers to the time before the device will reset to its original state prior to the event.

Λογισμικό χρησιμοποιείται για να εντοπίσει τα οχήματα και να διαβάσει τις πινακίδες Κυκλοφορίας. Το σύστημα σώζει αυτά τα δεδομένα μαζί με το βίντεο ή συγκεκριμένες εικόνες (frames) κάθε οχήματος, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν με διάφορους τρόπους.

Υπάρχουν δύο τύποι πινακίδων: Λέγονται Αντανεκλούσες (Reflective) και Μη Αντανεκλούσες (Non-Reflective) πινακίδες.

Οι Αντανεκλούσες πινακίδες είναι καλυμένες με ένα στρώμα το οποίο αντανεκλά την Υπεριώδη (Infra-Red – IR) ακτινοβολία. Οι Μη Αντανεκλούσες δεν αντανεκλούν την Υπεριώδη Ακτινοβολία. Τα πιο αποδοτικά Συστήματα Αναγνώρισης Πινακίδων Κυκλοφορίας λειτουργούν σε μήκος κύματος από 830 έως 850 νανόμετρα. Αν υπάρχουν κυρίως Μη-Αντανεκλούσες πινακίδες κυκλοφορίας, τότε πρέπει να χρησιμοποιηθεί κανονικό φως (ή πολύ ισχυρό υπερ-ιώδες φως) για φωτισμό.

Σε μερικές χώρες το χρώμα της πινακίδας είναι σημαντικό. Το χρώμα μπορεί να ορίζει την αρχή στην οποία έχει καταγραφεί το όχημα. Αν πρέπει να εντοπιστεί και το

χρώμα της πινακίδας, τότε δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί υπερ-ιώδης φωτισμός, καθώς η εικόνα θα είναι διαθέσιμη μόνο σε gray scale (δηλαδή μόνο σε μαύρο και λευκό). Αυτό περιορίζει τους τρόπους με τους οποίους αυτές οι πινακίδες μπορούν να διαβαστούν στο σκοτάδι.

Το περιβάλλον στο οποίο πρέπει να λειτουργήσουν, ορίζει ποιοι τύποι κάμερας είναι κατάλληλοι.

Παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν όταν γίνεται επιλογή κάμερας είναι:

- Πρέπει η κάμερα να «βλέπει» στο σκοτάδι. Σε αυτή τη περίπτωση πρέπει να παρέχεται κατάλληλος φωτισμός (Δες τις σημειώσεις παρακάτω για τον Φωτισμό).
- Η πλειοψηφία των πινακίδων θα είναι Αντανακλούσες ή Μη-Αντανακλούσες. Σε αυτή τη περίπτωση είναι σημαντικό να χρησιμοποιηθεί Υπεριώδης φωτισμός για να βλέπουν οι κάμερες στο σκοτάδι. Αν χρησιμοποιηθεί υπεριώδης φωτισμός, τότε η κάμερα πρέπει να έχει αισθητήρα ευαίσθητο στο Υπεριώδες φάσμα. Μια κανονικά κάμερα που μπορεί να δει το ορατό φάσμα, δεν μπορεί απαραίτητα να δει και Υπεριώδες φως, σε μήκος κύματος 830 έως 850 νανόμετρα, ακόμα κι αν έχει προστεθεί υπεριώδης φωτισμός. Ο φακός θα πρέπει να είναι στο σωστό μέγεθος και τύπο, ώστε να παρέχει το απαραίτητο οπτικό πεδίο, εστιακό σημείο, το μήκος και το βάθος της εστίασης. Η ανάλυση της εικόνας θα αποφασίσει την μέγιστη απόσταση που θα μπορούν να είναι τα οχήματα από την κάμερα. Με μεγαλύτερες αναλύσεις, οι πινακίδες μπορούν να αποτελούν μικρότερο μέρος της εικόνας. Αυτό επιτρέπει στην κάμερα να είναι τοποθετημένη πιο μακριά. Ένα σταθερό επίπεδο οπτικού zoom, μπορεί να χρησιμοποιηθεί, εφόσον το οπτικό πεδίο είναι τέτοιο ώστε οι αριθμοί στην πινακίδα να είναι εμφανείς σε ένα ελάχιστο ύψος 20 pixels.
- Τι ταχύτητες θα αναπτύσσουν τα οχήματα. Για κινούμενα οχήματα απαιτείται πολύ μεγάλη ταχύτητα κλείστρου, ώστε οι εικόνες να μην είναι θολές.
- Πρέπει η κάμερα να ανταπεξέλθει σε προβολείς ή δυνατά φώτα; Η κάμερα πρέπει να διαθέτει ένα σετ από φίλτρα, τα οποία μπορούν να φιλτράρουν την λάμψη από τα φώτα, ενώ να της επιτρέπουν να βλέπει τις πινακίδες.
- Η κάμερα θα είναι εκτεθειμένη στα στοιχεία της φύσης. Αν η κάμερα τοποθετηθεί σε εξωτερικό χώρο σε ακραία καιρικά φαινόμενα, πρέπει να είναι ικανοποιητικά εγκατεστημένη σε χώρο IP66 ή IP67.
- Που πρέπει να σταλεί η πληροφορία. Οι περισσότερες κάμερες που καλύπτουν τα παραπάνω κριτήρια σήμερα είναι αναλογικές (αν και ένας μικρός αριθμός IP Καμερών είναι επίσης διαθέσιμος, όπου μερικοί από τους παραπάνω όρους μπορούν να αμβλυνθούν).

- Η κάμερα θα τοποθετηθεί σε μέρος με δύσκολη πρόσβαση. Για αυτές τις περιπτώσεις θα ήταν καλό να εγκατασταθεί ένας τηλεκατευθυνόμενος φακός, ο οποίος να μπορεί να ελεγχθεί μέσω δικτύου από ένα σύστημα υπολογιστή.

Η κάμερα πρέπει να τοποθετηθεί με τρόπο ώστε να μην δέχεται απευθείας φως από καμία πηγή, συμπεριλαμβανομένων και των προβολέων των αυτοκινήτων. Το ύψος στο οποίο θα τοποθετηθεί η κάμερα πρέπει να είναι τέτοιο, ώστε τα φώτα των αυτοκινήτων να μην χτυπούν άμεσα την κάμερα. Βάζοντας την κάμερα έτσι ώστε να κοιτάει την πινακίδα σε γωνία περίπου 45 μοιρών στη κάθετο, είναι δυνατό να αποφύγουμε τα περισσότερα φώτα, τα οποία συνήθως είναι ορισμένα στις 20 μοίρες στον ορίζοντα.

Μεταβολές στον φωτισμό πρέπει να ελαχιστοποιούνται στο μέτρο του δυνατού. Οι υπεριώδεις κάμερες πρέπει να χρησιμοποιούνται για περιβάλλοντα (εσωτερικά ή εξωτερικά) τα οποία δέχονται ισχυρό απευθείας φωτισμό και όπου ασταθείς μεταβολές στο φωτισμό μπορεί να συμβούν.

Οι εξωτερικές συνθήκες μπορεί να ποικίλουν. Η νύχτα είναι σκοτεινή. Κατά την ημέρα, οι σκιές αλλάζουν καθώς κινείται ο ήλιος. Οι καιρικές συνθήκες αλλάζουν γρήγορα και ανάλογα με την εποχή.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες κάνουν δύσκολη την λήψη εικόνας ανά πάσα στιγμή. Για να υπερβούμε αυτή τη δυσκολία, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν υπεριώδεις κάμερες με ενεργό φωτισμό. Αυτό επιτρέπει στην κάμερα να βλέπει την ημέρα και την νύχτα και να αγνοεί το φως και τις σκιές. Οι πινακίδες στις περισσότερες δυτικές χώρες και σε πολλές αναπτυσσόμενες έχουν πλαίσια που επιτρέπουν την αντανάκλαση, το οποίο αυξάνει την αντίθεση των χαρακτήρων σε υπεριώδη φωτισμό.

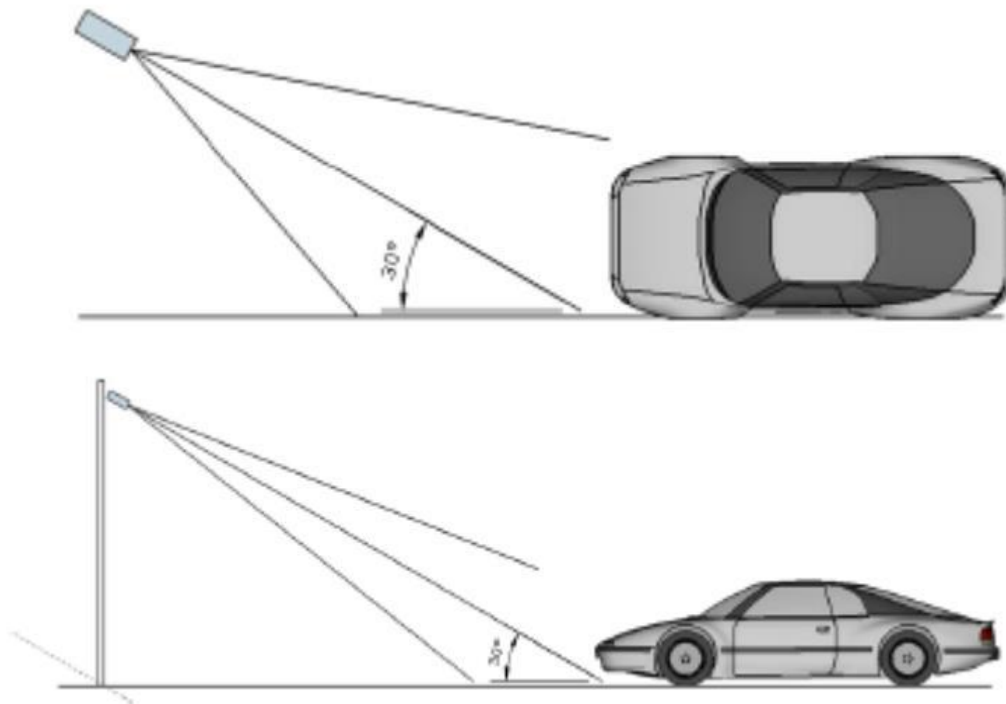
Για να επιτευχθεί κατάλληλη ποιότητα εικόνας, οι ακόλουθες προϋποθέσεις πρέπει να καλυφθούν:

- Η κάμερα πρέπει να τοποθετηθεί σε σημείο όπου να μπορεί να δει τις πινακίδες με επαρκή λεπτομέρεια
- Η κάμερα πρέπει να τοποθετηθεί έτσι ώστε το οπτικό της πεδίο να μην εμποδίζεται από τοίχους, κολώνες κ.τ.λ. και πρέπει να έχει καθαρό οπτικό πεδίο προς τα οχήματα.
- Η κάμερα πρέπει να είναι σταθερά τοποθετημένη ώστε να υπάρχει ελάχιστη δυνατότητα κίνησης.
- Η κάμερα πρέπει να είναι εστιασμένη στην πινακίδα.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες κάνουν δύσκολη την λήψη εικόνας ανά πάσα στιγμή. Για να υπερβούμε αυτή τη δυσκολία, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν υπεριώδεις κάμερες με ενεργό φωτισμό. Αυτό επιτρέπει στην κάμερα να βλέπει την ημέρα και την νύχτα και να αγνοεί το φως και τις σκιές. Οι πινακίδες στις περισσότερες δυτικές χώρες και σε πολλές αναπτυσσόμενες έχουν πλαίσια που επιτρέπουν την αντανάκλαση, το οποίο αυξάνει την αντίθεση των χαρακτήρων σε υπεριώδη φωτισμό.

Στα συστήματα αναγνώρισης Πινακίδων κυκλοφορίας, πρέπει να γνωρίζουμε ότι το όχημα είναι στη σκηνή και να δούμε την πινακίδα με επαρκή ευκρίνεια. Ο αριθμός της πινακίδας πρέπει να είναι περίπου 20 pixels σε μέγεθος, για να υπάρχει καθαρή εικόνα του αριθμού και να αναγνωριστεί. Η απόσταση από την κάμερα στο όχημα εξαρτάται από τον τύπο της κάμερας που χρησιμοποιούμε. Μια mega-pixel κάμερα μπορεί να τοποθετηθεί πιο μακριά από μια μέση κάμερα, επειδή υπάρχουν περισσότερα pixels στην εικόνα και μπορεί να επιτευχθεί το ύψος των 20 pixels σε μικρότερο μέρος της εικόνας.

Ένα ακόμα κριτήριο στα περισσότερα συστήματα είναι ότι όλο το όχημα (ή ένα σημαντικό τμήμα του) πρέπει να φαίνεται για αρκετά frames, πριν αναγνωριστεί η πινακίδα. Για αυτό όλο το όχημα (ή ένα σημαντικό μέρος του) πρέπει να χωράει στην εικόνα. Αυτό μπορεί να αποτελέσει πρόκληση, ειδικά για κάμερες με μικρή ανάλυση, που πρέπει να είναι αρκετά κοντά στο όχημα για να αναγνωρίσουν τους αριθμούς και ταυτόχρονα αρκετά μακριά ώστε να φαίνεται το μεγαλύτερο μέρος του οχήματος ταυτόχρονα. Για να υπολογιστεί και η ταχύτητα, πρέπει όλο το όχημα να φαίνεται για τουλάχιστον 3 frames, ώστε να είναι δυνατός ο υπολογισμός. Για αυτό το λόγο, το σύστημα πρέπει να πληρεί πολλαπλά κριτήρια.



Η σωστή τοποθέτηση της κάμερας, κατάλληλος φωτισμός, μεγάλα frame rates, μεγάλη ανάλυση και γρήγορα κλείστρα μπορούν να μειώσουν κάπως την επίδραση αυτών των προβλημάτων, αλλά όχι να τα εξαλείψουν εντελώς.

5. Εφαρμογή πληροφόρησης πολιτών

5.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Η Εφαρμογή Πληροφόρησης Πολιτών θα είναι πολυκαναλική, για να προσελκύσει ικανό αριθμό χρηστών του συστήματος που θα αναπτυχθεί και για να συμβάλει στην επιτυχή ολοκλήρωσή του. Η εφαρμογή θα διαχειρίζεται τις πληροφορίες που αφορούν τους τρόπους επικοινωνίας, την εξυπηρέτηση και ενημέρωσή τους από το Σύστημα Διαχείρισης Πεζοδρόμων. Το περιεχόμενο θα περιλαμβάνει πληροφορίες για το Δήμο σε μορφή ιστοσελίδας, παρουσίασης, δελτίου τύπου, δίνοντας οδηγίες προς τους πολίτες για θέματα που αφορούν αρχικά την πρόσβαση στους πεζοδρόμους.

Μέσω της Εφαρμογής Πληροφόρησης Πολιτών:

1. Θα μπορεί να δημιουργηθεί το περιεχόμενο για την ενημέρωση των πολιτών το οποίο θα διαχέεται σε κανάλια όπως υπολογιστής, mobile phone, πινακίδες μεταβλητής ενημέρωσης κλπ. Για το user interface θα χρησιμοποιηθούν τεχνικές responsive design.
2. Θα διατίθενται οι απαιτούμενες φόρμες και τα δεδομένα για την εγγραφή των πολιτών – επιχειρήσεων για την πρόσβαση των οχημάτων τους στους πεζοδρόμους του Δήμου.
3. Θα δίνεται η δυνατότητα εκτύπωσης κάρτας πρόσβασης στους Πεζοδρόμους του Δήμου (για λόγους επίδειξης σε ελέγχους από όργανα που δεν ανήκουν στο Δήμο π.χ. στην Αστυνομία).
4. Θα υπάρχει μηχανισμός παρουσίασης στατιστικών στοιχείων για την χρήση των Πεζοδρόμων ώστε να επιτυγχάνεται διαφάνεια στη διαχείριση.
5. Θα δίνεται η δυνατότητα στον πολίτη – επιχειρήσεις να επικοινωνούν με το Κέντρο Ελέγχου και να αποστέλλουν αιτήματα, τα οποία θα διοχετεύονται στο κατάλληλο τμήμα του Δήμου.
6. Θα δίνεται η δυνατότητα ενημέρωσης για ελεύθερες θέσεις φορτοεκφόρτωσης μέσα στο δίκτυο των πεζοδρόμων σε πραγματικό χρόνο. Η εκμετάλλευση αυτής της δυνατότητας θα γίνει σε μελλοντικό χρόνο.
7. Θα επιτρέπεται η ενημέρωση των πολιτών για θέματα που αφορούν τη χρήση των Πεζοδρόμων αλλά και για επιπλέον θέματα που αφορούν στις έξυπνες πόλεις και τις διεθνείς τάσεις.

8. Θα περιλαμβάνει πληροφορίες για το Δήμο Λαρισαίων σε μορφή ιστοσελίδας, παρουσίασης, δελτίου τύπου, δίνοντας οδηγίες προς τους πολίτες για θέματα που αφορούν αρχικά την πρόσβαση στους πεζοδρόμους.

9. Θα βασίζεται σε ανοιχτή αρχιτεκτονική, θα χρησιμοποιεί σύγχρονες τεχνολογίες, και θα ακολουθεί τα πρότυπα W3C, XHTML 1.0, CSS 2.1 και πρότυπα διαλειτουργικότητας.

10. Θα επιτρέπει την εύκολη διαχείριση του περιεχομένου με την χρήση συστήματος Web Based Content Management System, το οποίο θα αποτελεί το κεντρικό πυρήνα του συστήματος.

11. Θα είναι Social Networks Ready και θα παρέχεται η δυνατότητα διαμοιρασμού (sharing) της πληροφορίας σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Facebook, Twitter, LinkedIn). Ένας επιπλέον εναλλακτικός τρόπος διαμοιρασμού της πληροφορίας θα είναι το Email.

12. Υπηρεσίες στάθμευσης για Οχήματα Φορτοεκφόρτωσης μέσω web και smartphone σε πραγματικό χρόνο στην περιοχή εφαρμογής (Απαιτούμενα στοιχεία (δεδομένα εισόδου) Κάμερες, Στοιχεία αποτελέσματος (δεδομένα εξόδου) Θέσεις Φορτοεκφόρτωσης).

Η Εφαρμογή Πληροφόρησης Πολιτών θα βασίζεται σε ανοιχτή αρχιτεκτονική, να χρησιμοποιεί σύγχρονες τεχνολογίες, και να ακολουθεί τα πρότυπα W3C, XHTML 1.0, CSS 2.1 και πρότυπα δια-λειτουργικότητας. Ο σχεδιασμός της Εφαρμογής Πληροφόρησης Πολιτών θα υιοθετήσει μεθοδολογίες – αρχές όπου θα εξασφαλίζουν υψηλό επίπεδο χρηστικότητας για τους χρήστες.

Η Εφαρμογή Πληροφόρησης Πολιτών θα επιτρέπει την εύκολη διαχείριση του περιεχομένου με την χρήση συστήματος Content Management System, το οποίο θα αποτελεί το κεντρικό πυρήνα του συστήματος.

Οι χρήστες - πολίτες θα εφοδιαστούν με εργαλεία αναζήτησης που θα επιτρέπουν τον εύκολο εντοπισμό των πληροφοριών που τους ενδιαφέρουν, και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων με εύληπτο τρόπο. Θα παρέχεται η δυνατότητα στους χρήστες να επιλέξουν από μια σειρά εναλλακτικών τρόπων παρουσίασης της πληροφορίας ανάλογα με τις προτιμήσεις τους. Η Εφαρμογή θα είναι συμβατή με 3 (τρεις) τουλάχιστον από τους πιο διαδεδομένους περιηγητές διαδικτύου (web browsers), όπως Mozilla Firefox, Google Chrome κλπ. Μελλοντικά, η διεπαφή της Εφαρμογής Πληροφόρησης Πολιτών με τους πολίτες θα μπορεί να επεκταθεί σε επιπλέον κανάλια, όπως mobile εφαρμογές και social media.

5.2 Διαχειριστικό σύστημα ανάθεσης αιτημάτων

Μέσα από την ενότητα, ο διαχειριστής αιτημάτων βλέπει όλα τα εισερχόμενα αιτήματα (εικόνα 9) και στην συνέχεια τα αναθέτει στους αρμόδιους υπαλλήλους συνοδευόμενα από τυχόν σχόλια (εικόνα 10). Αξιοποιώντας το φίλτρο κατηγορίας προβλημάτων μπορεί να περιορίσει τα εμφανιζόμενα αποτελέσματα.

Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να αναζητήσει ένα αίτημα καθώς και να δει στατιστικά που τον αφορούν (εικόνες 11, 12 και 13).

Ανάθεση αιτημάτων

▶ Νέα αιτήματα ▶ Στατιστικά ▶ Αναζήτηση αιτήματος ▶ Αυτόματη ανάθεση

Από την σελίδα αυτή μπορείτε να διαχειριστείτε αιτήματα.

Φίλτρο κατηγορίας προβλημάτων

Εισερχόμενα αιτήματα

Τύπος αιτήματος	Προέλευση	Κωδικός	Υποβολή	Κατηγορία προβλήματος		
Δήλωση προβλήματος	MOBILE APP	1109	16-06-2017 12:01	Διάφορα	Ήδη ανοικτό	🔍 Λεπτομέρειες & ανάθεση...
Έκδοση Πιστοποιητικού Οικογενειακής Κατάστασης	MOBILE APP	197	04-05-2017 10:11	-	Ήδη ανοικτό	🔍 Λεπτομέρειες & ανάθεση...
Έκδοση Πιστοποιητικού Γέννησης	WEB	196	04-05-2017 10:10	-	Ήδη ανοικτό	🔍 Λεπτομέρειες & ανάθεση...
Δήλωση προβλήματος	WEB	195	04-05-2017 10:09	Πράσινο / Κλάδεμα	Ήδη ανοικτό	🔍 Λεπτομέρειες & ανάθεση...
Δήλωση προβλήματος	MOBILE APP	194	04-05-2017 10:05	Εγκαταλειμμένα αυτοκίνητα	Ήδη ανοικτό	🔍 Λεπτομέρειες & ανάθεση...
Δήλωση προβλήματος	WEB	193	02-05-2017 09:41	Εγκαταλειμμένα αυτοκίνητα	Ήδη ανοικτό	🔍 Λεπτομέρειες & ανάθεση...
Δήλωση προβλήματος	WEB	192	25-04-2017 10:31	Διάφορα	Ήδη ανοικτό	🔍 Λεπτομέρειες & ανάθεση...
Δήλωση προβλήματος	WEB	191	24-04-2017 18:55	Ηλεκτροφωτισμός	Ήδη ανοικτό	🔍 Λεπτομέρειες & ανάθεση...
Δήλωση προβλήματος	WEB	190	21-04-2017 17:04	Πράσινο / Κλάδεμα	Ήδη ανοικτό	🔍 Λεπτομέρειες & ανάθεση...
Δήλωση προβλήματος	WEB	189	21-04-2017 16:59	Λακούβες	Ήδη ανοικτό	🔍 Λεπτομέρειες & ανάθεση...
Χορήγηση Πιστοποιητικού Εντοπιότητας	WEB	179	24-03-2017 12:54	-	Ήδη ανοικτό	🔍 Λεπτομέρειες & ανάθεση...

Εικόνα 9

Ανάθεση αιτημάτων

[▶ Νέα αιτήματα](#)
[▶ Στατιστικά](#)
[▶ Αναζήτηση αιτήματος](#)
[▶ Αυτόματη ανάθεση](#)

Από την σελίδα αυτή μπορείτε να διαχειριστείτε αιτήματα.

Λεπτομέρειες αιτήματος και ανάθεση

Τύπος αιτήματος	Έκδοση Πιστοποιητικού Γέννησης
Προέλευση	MOBILE APP
Κωδικός	177
Κινητό τηλέφωνο	6977305968
Στοιχεία πολίτη	Μάκης Συντυχάκης, MSyntychakis Διεύθυνση μου 71100 ΗΡΑΚΛΕΙΟ 0000000000
Σχόλια	-

Αναλυτικά στοιχεία αιτήματος.

Στοιχείο καταχώρησης	Καταχωρηθέντα στοιχεία
Τρόπος Παράδοσης	Δημαρχείο
Απολογία Έκδοσης	Για κάθε νόμιμη χρήση
Σχόλια	-

Ανάθεση

Αριθμός Πρωτοκόλλου

Σχόλια

Ανάθεση στον χρήστη * Επιλέξτε χρήστη ▼

Ιστορικό αιτήματος

Ημερομηνία	Κατάσταση αιτήματος	Πληροφορίες	Χρήστης
21-03-2017 15:07	Αρχικός έλεγχος	Έλεγχος αιτήματος από υπεύθυνο	Administrator
20-03-2017 09:41	Αρχική υποβολή	Αρχική καταχώρηση	Administrator

Εικόνα 10

Ανάθεση αιτημάτων

[▶ Νέα αιτήματα](#)
[▶ Στατιστικά](#)
[▶ Αναζήτηση αιτήματος](#)
[▶ Αυτόματη ανάθεση](#)

Από την σελίδα αυτή μπορείτε να διαχειριστείτε αιτήματα.

Πληκτρολογήστε κωδικό αιτήματος ή κινητό τηλέφωνο για αναζήτηση

Κωδικός αιτήματος

Κινητό τηλέφωνο

Χρήστης Επιλέξτε χρήστη ▼

Εικόνα 11

Στατιστικά αιτημάτων

Από ημερομηνία / /

Εως ημερομηνία / /

Εικόνα 12

Ανάθεση αιτημάτων

[▶ Νέα αιτήματα](#) |
 [▶ Στατιστικά](#) |
 [▶ Αναζήτηση αιτήματος](#) |
 [▶ Αυτόματη ανάθεση](#)

Από την σελίδα αυτή μπορείτε να διαχειριστείτε αιτήματα.

Συνολικό πλήθος υποβληθέντων αιτημάτων: 22

Συνολικό πλήθος υποβληθέντων αιτημάτων ανά προέλευση

Προέλευση	Πλήθος αιτημάτων	
WEB	18	Δείτε τα...
MOBILE APP	4	Δείτε τα...

Συνολικό πλήθος υποβληθέντων αιτημάτων ανά τύπο αιτήματος

Τύπος αιτήματος	Κατηγορία προβλήματος	Πλήθος αιτημάτων	
Δήλωση προβλήματος	Ανακύκλωση	1	Δείτε τα...
Δήλωση προβλήματος	Διάφορα	1	Δείτε τα...
Δήλωση προβλήματος	Εγκαταλεμμένα αυτοκίνητα	3	Δείτε τα...
Δήλωση προβλήματος	Ηλεκτροφωτισμός	2	Δείτε τα...
Δήλωση προβλήματος	Καθίζηση	1	Δείτε τα...
Δήλωση προβλήματος	Λακκούβες	1	Δείτε τα...
Δήλωση προβλήματος	Οδοκαθαρισμός	2	Δείτε τα...
Δήλωση προβλήματος	Οδοσήμανση	2	Δείτε τα...
Δήλωση προβλήματος	Πράσινο / Κλάδεμα	2	Δείτε τα...
Δήλωση προβλήματος	Σκουπίδια / Ογκώδη	1	Δείτε τα...
Δήλωση προβλήματος	Υγειονομικό / Αδέσποτα	1	Δείτε τα...
Έκδοση Πιστοποιητικού Γέννησης		3	Δείτε τα...
Έκδοση Πιστοποιητικού Οικογενειακής Κατάστασης		2	Δείτε τα...

Στατιστικά αιτημάτων

Από ημερομηνία / /

Έως ημερομηνία / /

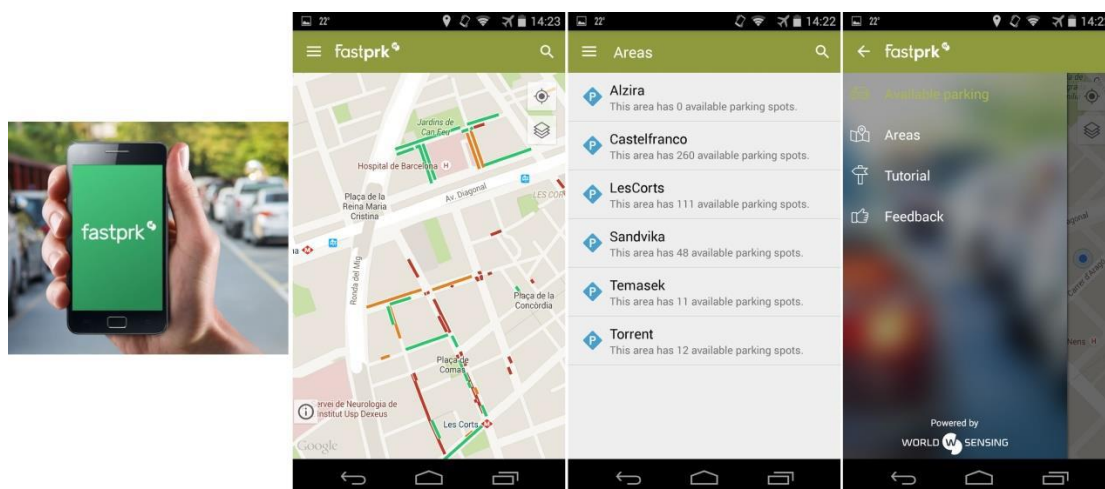
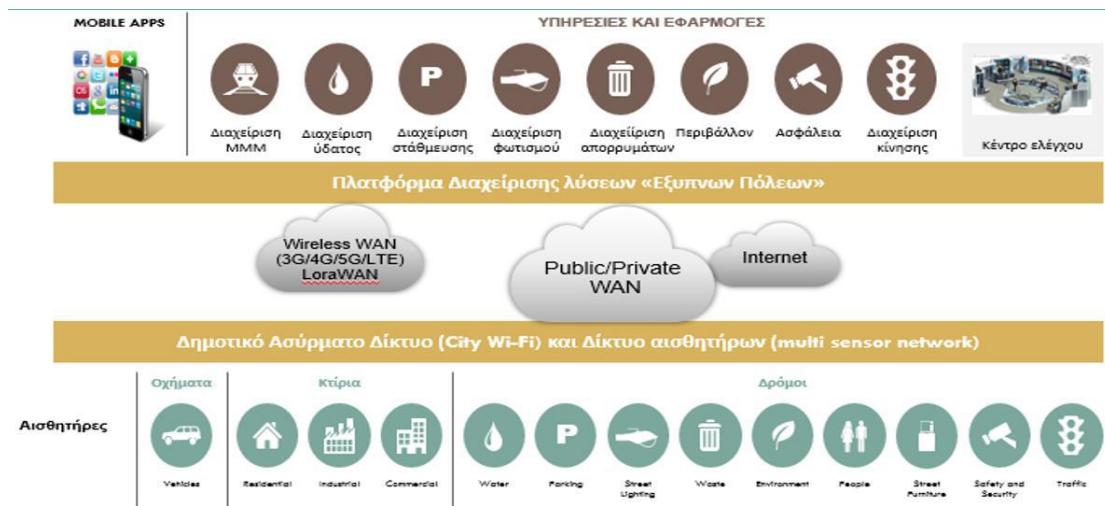
Εικόνα 13

5.3 Πλατφόρμα Διασύνδεσης Μεμονομένων Λύσεων

Η πλατφόρμα διασύνδεσης είναι η ανοιχτή, cloud πλατφόρμα διασύνδεσης εφαρμογών έξυπνων πόλεων που διευκολύνει την ενιαία διαχείριση, τη συγκέντρωση της παραγόμενης πληροφορίας και την παραγωγή μετρήσιμου οφέλους για τους πολίτες χωρίς να επιβαρύνεται διοικητικά ο Δήμος. Πρόκειται για ένα ανοιχτό περιβάλλον, επάνω στο οποίο διασυνδέονται επιμέρους εφαρμογές, όπως για παράδειγμα ο έξυπνος φωτισμός, τα ασύρματα δίκτυα (WiFi), τα έξυπνα πάρκινγκ, εφαρμογές παρακολούθησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης κ.α. Τις εφαρμογές αυτές σήμερα οι δήμοι διαχειρίζονται αποσπασματικά (silo) και όχι με ενιαίο τρόπο που θα μπορούσε να παράγει προστιθέμενη αξία. Άτομα ή εταιρίες που ειδικεύονται στην ανάπτυξη εφαρμογών και υπηρεσιών σχετικές με τη διευκόλυνση της ζωής σε μία πόλη, ως μέλη ενός ευρύτερου οικοσυστήματος, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα που παράγουν αισθητήρες, κάμερες και άλλα τελικά σημεία διασύνδεσης (end devices) για να αναπτύξουν συνεχώς νέες υπηρεσίες για την πόλη, τον πολίτη και την τοπική οικονομία.



Η πλατφόρμα στηρίζεται στην αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων του Internet of Things (IoT), επιχειρώντας να διασυνδέσει πολίτες, διαδικασίες, δεδομένα και αντικείμενα προκειμένου να ενισχύσει τη δυνατότητα παρακολούθησης όλων των παραγόντων που επιδρούν στη ζωή της πόλης.



6. Σύστημα Έξυπνης Στάθμευσης

Οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις του πολίτη στο ζήτημα της στάθμευσης απαιτούν όλο και περισσότερες ενέργειες από τη Δημοτική αρχή. Η αναζήτηση μιας ελεύθερης θέσης στάθμευσης καθώς και η αναζήτηση αγοράς ξυστεού voucher από τα περίπτερα αποτελεί το καθημερινό άγχος χιλιάδων ανθρώπων, που αναγκάζονται να σπαταλήσουν πολύ χρόνο, προκειμένου να κατορθώσουν να αφήσουν το αυτοκίνητό τους, πολλές φορές σε μεγάλη απόσταση από το χώρο που εργάζονται ή διαμένουν. Όσον αφορά στη στάθμευση στο κέντρο του Δήμου Αθηναίων, οι διαμορφωμένες ζώνες εμπορικών – διοικητικών δραστηριοτήτων, δημιουργεί αυξημένες ανάγκες για στάθμευση των επισκεπτών. Σημαντικό μέρος του διαθέσιμου χώρου για στάθμευση καλύπτεται από εργαζόμενους, ενώ περιορισμένες απαιτήσεις προέρχονται από τους κατοίκους του κέντρου. Η συνολική απαίτηση ζήτησης για στάθμευση των βασικών αυτών κατηγοριών χρηστών, δημιουργεί εκτεταμένες συνθήκες παράνομης στάθμευσης σε όλα τα οδικά τμήματα του κέντρου κατά τις περιόδους αιχμής. Η παράνομη στάθμευση προκύπτει ως συνέπεια της ανεπάρκειας ελεύθερης στάθμευσης στην οδό, της έλλειψης αποδεκτής εναλλακτικής λύσης στάθμευσης και της ελλιπούς αστυνόμευσης.

Στο Δήμο Αθηναίων η υφιστάμενη κατάσταση αναφορικά με τον έλεγχο των παραβάσεων που αφορούν στην ελεγχόμενη στάθμευση και στις περιπτώσεις παράνομης στάθμευσης σε θέσεις ΑΜΕΑ, σε ράμπες πεζοδρομίων και σε εισόδους πεζοδρομίων γίνεται χωρίς την υποστήριξη κάποιου αυτοματοποιημένου ηλεκτρονικού συστήματος. Οι αρμόδιοι υπάλληλοι για τον έλεγχο της παράνομης στάθμευσης περιπολούν στους δρόμους των ορίων του Δήμου Αθηναίων και όταν διαπιστώσουν κάποια παράβαση την βεβαιώνουν μέσω έκδοσης κλήσης. Αυτός ο τρόπος ελέγχου και βεβαίωσης των παραβάσεων δεν είναι αποδοτικός και κοστίζει αρκετά σε χρόνο και χρήμα για το Δήμο, αφού οι αρμόδιοι υπάλληλοι πρέπει να περιπολούν διαρκώς προκειμένου να εντοπίζουν τους παραβάτες. Λόγω της περιορισμένης στελέχωσης του Δήμου δεν είναι δυνατόν να βεβαιωθεί εγκαίρως το σύνολο των παραβάσεων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα:

- α. την ταλαιπωρία των πολιτών
- β. την απώλεια σημαντικών εσόδων για το Δήμο Αθηναίων

Η λύση της Έξυπνης Στάθμευσης αναμένεται να συμβάλει σημαντικά στη μείωση του χρόνου εύρεσης θέσης στάθμευσης και κατ' επέκταση στην αποσυμφόρηση της κυκλοφορίας και την εκπομπή ρύπων. Παράλληλα, επιτρέπει στη Δημοτική Αρχή να διαχειρίζεται αποτελεσματικότερα τις θέσεις στάθμευσης, έχοντας εικόνα για το χρόνο στάθμευσης κάθε οχήματος.

Αναλυτικότερα:

6.1 Τα οφέλη για τους Δήμους:

1. Η παροχή, από το Δήμο, υπηρεσιών που θα βελτιώσουν την ποιότητα ζωής των κατοίκων και των ανθρώπων με ειδικές ανάγκες δεδομένου ότι με το ολοκληρωμένο

σύστημα που θα αναπτυχθεί στο πλαίσιο του έργου θα αστυνομεύονται ηλεκτρονικά και απομακρυσμένα οι ειδικές θέσεις και οι θέσεις κατοίκων.

2. Η αύξηση της αποδοτικότητας των αρμόδιων υπαλλήλων ελέγχου παρόδιας στάθμευσης, μιας και είναι ένα σύστημα που ενημερώνει άμεσα για την παράνομη κατάληψη θέσεων και κατευθύνει τον υπάλληλο στο ακριβές σημείο της παράβασης, καθιστώντας τους ελέγχους περισσότερο στοχευμένους και πιο παραγωγικούς.

3. Η ελαχιστοποίηση από την πλευρά του Δήμου των περιπολιών για τον έλεγχο των παραβάσεων στάθμευσης δεδομένου ότι ο Δήμος δεν περιμένει τον έλεγχο από τον αρμόδιο υπάλληλο για την διαπίστωση της παράβασης (η ενημέρωση γίνεται αυτόματα στην φορητή συσκευή του).

4. Ο περιορισμός της κατανάλωσης καυσίμων από τα οχήματα του Δήμου διότι θα κινούνται μόνο όταν το σύστημα τους ενημερώσει για παράνομη στάθμευση.

5. Η διαρκής ενημέρωση της διοίκησης του Δήμου για τη συμπεριφορά των οδηγών στα όρια υλοποίησης του έργου ώστε να μπορούν να ληφθούν οι απαιτούμενες ενέργειες – παρεμβάσεις.

6. Η αύξηση εσόδων από την ελεγχόμενη στάθμευση καθώς θα βεβαιώνονται όλες οι παράνομες σταθμεύσεις και ως συνέπεια αυτού θα εκπαιδευτούν όλοι οι οδηγοί να πληρώνουν το αντίστοιχο τέλος που αναλογεί στο χρόνο παραμονής στη συγκεκριμένη θέση στάθμευσης.

7. Τέλος, ο ακριβής εντοπισμός της θέσης του οδηγού καθώς με τον δορυφόρο υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις.

6.2 Τα οφέλη για τους πολίτες και τους επισκέπτες του Δήμου είναι:

1. Ο περιορισμός της κατανάλωσης καυσίμων, καθώς οι οδηγοί που αναζητούν χώρο στάθμευσης θα περιορίζουν την κυκλοφορία τους προς αναζήτηση θέσης, έχοντας ζωντανή πληροφόρηση για τη διαθεσιμότητα θέσεων σε κάθε δρόμο.

2. Ως εκ τούτου, ο περιορισμός της ρύπανσης και της εκπομπής καυσαερίων.

3. Η επίβλεψη και ο έλεγχος των θέσεων στάθμευσης που προστατεύονται λόγω ειδικής χρήσης (ράμπες ΑΜΕΑ, είσοδοι πεζοδρόμων κλπ) και συνεπώς η αυτόματη ενημέρωση των αρμόδιων υπαλλήλων σε περίπτωση που σταθμεύσει κάποιο όχημα που δεν δικαιούται να χρησιμοποιεί τις συγκεκριμένες θέσεις θα δώσει τη δυνατότητα προστασίας του πληθυσμού (διέλευση ασθενοφόρου-αντιμετώπιση αντικοινωνικής στάθμευσης).

4. Η μείωση χρήσης επιβατικού αυτοκινήτου, κυρίως λόγω της ταχύτατης ανίχνευσης της παράνομης στάθμευσης και της επιβολής του ανάλογου προστίμου.

5. Η βελτίωση της ποιότητας ζωής των οδηγών, οι οποίοι θα χρειάζονται λιγότερο χρόνο για την πληρωμή του χρόνου στάθμευσης η οποία θα γίνεται με το κινητό τηλέφωνο σε συνδυασμό με τον αισθητήρα.

6. Προστασία και καλύτερη αστυνόμευση των σημείων που απαγορεύεται η στάθμευση προκειμένου να ειδοποιείται αυτόματα ο αρμόδιος υπάλληλος σε περίπτωση παράβασης από ασυνείδητους οδηγούς.

6.3 Τα οφέλη για τις επιχειρήσεις:

Ύπαρξη ελεύθερων θέσεων στάθμευσης στις περιοχές που θα υλοποιηθεί το έργο διευκολύνοντας την λειτουργία του εμπορικού κέντρου του Δήμου Αθηναίων (χρήση της ίδιας θέσης από περισσότερα ΙΧ) και δυνατότητα για εύκολη και γρήγορη πρόσβαση στα εμπορικά καταστήματα.

Η λύση της Έξυπνης Στάθμευσης στηρίζεται στην εγκατάσταση αισθητήρων στο οδόστρωμα, μέσω των οποίων διαπιστώνεται εάν μια διαγραμμισμένη θέση στάθμευσης είναι κατειλημμένη ή όχι. Η πληροφορία αυτή μεταδίδεται μέσω του δικτύου κινητής στο Cloud όπου βρίσκεται εγκατεστημένη η εφαρμογή. Η εφαρμογή αποτελείται από 2 τμήματα:

α) Πλατφόρμα διαχείρισης των θέσεων στάθμευσης για το διαχειριστή του Δήμου. Σε αυτή φαίνεται η παρούσα κατάσταση των θέσεων στάθμευσης, παράνομες σταθμεύσεις, πληροφορίες για τους αισθητήρες και χρήσιμα στατιστικά στοιχεία σχετικά με την κατάληψη των θέσεων στάθμευσης ανά ώρα, ημέρα, εβδομάδα, μήνα, κοκ.

β) Mobile application διαθέσιμο για συσκευές Android και iOS, το οποίο δίνει τη δυνατότητα στους οδηγούς να ενημερώνονται για τα σημεία όπου υπάρχουν ελεύθερες θέσεις στάθμευσης, να καθοδηγούνται πώς θα φτάσουν σε αυτές, αλλά και να καθοδηγηθούν σε άλλη θέση σε περίπτωση που η αρχική έχει μόλις καταληφθεί.

6.4 Το σύστημα έξυπνης στάθμευσης καλύπτει τις παρακάτω λειτουργικές ενότητες:

Καθοδήγηση Οδηγού σε ελεύθερες θέσεις

- Δυνατότητα προβολής της διαθεσιμότητας θέσεων σε πραγματικό χρόνο και μέσα από εναλλακτικά κανάλια, όπως κινητές συσκευές και φωτεινές πινακίδες LED.
- Προβολή της «κατάστασης» θέσεων στάθμευσης (π.χ. Επισήμανση «εκτός λειτουργίας»).
- On-line και δυναμικές πληροφορίες για χρεώσεις και πολιτικές (π.χ. Θέσεις ΑμΕΑ).

- Πληρωμή μέσω έξυπνων συσκευών ή εναλλακτικών καναλιών, όπως μέσω POS σε καταστήματα.
- Πλήρες και τεκμηριωμένο API για την περαιτέρω διασύνδεση εφαρμογών και συστημάτων (υφιστάμενων και νέων).

Αστυνόμευση

- Εντοπισμός και αναφορά παραβάσεων από τη μη πληρωμή της στάθμευσης ή την υπερβολική σε διάρκεια παραμονή, με τη χρήση των αισθητήρων και του συστήματος διαχείρισής τους.
- Εντοπισμός και αναφορά παραβάσεων από την κατάληψη θέσεων ειδικού χαρακτήρα, όπως φορτοεκφόρτωσης, ΑμΕΑ, προσωρινής στάσης κλπ.

Στατιστικές Αναλύσεις

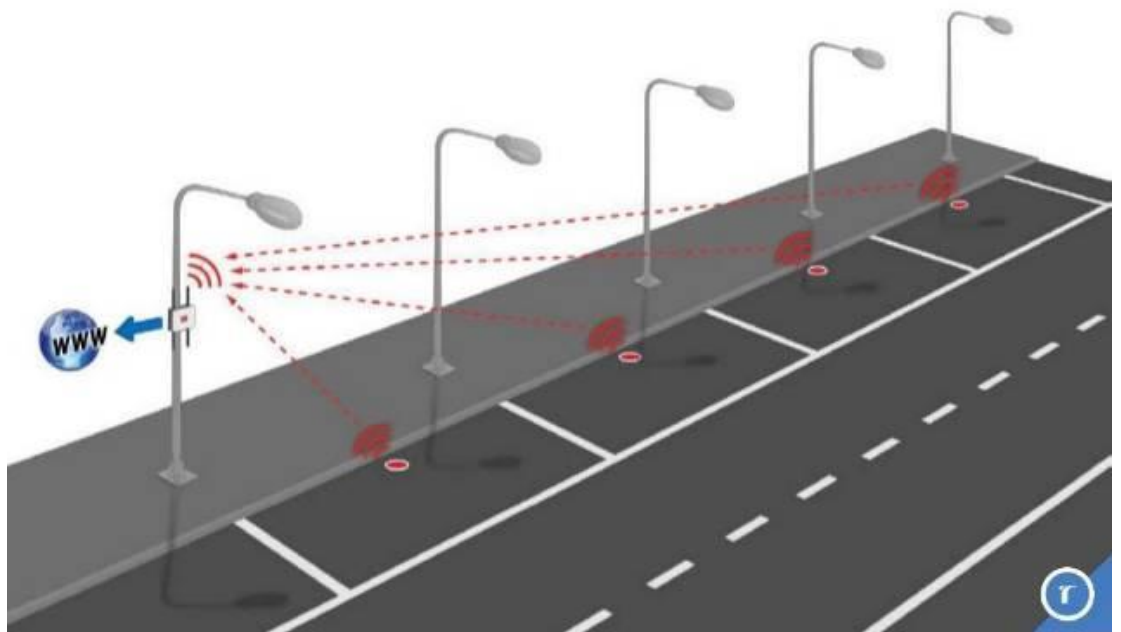
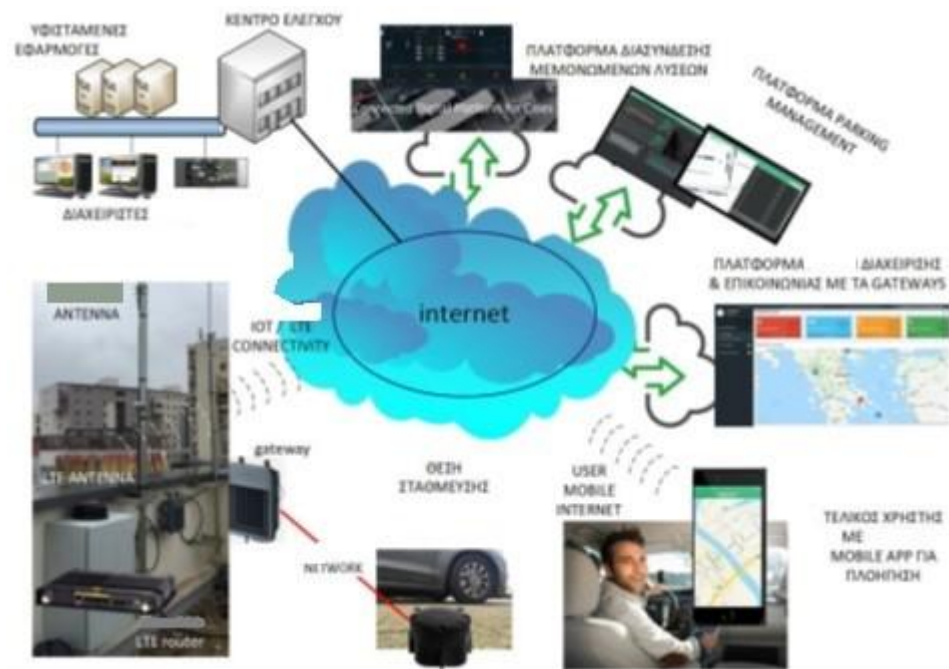
- Αναφορές κάλυψης θέσεων, εσόδων και αστυνόμευσης.
- Αναλύσεις «δημοφιλίας» θέσεων ή περιοχών στάθμευσης, στη μονάδα του χρόνου (ημέρα, εβδομάδα, μήνας κλπ) με στόχο την υποστήριξη του ορισμού χρεώσεων.

Διαχείριση

- Κεντρικός Πίνακας Λειτουργίας (Dashboard) — με χάρτη και πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο για την κάλυψη θέσεων, επισημάνσεις (alerts), πολιτικές και την «υγεία» του εγκατεστημένου εξοπλισμού.
- Διαχείριση θέσεων στάθμευσης και ομαδοποίηση.
- Δυναμική διαχείριση πολιτικών ανά θέση ή ομάδα θέσεων.
- Ενημέρωση και διαχείριση συμβάντων και συσχετισμός με άλλους τομείς της έξυπνης πόλης (π.χ. Οδοφωτισμός).

6.5 Αρχιτεκτονική Λύσης

- Η προτεινόμενη λύση για το Σύστημα Έξυπνης Στάθμευσης για το Δήμο της Αθήνας απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα αρχιτεκτονικής λύσης και απαρτίζεται από τα παρακάτω επιμέρους στοιχεία:



Οι αισθητήρες τοποθετούνται εντός του οδοστρώματος στις επιλεγμένες θέσεις στάθμευσης, ενώ τροφοδοτούνται από ενσωματωμένη μπαταρία με διάρκεια ζωής έως και επτά (7) έτη (υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας). Ο αισθητήρας έχει ανθεκτικότητα στη διαπερατότητα βαθμίδας IP67 και ανθεκτικότητας σε κρούσεις βαθμίδας IK10.

Ο τρόπος εντοπισμού – ελέγχου της κατάληψης – δέσμευσης μιας θέσης είναι δυνατός τόσο μέσω δέσμης υπέρυθρων, όσο και με μηχανισμό μαγνητικού εντοπισμού (ο οποίος είναι ιδιαίτερα ανθεκτικός σε μαγνητικό θόρυβο), επιτυγχάνοντας ακρίβεια υψηλότερη του 95%. Επίσης, κάθε αισθητήρας διασυνδέεται στο δίκτυο μέσω πύλης (gateway), κάνοντας χρήση τεχνολογίας LoRaWAN.

6.6 Αρχιτεκτονική Δικτύου

Τα δίκτυα LoraWAN αποτελούνται από 4 οντότητες:

1. Τελικοί κόμβοι (End Nodes) που αποστέλλουν δεδομένα, στην περίπτωση του έργου οι τελικοί κόμβοι είναι οι αισθητήρες parking. (βλ. στο παρακάτω διάγραμμα – πρώτο από αριστερά)
2. Σταθμοί βάσης (Concetrators / Gateways) που επικοινωνούν ασύρματα με τους τελικούς κόμβους στο ελεύθερο φάσμα συχνοτήτων 868MHz και εγκαθίστανται στην γεωγραφική περιοχή που ανήκουν οι αισθητήρες Parking. (βλ. στο παρακάτω διάγραμμα - δεύτερο από αριστερά) – Για το παρόν έργο απαιτείται η ύπαρξη δρομολογητή (router) που διασυνδέεται με τον συγκεντρωτή σημάτων (gateway) και αποτελεί μέρος του σταθμού βάσης και ο οποίος προσφέρει αδιάλειπτη πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω εσωτερικής κάρτας 4G SIM. Ο συγκεκριμένος δρομολογητής παρέχει επίσης την δυνατότητα χρήσης και δεύτερου δικτύου. Δηλαδή διαθέτει υποδοχή και για 2η (εφεδρική) κάρτα 4G SIM.
3. Κεντρικός εξυπηρετητής δικτύου (Network Server) που ενορχηστρώνει την επικοινωνία των τελικών συσκευών (αισθητήρες Parking) με τις εφαρμογές διαχείρισης τους. (βλ. στο παρακάτω διάγραμμα - τρίτο από αριστερά)
4. Εφαρμογή διαχείρισης (Application Server) είναι η οντότητα που λαμβάνει τα δεδομένα των αισθητήρων από τον κεντρικό εξυπηρετητή δικτύου και τα αναλύει – διαχειρίζεται.

Η μεταφορά των δεδομένων γίνεται από άκρη σε άκρη κρυπτογραφημένα (AES) σε 2 επίπεδα, ώστε να μην μπορούν ενδιάμεσοι χρήστες, ακόμα και οι πάροχοι, να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα. Οι συσκευές στο πρώτο επίπεδο πιστοποιούνται ότι ανήκουν στο δίκτυο που βρίσκονται γεωγραφικά με την χρήση μυστικού κλειδιού που δημιουργείται ψευδοτυχαία. Έπειτα, τα δεδομένα των τελικών συσκευών κρυπτογραφούνται με ένα μυστικό κλειδί εφαρμογής που δημιουργείται και αυτό ψευδοτυχαία, προσφέροντας επιπλέον ασφάλεια και αποκρυπτογραφούνται μόνο από το λογισμικό διαχείρισης.

Προκειμένου να πλοηγούνται οι οδηγοί στις διαθέσιμες στάσεις στάθμευσης, διατίθεται (μέσω των App Store και Google Play) η εφαρμογή **FastPrk App**. Μέσω της χρήσης αυτής, επιτυγχάνεται μείωση στο χρόνο που απαιτείται για την ανεύρεση θέσης που κυμαίνεται μεταξύ του 35% και 60%, βελτιώνοντας έτσι σημαντικά την εμπειρία των πολιτών και των επισκεπτών στην πόλη.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Smart Cities Big Data, Civic H - Anthony M. Townsend.
- [2] Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions Taewoo Nam & Theresa A. Pardo, U.S.A 2015.
- [3] A top-level ontology for smart environments. Juan Ye, Graeme Stevenson, Simon Dobson 2011
- [4] Enabling Context-aware Smart Home with Semantic Web Technologies Daqing Zhang, Tao Gu, Xiaohang Wang Institute for Infocomm Research, 2015.
- [5] Producing Linked Data for Smart Cities: the case of Catania. Department of Computer Science, University of Bologna, Italy.
- [6] Komninos N., Intelligent Cities: Innovation, knowledge systems and digital spaces, London and New York, Spon Press, 2002
- [7] Smart Cities IEEE
<http://smartcities.ieee.org/>
- [8] Internet of things - Wikipedia ,
https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things
- [9] Smart City - Wikipedia,
https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_city
- [10] Hall, R. E., Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., & Todosow, H. (2000). The vision of a smart city.
- [11] Harrison, C. and Donnelly, I. a. (2011). A Theory of Smart Cities. *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS - 2011, Hull, UK*
- [12] Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Smart city as urban innovation. *Proceedings of the 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance - ICEGOV '11*
- [13] OTE AE. Πιλοτική εφαρμογή Δήμου Χαλκιδέων