

Σύστημα Ελέγχου Δημόσιου Φωτισμού



Τεχνικό Φυλλάδιο

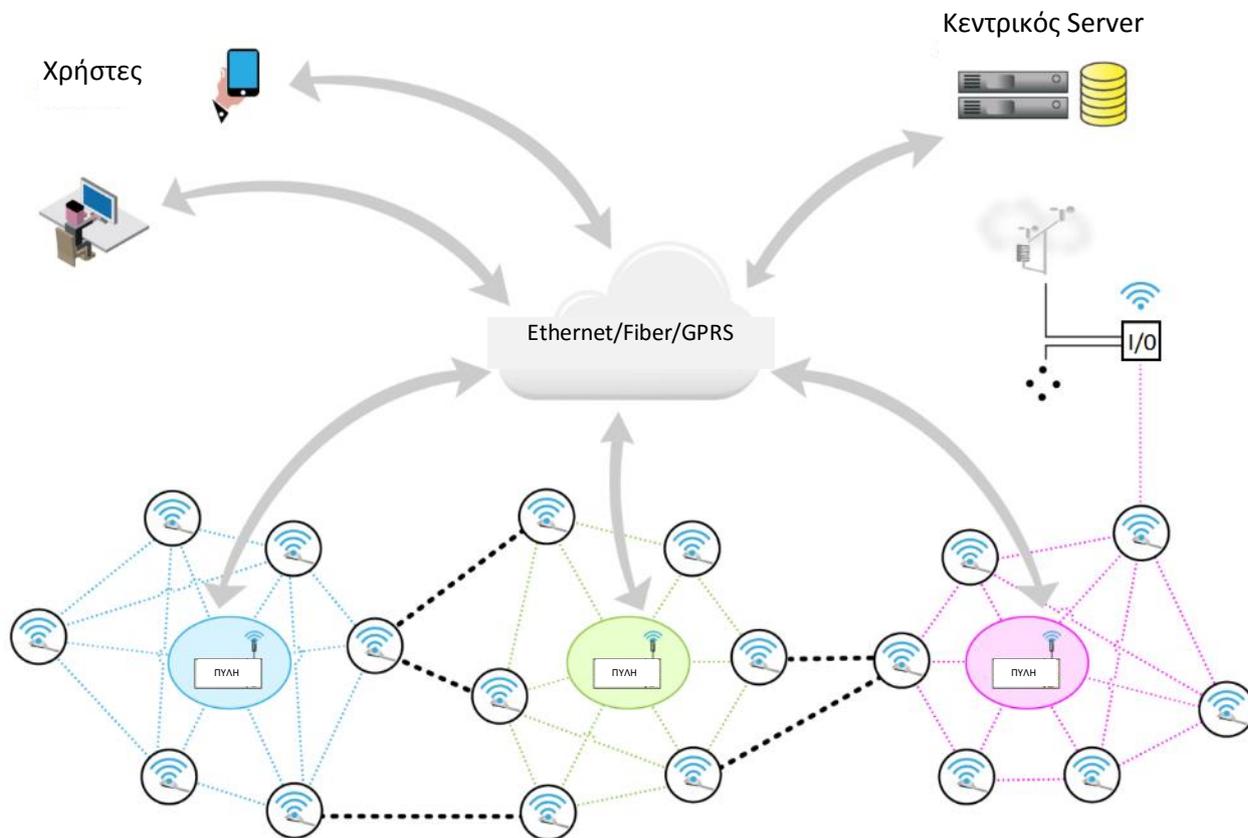
1. Εισαγωγή

Το Smart System της AEC είναι μια πρωτοποριακή πλατφόρμα ικανή να διαχειριστεί το δημόσιο φωτισμό, ενώ παράλληλα πετυχαίνει προχωρημένη διαχείριση των παραμέτρων της πόλης (Ενέργεια, συντήρηση, μόλυνση, κυκλοφορία, απόβλητα, συνδεσιμότητα, ψηφιακή ένδειξη κτλ) χρησιμοποιώντας υψηλή τεχνολογία (Ασύρματου δικτύου αισθητήρων) το οποίο καλύπτει τις ανάγκες Internet of Things, Ίντερνετ των Πραγμάτων (IoT). Αυτή η ολοκληρωμένη ενσωματωμένη τεχνολογία πολλαπλών δυνατοτήτων, επιτρέπει στη πλατφόρμα Smart System να είναι ευέλικτη, ευμετάβλητη και βιώσιμη λύση για την διαχείριση των σύγχρονων Έξυπνων Πόλεων.

Το Smart System της AEC είναι η μοναδική λύση που παρέχει υπηρεσίες πραγματικά Έξυπνης Πόλης, και για υπάρχοντα και για νέα έργα, μπορεί να αναβαθμιστεί βήμα-βήμα, να καλύψει τις ανάγκες του κάθε πολίτη. Μια σύγχρονη έξυπνη πόλη μπορεί να ενημερώνει σε πραγματικό χρόνο, να σχεδιάζει και να «αντιλαμβάνεται» λειτουργώντας όπως το «Internet των Πραγμάτων»

Στις επόμενες σελίδες περιγράφεται η αρχιτεκτονική, οι συσκευές και το λογισμικό με όλες τις υπηρεσίες που μπορεί να διαχειριστεί.

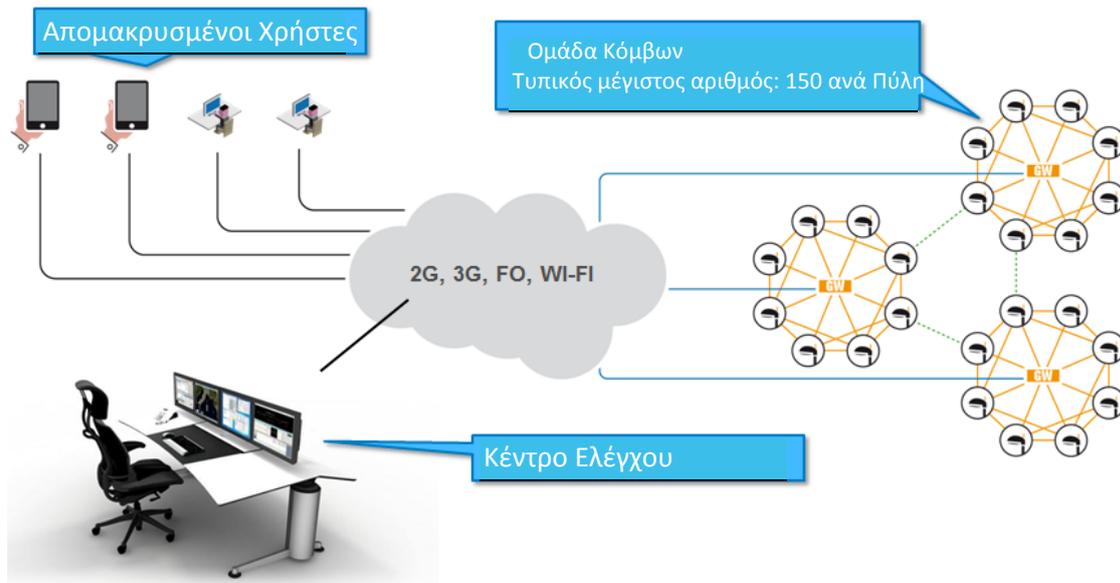
2. Αρχιτεκτονική Συστήματος



Εικόνα 1: Γενική Αρχιτεκτονική

	<p>Πύλη & Συντονιστής Κόμβου</p>		<p>Ασύρματος Κόμβος (Φωτιστικό σώμα) & Ελεγκτής φωτισμού</p>
	<p>Αισθητήρας Περιβάλλοντος</p>		<p>Τοπικός Διακόπτης ενεργοποίησης</p>
	<p>Σταθμός ελέγχου Χρήστη</p>		<p>Φορητή διαχείριση του δικτύου SmartSystem</p>

Εικόνα 1: Περιγράφει το ασύρματο δίκτυο Smart System και τα επιμέρους μέρη του, καθένα συνδεδεμένο με την αντίστοιχη πύλη. Όλα τα επιμέρους υποδίκτυα είναι πλήρως διαχωρίσιμα από το κυρίως δίκτυο. Κατά την εγκατάσταση, κάθε κόμβος συνδέεται με το αντίστοιχο υποδίκτυο. Αυτή η διασύνδεση μπορεί να αλλάξει οποιαδήποτε στιγμή.



Εικόνα 2: Αρχιτεκτονική της συνδεσμολογίας κόμβων και πύλης

Η πύλη επιτρέπει την ασύρματη σύνδεση των κόμβων του δικτύου με ένα δίκτυο IP, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ κόμβων και κεντρικής διαχείρισης.

Στον κύριο εξυπηρετητή είναι εγκατεστημένο σύστημα απομακρυσμένου ελέγχου, και με αυτόν τον τρόπο, όλοι οι κόμβοι μπορούν να ρυθμιστούν ανάλογα με το σενάριο και την προκαθορισμένη λειτουργία.

3. Δίκτυο Smart System

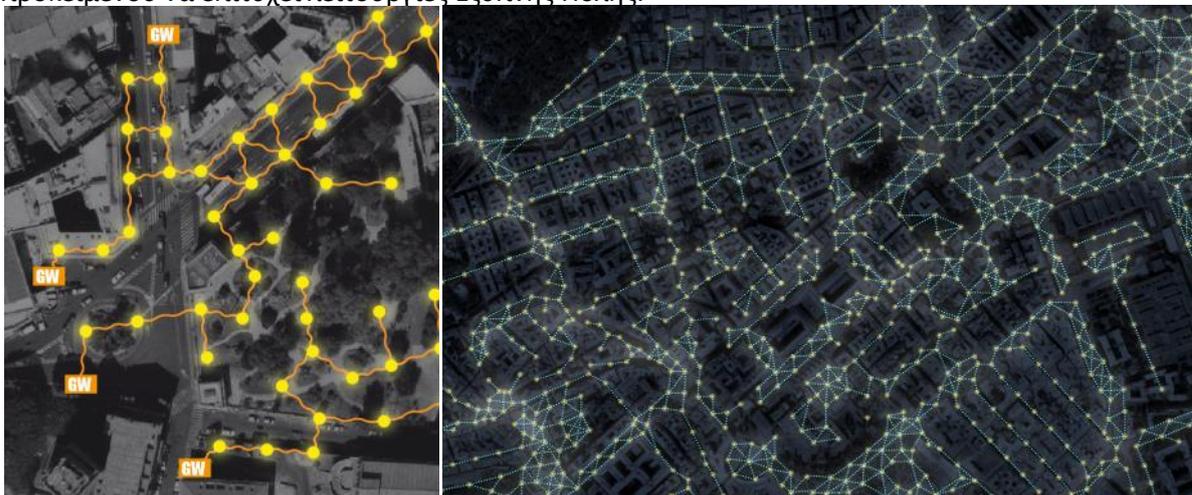
Το IoT είναι πλέον αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής ζωής στην πόλη. Με καινοτόμες τεχνολογίες και υψηλότερη έμφαση στην εξοικονόμηση ενέργειας, περιβαλλοντικά ζητήματα, ενσωμάτωση και αποδοτικότητα των εφαρμογών, οι υπηρεσίες της έξυπνης πόλης αυξάνονται ραγδαία, ανάλογα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των κατοίκων. Αυτή η πρόταση προϋποθέτει και προσαρμόζεται σε ένα μεγάλο πλήθος κατανεμημένων και συνεργαζόμενων ηλεκτρονικών αισθητήρων, μέσω ενός κοινού καναλιού επικοινωνίας. Επειδή αυτές οι συσκευές δημιουργούν ένα ευρύ δίκτυο, είναι απαραίτητο να υπάρχει μια αρμονική αρχιτεκτονική διαχείρισης των δεδομένων και των αντίστοιχων υπηρεσιών.

Το συγκεκριμένο δίκτυο βασίζεται σε καινοτόμο τεχνολογία, χάρη στην οποία επιτυγχάνεται η κατασκευή μικρότερων ηλεκτρονικών συσκευών με υψηλή απόδοση, αυξημένη απόδοση, μειωμένη κατανάλωση και βελτίωση αποτελεσματικότητας κόστους. Το αποτέλεσμα είναι υψηλότερο επίπεδο ενσωμάτωσης αυτών των συστημάτων σε αρκετές πόλεις. Συνήθως, υπάρχει η ανάγκη να δημιουργηθεί ένα δίκτυο ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των αισθητήρων και ένα κέντρο ελέγχου να διαχειρίζεται όλες τις λειτουργίες από τις συσκευές και τις υπηρεσίες έξυπνης πόλης. Μια πιθανή προσέγγιση είναι να καθοριστούν οι συσκευές ως κόμβοι του δικτύου: χρησιμοποιώντας το κανάλι ασύρματης επικοινωνίας κάθε κόμβος μπορεί να συνδιαλάσσεται με τους άλλους, εκτελώντας συγκεκριμένες υπηρεσίες (ενέργεια, μόλυνση, κίνηση κτλ) κάτω από την επίβλεψη του κεντρικού ελέγχου.

Το μειονέκτημα αυτής της προσέγγισης είναι ότι οι αισθητήρες λειτουργούν κυρίως με μπαταρίες, οπότε οι δυνατότητες του δικτύου περιορίζονται (ή δεν υλοποιούνται) λόγω κατανάλωσης ενέργειας. Το Smart System προσφέρει μια καινοτόμο λύση που βασίζεται στη χρήση της εγκατάστασης φωτισμού ως πρωτεύον κόμβο δικτύου που λειτουργεί διαδραστικά με τους δευτερεύοντες αισθητήρες ώστε να πραγματοποιείται ταυτόχρονα χρήση έξυπνου φωτισμού και υπηρεσίες Έξυπνης Πόλης.

Η πλατφόρμα Smart System, χρησιμοποιώντας το δημόσιο φωτισμό, πραγματοποιεί μια μοναδική υποδομή IoT, αποτελούμενη από ένα τεράστιο αριθμό εκτεταμένων κόμβων στη πόλη, ώστε να διαχειρίζεται τον έξυπνο φωτισμό και τις υπηρεσίες Smart City, από ένα απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου. Ο δημόσιος φωτισμός είναι απόλυτα κατάλληλος για να υποστηρίξει ένα Δίκτυο Ασύρματων Αισθητήρων (ΔΑΑ) για μια ευρεία γκάμα απαιτήσεων και εφαρμογών.

Το ασύρματο δίκτυο που παρέχεται από την AEC λειτουργεί στη ελεύθερη συχνότητα των 2.4 GHz και υποστηρίζει τα πρότυπα IEEE 802.15.4 σε φυσικό επίπεδο. Όπως και το ZigBee, όλες οι Smart System συσκευές μπορούν να συνδεθούν με άλλους κόμβους χρησιμοποιώντας πολλαπλές συνδέσεις. Χρησιμοποιώντας την τριχοειδή δομή του συστήματος δημόσιου φωτισμού, η πλατφόρμα Smart System δημιουργεί ένα ΔΑΑ χαμηλής κατανάλωσης και χαμηλής ροής δεδομένων με τεράστια κάλυψη σε κατοικημένες περιοχές. Χρησιμοποιεί αισθητήρες (ήδη εγκατεστημένους ή συνδεδεμένους στο ασύρματο δίκτυο) προκειμένου να επιτύχει λειτουργίες Έξυπνης Πόλης.

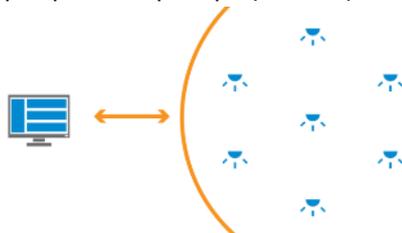


Εικόνα 3: Δομή του συστήματος Έξυπνης Πόλης.

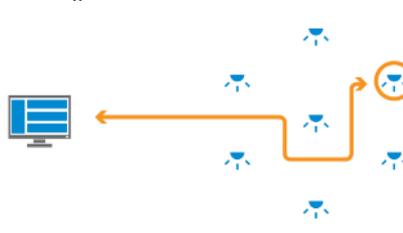
Το δίκτυο των κόμβων μπορεί να χωριστεί σε επιμέρους υποδίκτυα, καθένα από τα οποία μπορεί να ανταλλάσσει πληροφορίες με το κέντρο ελέγχου. Κάθε υποδίκτυο αναφέρεται σε συγκεκριμένη περιοχή της πόλης ή μπορεί να πραγματοποιεί συγκεκριμένες λειτουργίες. Η κατάτμηση του δικτύου κάνει ευκολότερη την ασύρματη επικοινωνία, αποφεύγει τη συμφόρηση, αυξάνει την αποτελεσματικότητα και μεταβλητότητα, απλοποιεί την διαχείριση της επικοινωνίας υποδομών. Στην περίπτωση που μια πύλη τεθεί εκτός λειτουργίας ή αποτύχει η επικοινωνία μεταξύ κόμβων του δικτύου, η αρχιτεκτονική πολλαπλών συνδέσεων και οι πολλές πύλες, εξασφαλίζουν την συνέχιση της παροχής της υπηρεσίας (Για την ακρίβεια, η κοντινότερη πύλη αναλαμβάνει το απομονωμένο υποδίκτυο εφόσον υπάρχει σύνδεση μεταξύ υποδικτύων και ικανός αριθμός στοιχείων του δικτύου)

Ακόμα περισσότερο, χάρη στην οργάνωση του δικτύου, το κέντρο ελέγχου μπορεί να διαχειριστεί τον έξυπνο φωτισμό σε ολοκληρωτικό, επιμέρους ή μεμονωμένη προσέγγιση, ώστε να εκμεταλλευτεί τις καλύτερες δυνατότητες διαχείρισης φωτισμού.

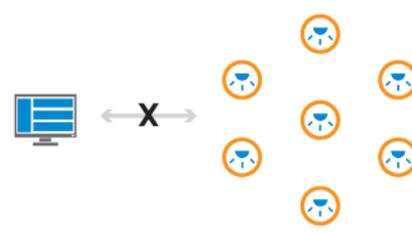
Σε περίπτωση εσφαλμένης συνδεσιμότητας μεταξύ του κέντρου ελέγχου και των συσκευών, οι κόμβοι Smart System λειτουργούν και σε αυτόνομη κατάσταση, χειριζόμενοι τον φωτισμό, βασιζόμενοι σε αστρονομικό ρολόι ή σε ρυθμίσεις ομαλής μείωσης φωτισμού (dimming) αποθηκευμένες στη μνήμη τους (οι οποίες μπορούν να μεταβληθούν εξ αποστάσεως)



Εικόνα 4: Διαχείριση Ομάδων



Εικόνα 5: Διαχείριση Φωτιστικού



Εικόνα 6: Λειτουργία Εκτός Σύνδεσης

4. Υλικά Στοιχεία Συστήματος

Το Smart System της AEC αποτελείται από 2 κυρίως στοιχεία ώστε να δημιουργήσει το ΔΑΑ (Δίκτυο Ασύρματων Αισθητήρων). Ο συνδυασμός αυτών των στοιχείων επιτρέπει την διαχείριση της υποδομής του δημόσιου φωτισμού, ενώ συγχρόνως δέχεται όλες τις πληροφορίες από τα διαφορετικά στοιχεία του ΔΑΑ (κόμβους, αισθητήρες, τερματικές συσκευές). Δέχεται τις πληροφορίες, προωθεί τα δεδομένα και προσφέρει υπηρεσίες Έξυπνης Πόλης.

- Συγκεντρωτής (Εικόνα 7). Αυτή η συσκευή είναι η Πύλη επικοινωνίας και ο ρυθμιστής του ΔΑΑ εγκατεστημένος στο σημείο φωτισμού.
- Κόμβος φωτιστικού (Εικόνα 8). Εγκατεστημένο στο σημείο φωτισμού, είναι ο χειριστής-ελεγκτής του φωτιστικού ή ο κόμβος ΔΑΑ.



Εικόνα 7: Συγκεντρωτής με ασύρματο στοιχείο.

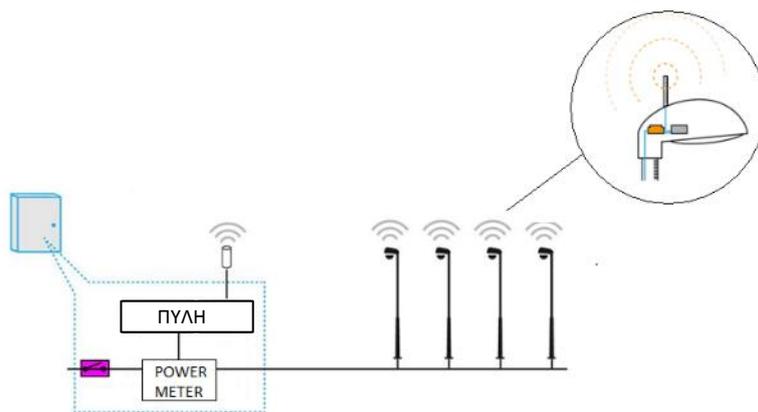


Εικόνα 8: Κόμβος με υποδοχή NEMA.

Σε μια τυπική εγκατάσταση ο συγκεντρωτής συνήθως αλληλεπιδρά με μετρητή ισχύος ώστε να υπολογίζει την κατανάλωση και τις λειτουργίες εξοικονόμησης ενέργειας.

Η συσκευή του κόμβου είναι εγκατεστημένη στο φωτιστικό στην υποδοχή NEMA από την οποία τροφοδοτείται με ρεύμα και διαμέσω της οποίας συνδέεται με τη θύρα DALI του τροφοδοτικού.

Ο συγκεντρωτής παρέχει υπηρεσίες πύλης δικτύου. Συνήθως είναι εγκατεστημένος στη κύρια καμπίνα μαζί με τον μετρητή ισχύος. Η πύλη παρέχει επίσης υπηρεσία καταγραφής συμβάντων, ώστε να συλλέγονται πληροφορίες κατανάλωσης ενέργειας. Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να έχουμε στην ίδια συσκευή, υπηρεσίες πύλης και καταγραφής συμβάντων. Πολύ εύκολη εγκατάσταση για ευρεία παροχή υπηρεσιών.



Εικόνα 9: Καμπίνα + γραμμή + επικοινωνία έξυπνου φωτισμού

Συντονιστής πύλης και δικτύου

Ο συγκεντρωτής είναι μια προγραμματιζόμενη συσκευή πολλαπλής χρήσης, εύκολη στην αναβάθμιση, επεκτάσιμη με μεγάλη ευελιξία. Είναι εξοπλισμένη με αναλογικές και ψηφιακές εισόδους-εξόδους, δύο σειριακές θύρες και υποδοχή δικτύου Ethernet. Επιτρέπει την επικοινωνία με άλλες συσκευές όπως αισθητήρες, διακόπτες κλπ. Η εσωτερική μνήμη του καταγράφει όλες τις πληροφορίες που συλλέγονται, ιδιαίτερα χρήσιμες όταν σταλούν στο κέντρο ελέγχου. Είναι εφικτό να συνδεθεί στο δίκτυο μέσω της υποδοχής Ethernet. Προαιρετικά, αν υπάρχει modem 2G ή 3G ενσωματωμένο, μπορεί να επικοινωνεί ασύρματα με το κέντρο ελέγχου.



Ασύρματος Κόμβος με υποδοχή NEMA

Ο κόμβος NEMA επιτρέπει την διαχείριση του δημόσιου φωτισμού, χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο DALI προς ενεργοποίηση, απενεργοποίηση, dimming και για κάθε πληροφορία δυσλειτουργίας.

Η συσκευή αποτελεί ένα κόμβο δικτύου και δημιουργεί το ΔΑΑ, ενεργοποιώντας την πολλαπλή επικοινωνία μεταξύ των κόμβων σε μια απόσταση περίπου 100 μέτρων.

Μπορεί να συλλέξει συγκεκριμένες πληροφορίες χάρη στους εγκατεστημένους αισθητήρες του, όπως η θερμοκρασία και η κλίση του ιστού (επιταχυνσιόμετρο 3 αξόνων). Ακόμα περισσότερο μπορεί να δεχθεί διαγνωστικές πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργία του τροφοδοτικού, συνδεσιμότητα DALI, ασύρματη επικοινωνία ΔΑΑ.

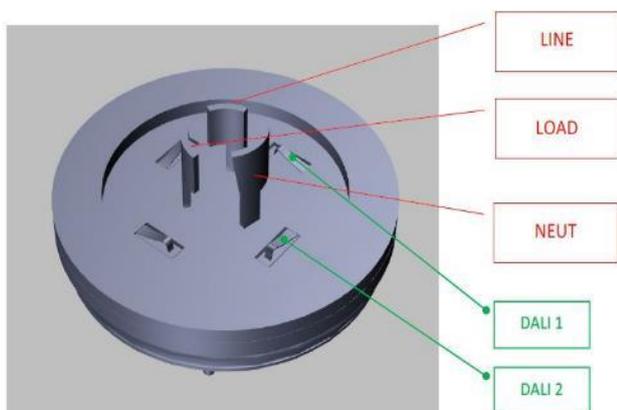
Η επικοινωνία με το κέντρο ελέγχου υποστηρίζεται από τους κόμβους του δικτύου. Η προσέγγιση πολλαπλών δικτύων, επιτρέπει στο κέντρο ελέγχου να επικοινωνεί με ένα συγκεκριμένο κόμβο χρησιμοποιώντας την σύνδεση μεταξύ της πύλης και της δρομολόγησης των κόμβων. Συγκεκριμένα το στοιχείο συντονισμού έχει την ευθύνη της συλλογής και προώθησης δεδομένων και πληροφοριών του δικτύου προς το κέντρο ελέγχου (επίσης, προώθησής εντολών και οδηγιών από το απομακρυσμένο κέντρο ελέγχου στο δίκτυο).



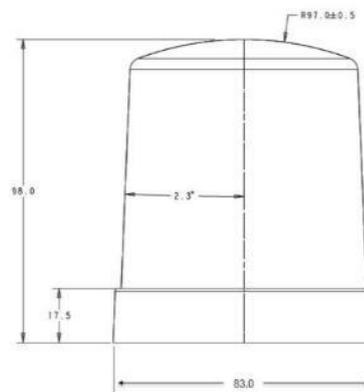
Ο κόμβος εμπεριέχει ρολόι πραγματικού χρόνου, απαραίτητο για το εσωτερικό αστρονομικό ρολόι. Στην πραγματικότητα, σε περίπτωση σφάλματος συνδεσιμότητας, άρα σε λειτουργία εκτός σύνδεσης, το σύστημα συνεχίζει να δουλεύει με τον μετρητή και τον ενσωματωμένο προγραμματισμό.

Η συσκευή ακολουθεί το πρότυπο ANSI C136.41 "NEMA SOCKET" το οποίο καθορίζει ο κόμβος να εγκαθίσταται στην αντίστοιχη υποδοχή NEMA της εγκατάστασης φωτισμού. Το κυριότερο πλεονέκτημα αυτής της αρχιτεκτονικής, είναι ότι η συσκευή δεν είναι εγκατεστημένη στο εσωτερικό του φωτιστικού, αλλά εξωτερικά εξασφαλίζοντας ευκολότερη εγκατάσταση, συντήρηση και αντικατάσταση.

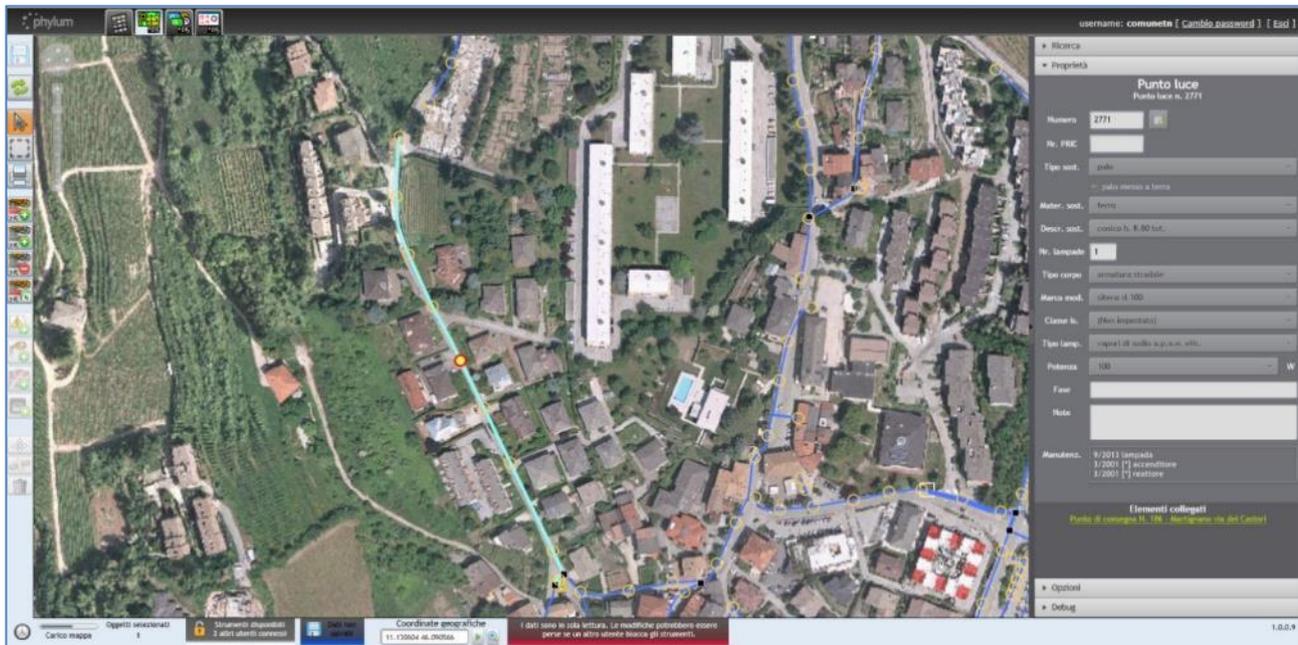
Το πρότυπο NEMA χρησιμοποιεί τρεις επαφές: ουδέτερο, γραμμή και φορτίο+DALI για να ελέγχει το τροφοδοτικό του φωτιστικού (πχ επίπεδο φωτισμού). Αυτή η προσέγγιση είναι πιο αποτελεσματική λειτουργικά.



Εικόνα 10: Υποδοχή Nema



Εικόνα 11: Θήκη NEMA



Εικόνα 13: Ελεγκτής εποπτείας φωτιστικών βασισμένος σε GIS

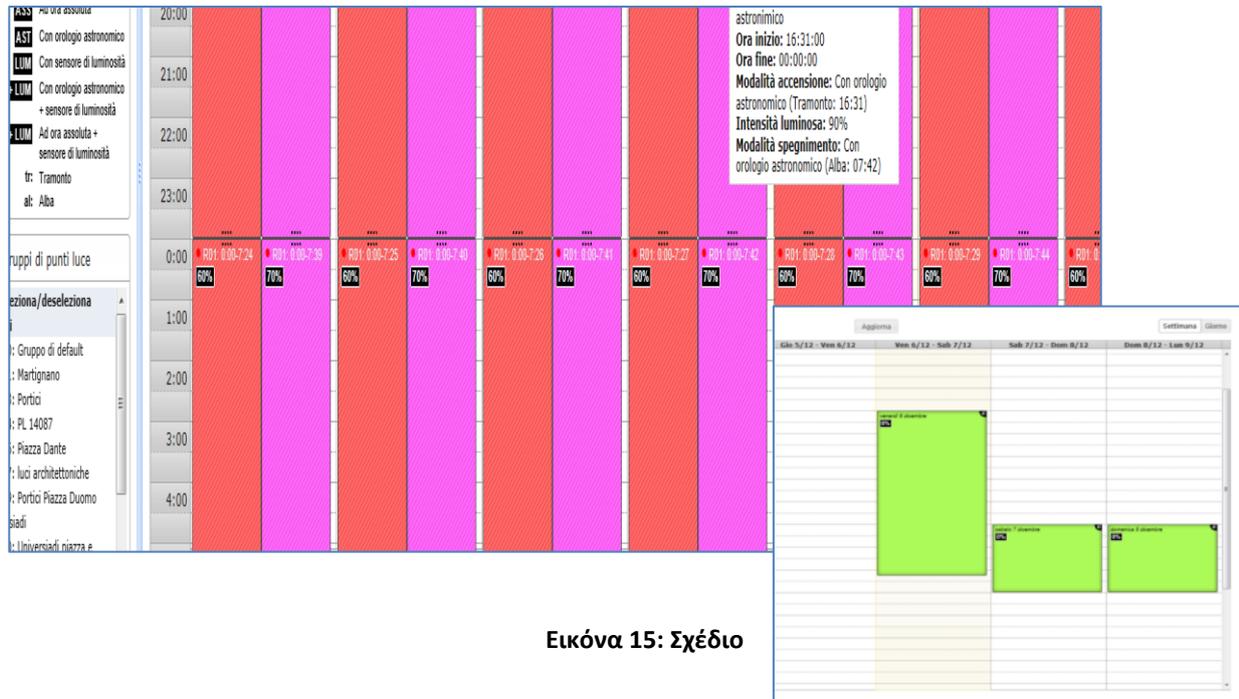
Gestione regole illuminazione

Regole e gruppi

Applica

Gruppi regolati				Ricorr. att./tot.	Eventi att./tot.	Azioni	Il gruppo condivide PL con:
ID	Denominazione	PL	Attivato				
G00	Gruppo di default	468	<input checked="" type="checkbox"/>	1/1	0/0		
G01	Martignano	97	<input checked="" type="checkbox"/>	1/1	0/0		G12
G10	Universiadi piazza e laterali	22	<input checked="" type="checkbox"/>	0/0	3/3		G11 G07 G02 G05 G08
G09	Portici Piazza Duomo Universiadi	17	<input checked="" type="checkbox"/>	0/0	3/3		G03
G13	Garibaldi Universiadi	3	<input checked="" type="checkbox"/>	0/0	1/1		nessuno
G11	sealetta dimmer test	2	<input type="checkbox"/>	1/1	0/0		G10 G08
G07	luci architettoniche (?)	51	<input checked="" type="checkbox"/>	3/3	0/0		G10 G02 G05 G08
G03	Portici (?)	16	<input checked="" type="checkbox"/>	1/1	0/0		G09
G04	PL 14087	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1/1	0/0		nessuno
G06	Piazza Dante	107	<input checked="" type="checkbox"/>	1/1	0/0		nessuno
G02	proiettori torre civica	2	<input type="checkbox"/>	0/0	0/0		G10 G07
G05	pareti torre civica	5	<input type="checkbox"/>	0/0	0/0		G10 G07
G08	Proiettori NA Piazza Duomo	9	<input type="checkbox"/>	0/0	0/0		G10 G11 G07
G12	test lux via del forte42-14628	1	<input type="checkbox"/>	1/1	0/0		G01

Εικόνα 14: Διαχείριση και ρύθμιση ομάδων



Εικόνα 15: Σχέδιο

Χρησιμοποιώντας το λογισμικό ελέγχου του δικτύου μπορούμε να εξαγάγουμε τα δεδομένα σε μορφή πινάκων, (Excel κλπ) σε γραφική μορφή, ανάλογα με τις ανάγκες, ούτως ώστε να αναλύσουμε τα δεδομένα και να συλλέξουμε τις πληροφορίες από όλο το δίκτυο κόμβων, αισθητήρων και τερματικών συσκευών.



Εικόνα 16: Ενότητα Αναφοράς

6. Διαλειτουργικότητα

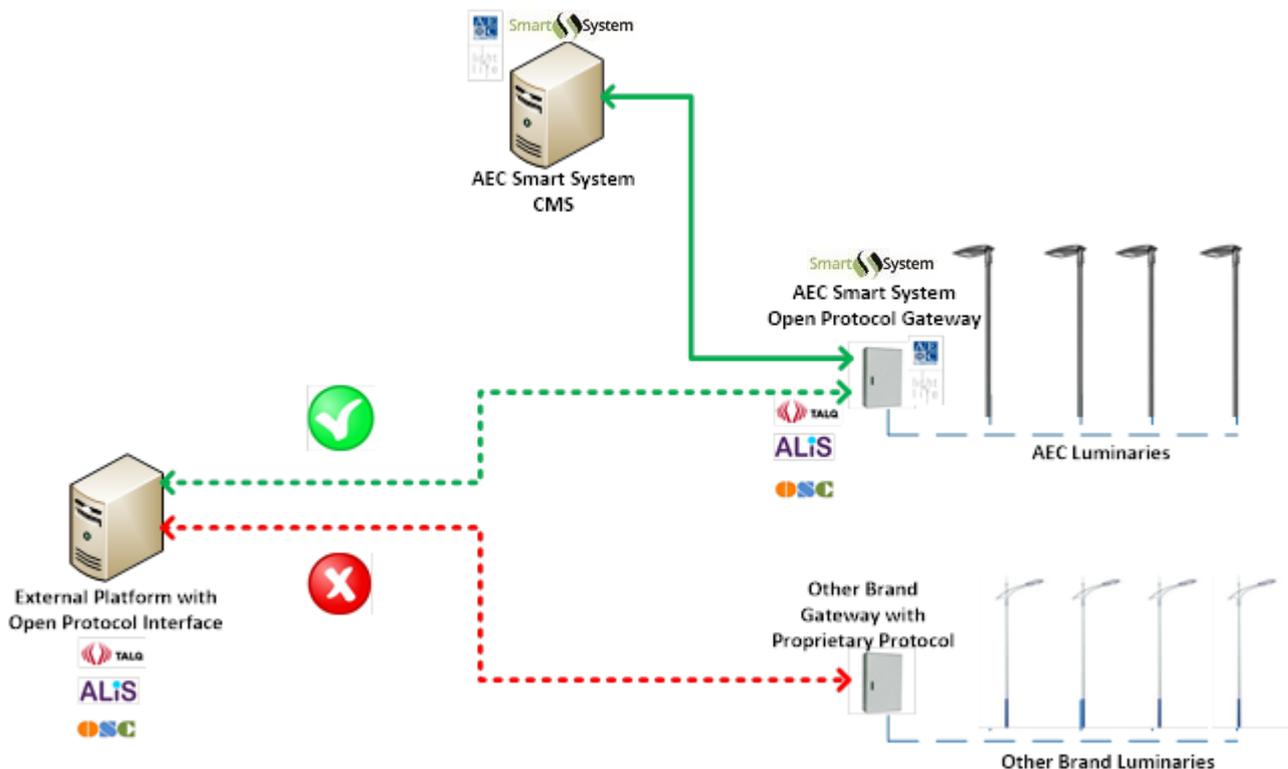
Το ΚΣΔ του Smart System είναι αρθρωτό, επεκτάσιμο, αποδοτικό ως λύση, το οποίο παρέχει τον έλεγχο, την επίβλεψη και διαχείριση του έξυπνου φωτισμού και των υπηρεσιών έξυπνης πόλης. Ο σκοπός του λογισμικού είναι να αλληλεπιδρά με την υπάρχουσα πλατφόρμα ώστε να επιτύχει το υψηλότερη απόδοση φωτισμού και λειτουργικότητας. Το ΚΣΔ δεν σχεδιάστηκε ως απομονωμένο σύστημα έξυπνου φωτισμού και υπηρεσιών διαχείρισης, αλλά μπορεί να ενσωματωθεί με τρίτα μέρη και υπηρεσίες εφαρμογών.

Η διαλειτουργικότητα επιτυγχάνεται μέσω περιβάλλοντος επικοινωνίας WEB και XML/JSON. Η εξωτερική πλατφόρμα μπορεί να συλλέξει πληροφορίες από το δίκτυο, να επικοινωνήσει με τους κόμβους του δικτύου και να προσπελάσει υπηρεσίες και πόρους μέσω του λογισμικού ΚΣΔ. Κάθε απομακρυσμένη διαχείριση δίνει τη δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου, επίβλεψης, ανάγνωσης, πρόσβασης και ανάλυσης δεδομένων που μπορούν να μεταφερθούν σε εξωτερική πλατφόρμα.

Ο κάθε συγκεντρωτής διαθέτει Πρωτόκολλο Ανοιχτής Πύλης. Η εξωτερική πλατφόρμα μπορεί να επικοινωνήσει με τις καταγεγραμμένες πύλες και ανεξάρτητα, μέσω της χρήσης του ΚΣΔ.

Η συνδεσιμότητα μεταξύ των πυλών και του server μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους και ενσύρματα (Internet, Intranet) και ασύρματα (2G/3G/UMTS)

Μία ευρεία γκάμα ανοιχτών πρωτοκόλλων είναι διαθέσιμη κατ' απαίτηση: πχ ALIS, TALQ, OSC.



Εικόνα 17: Διαλειτουργικότητα Ανοιχτού Πρωτόκολλου

7. Υπηρεσίες Έξυπνης Πόλης και IoT (παραδείγματα)

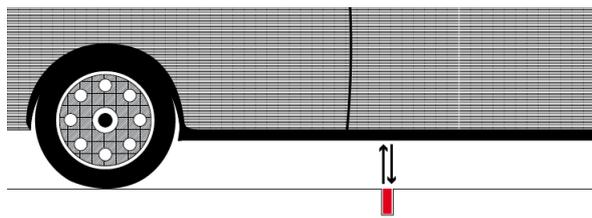
Με τη χρήση του Smart System της AEC μπορεί να γίνει η διαχείριση υπηρεσιών IoT και Έξυπνης Πόλης από το ίδιο δίκτυο.

Ανίχνευση θέσης στάθμευσης

Το δίκτυο μπορεί να συνδεθεί με αισθητήρα χαμηλής ισχύος. Οι αισθητήρες τροφοδοτούμενοι από μπαταρία υψηλής διάρκειας, τοποθετημένοι σε θέση στάθμευσης, αντιλαμβάνονται την παρουσία αυτοκινήτου.

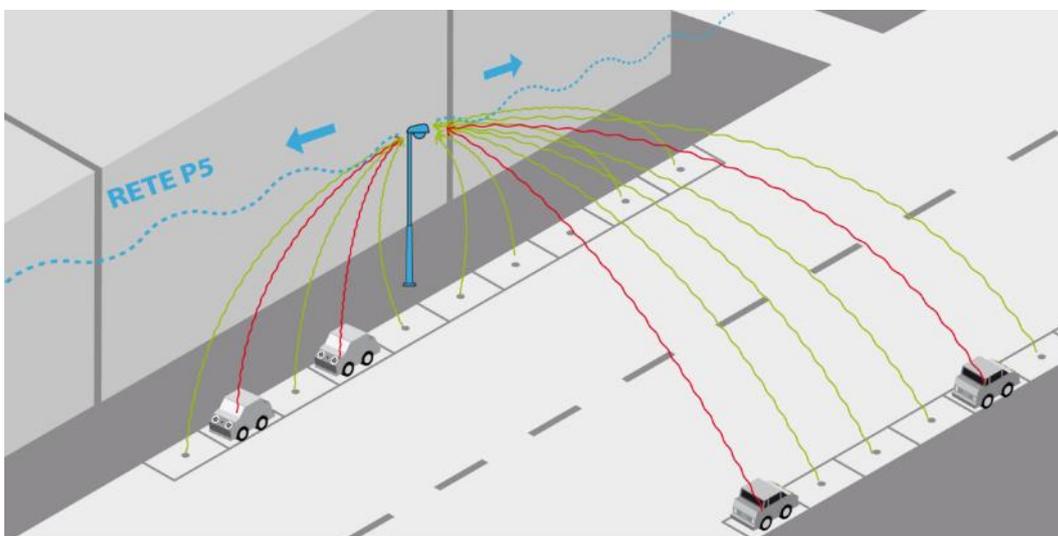


Εικόνα18: Θέση Ελεύθερη

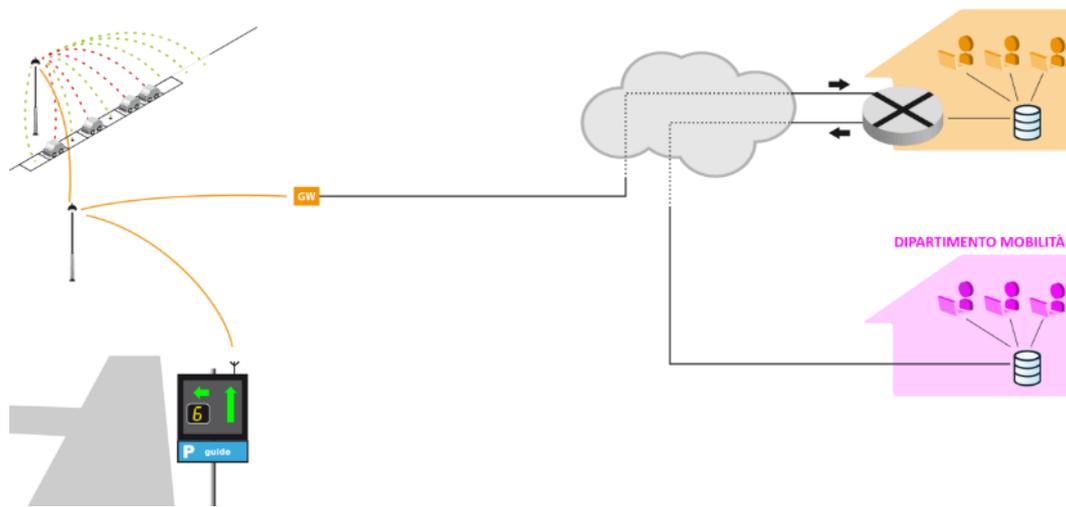


Εικόνα 19: Θέση Κατειλημμένη

Η πλατφόρμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο για έξυπνο φωτισμό αλλά και για διαχείριση στάθμευσης. Ακόμα περισσότερο η γνώση των διαθέσιμων θέσεων στάθμευσης, ελαττώνει την άσκοπη κίνηση μέσα στην πόλη, δίνοντας στον κάτοικο καθαρή εικόνα για τους ελεύθερους χώρους στάθμευσης.



Εικόνα 20: Επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών κόμβων

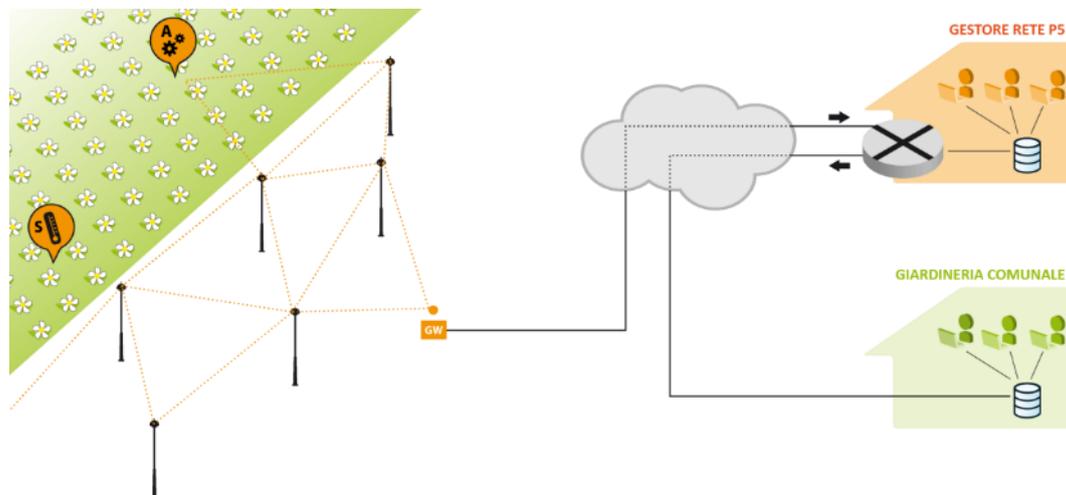


Εικόνα 21: Επικοινωνία κόμβων προς ένδειξη θέσεων στάθμευσης σε ψηφιακό πίνακα σε πραγματικό χρόνο

Συστήματα άρδευσης και ποτισμού πάρκων

Μια ενδιαφέρουσα εφαρμογή είναι η διαχείριση συστημάτων άρδευσης πάρκων μέσα από το ίδιο δίκτυο. Ορισμένες συσκευές μπορούν να επικοινωνήσουν με τις αντλίες άρδευσης ώστε να ξεκινήσουν ή να σταματήσουν το νερό ανάλογα με τις ρυθμίσεις του χρήστη.

Ένα απλό web περιβάλλον επικοινωνίας παρέχει διαχείριση του φωτισμού, ή και συλλογής δεδομένων σχετικά με τον καιρό, ώστε να σταματήσει το σύστημα ποτίσματος σε περίπτωση βροχής. Ένα παράδειγμα πολλαπλών χρήσεων του ίδιου δικτύου.

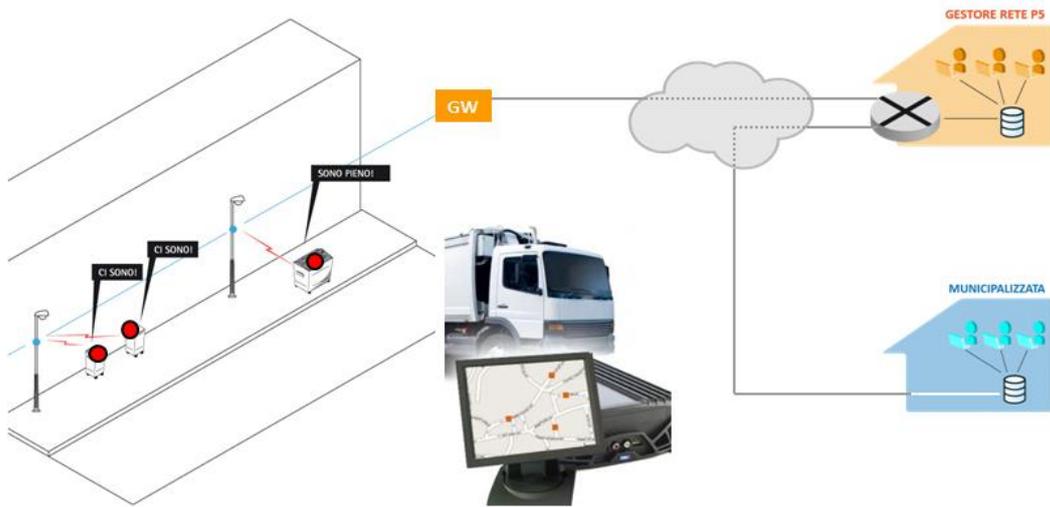


Εικόνα 22: Διαχείριση άρδευσης πάρκων

Σύστημα διαχείρισης αποβλήτων

Οι κάδοι απορριμμάτων μπορούν να εξοπλιστούν με RFID ώστε να ανιχνεύεται το ποσοστό πληρότητάς των. Ο κόμβος συλλέγει τις πληροφορίες και στέλνει τα δεδομένα στον διαχειριστή. Με αυτόν τον τρόπο ανιχνεύεται η παρουσία κάδων και της στάθμης των, χρησιμοποιώντας το ίδιο δίκτυο.

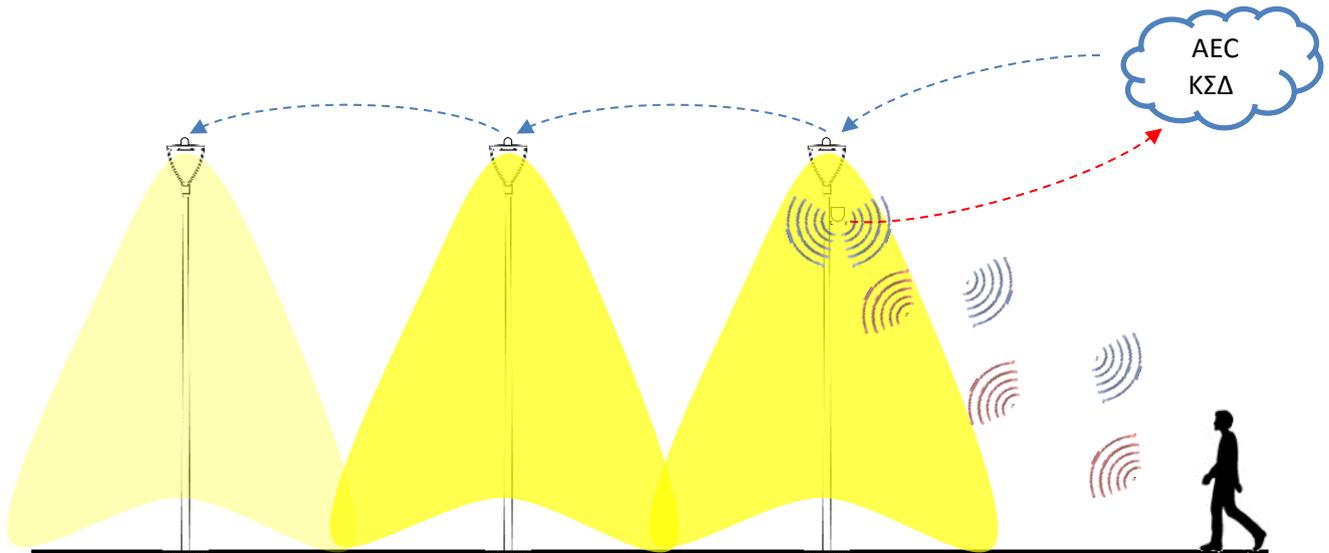
Οι πληροφορίες θα στέλνονται στην υπηρεσία καθαριότητας για το σχεδιασμό διαχείρισης σε πραγματικό χρόνο. Έτσι, γίνεται εφικτή οικονομία και αποτελεσματικότητα, ανάλογα με τις ανάγκες.



Εικόνα 23: Ενσωμάτωση στο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων.

Αισθητήρες Παρουσίας

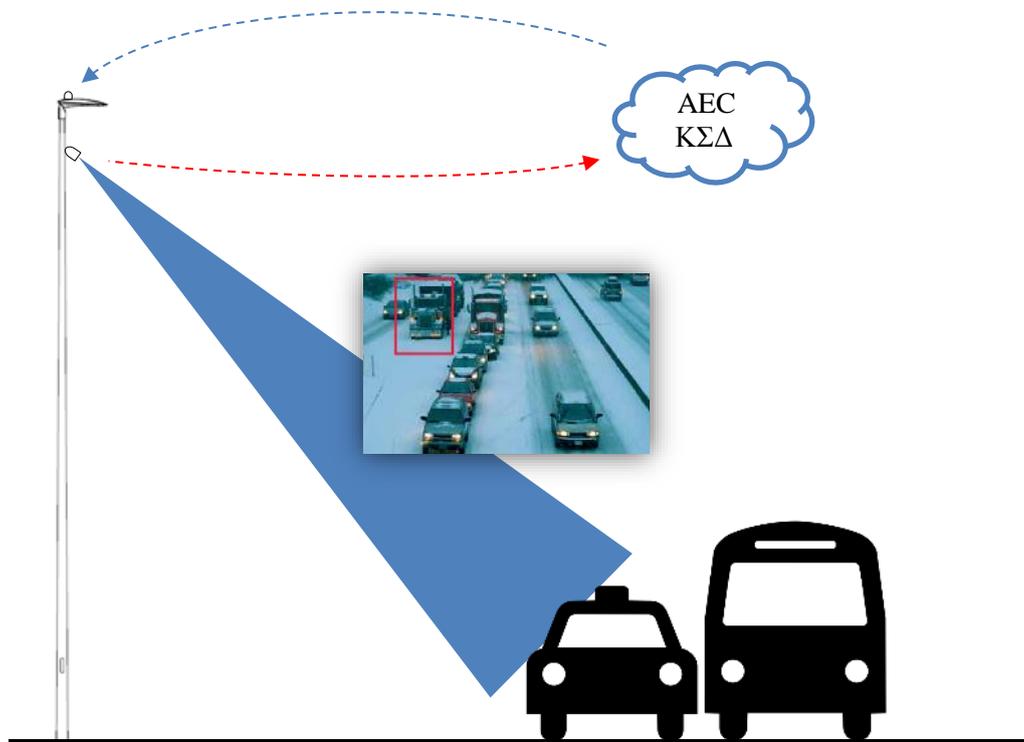
Υπάρχει η δυνατότητα ενσωμάτωσης αισθητήρων παρουσίας στο δίκτυο, ούτως ώστε να εφαρμοσθεί διαφορετικό σενάριο φωτισμού, ανάλογα με την ένδειξη του αισθητήρα.



Εικόνα 24 Αισθητήρας παρουσίας

Αισθητήρας Κυκλοφορίας

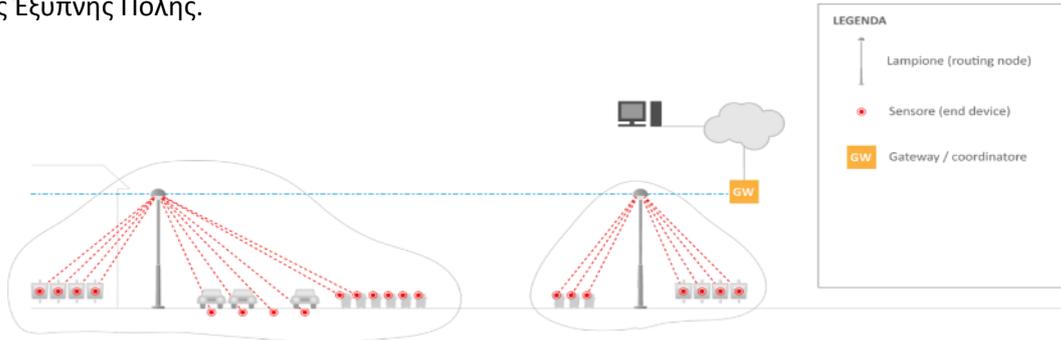
Μέσω ψηφιακής κάμερας επεξεργασίας βίντεο, δύναται να πάρουμε πληροφορίες σχετικά με την κυκλοφορία και να προσαρμόσουμε ανάλογα το επίπεδο φωτισμού ενός δρόμου.



Εικόνα 25: Αισθητήρας Κυκλοφορίας

8. Συμπέρασμα

Το δίκτυο ασύρματων κόμβων είναι μια καινοτόμος, αποτελεσματική λύση για έξυπνο φωτισμό που επιτρέπει την εφαρμογή υποδομών Έξυπνης Πόλης. Οι συσκευές που εγκαθίστανται στα σημεία φωτισμού, ο συγκεντρωτής τοποθετημένος στην κύρια καμπίνα, και το ΚΣΔ λογισμικό διαχείρισης, επιτρέπουν την πραγματοποίηση μιας αποδοτικής, προσαρμόσιμης, διαχρονικής, Πραγματικά Έξυπνης, χαμηλού κόστους πλατφόρμας Ασύρματων Αισθητήρων. Το Smart System της AEC είναι η κορωνίδα ενός ισχυρού εργαλείου για απομακρυσμένο έλεγχο, επίβλεψη και διαχείριση του δημόσιου φωτισμού και της IoT υποδομής για υπηρεσίες Έξυπνης Πόλης.



Εικόνα 26: Παράδειγμα διαχείρισης πολλαπλών υπηρεσιών και υποσυστημάτων



Εικόνα 27: Δυνατότητα πολλών υπηρεσιών “Smart”