



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**  
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

**‘ Η Επίδραση του Διαδικτύου των Πραγμάτων στις Έξυπνες Πόλεις’**  
**‘The Impact of the Internet of Things on Smart Cities’**

**ΑΪΒΑΛΗΣ ΜΑΡΙΟΣ**

**ΑΜ: 80697714**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡΟΣΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ**

**Αθήνα, 2022**



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA**

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN AND PRODUCTION  
ENGINEERS**

**TITLE OF POSTGRADUATE PROGRAM**

**MASTER'S DEGREE IN INDUSTRIAL AUTOMATION**

**”The Impact of the Internet of Things on Smart Cities”**

**AIVALIS MARIOS**

**RN: 80697714**

**Supervisor name and surname:**

**DROSOS CHRISTOS**

**Athens, 2022**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**  
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**“ Η Επίδραση του Διαδικτύου των Πραγμάτων στις Έξυπνες Πόλεις”**  
**“The Impact of the Internet of Things on Smart Cities”**

**Τα μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή:**

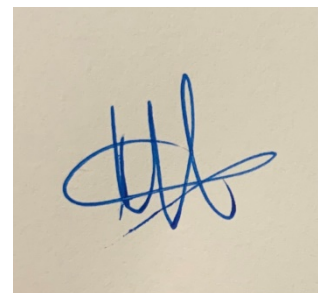
Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

	<b>ΥΠΟΓΡΑΦΗ</b>
<b>ΔΡΟΣΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ</b>	
<b>ΠΑΠΟΥΤΣΙΔΑΚΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ</b>	
<b>ΓΚΑΝΕΤΣΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ</b>	

## Δήλωση Συγγραφέα Διπλωματικής Εργασίας

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Αϊβαλής Μάριος , του Κωσταντίνου , με αριθμό μητρώου 80697714 φοιτητής του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών “Αυτοματισμός Παραγωγής & Υπηρεσιών του τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής της σχολής Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω υπεύθυνα ότι: «Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο Δηλών



Αϊβαλής Μάριος

### Περίληψη

Η τεχνολογία συνεχώς εξελίσσεται τα τελευταία χρόνια με αποτέλεσμα να επηρεάζει θετικά και αρνητικά την καθημερινότητα του ανθρώπου και αντίστοιχα την ζωή του. Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα μελετηθεί και θα παρουσιασθεί η επίδραση του Διαδικτύου των Πραγμάτων στις Έξυπνες Πόλεις το οποίο παρουσιάζει ενδιαφέρον στον τομέα της σύγχρονης τεχνολογίας. Το Διαδίκτυο Των Πραγμάτων (Internet Of Things, IOT) είναι ένα δίκτυο επικοινωνίας που μπορούν πολλές έξυπνες συσκευές να συνδέονται μεταξύ τους και αντίστοιχα να ελέγχονται από τους ανθρώπους. Τα τελευταία χρόνια το διαδίκτυο των πραγμάτων έχει έχει ενταχθεί στα έξυπνα κτίρια και στις έξυπνες Πόλεις. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας, κυρίως μέσω βιβλιογραφικής έρευνας, είναι να γίνει μια γενική περιγραφή του Διαδικτύου των Πραγμάτων και αντίστοιχα μια πιο αναλυτική περιγραφή για το πως επιδρά στις έξυπνες Πόλεις. Συμπληρωματικά, θα γίνει περιγραφή στις Έξυπνες Πόλεις ότι μπορούν να βελτιώνουν την κοινότητα και γενικότερα την ποιότητα ζωής ενός ατόμου. Τα έξυπνα σπίτια μπορούν να μειώσουν τα έξοδα και να βελτιστοποιήσουν τους πόρους, βοηθώντας τους ιδιοκτήτες τους να εξοικονομήσουν χρήματα και χρόνο. Ακόμα ότι οι δημόσιες ιδιοκτησίες, όπως σχολεία, δρόμοι και νοσοκομεία μπορούν επίσης να βελτιωθούν. Με έξυπνα σπίτια και πόλεις, το περιβάλλον και η υγεία μας μπορούν να γίνουν καλύτερα. Ο στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι να γνωρίσουμε το διαδίκτυο των πραγμάτων, μελετήσουμε και να παρουσιάσουμε κάποιες από τις τεχνολογίες εφαρμογής του IOT συστήματος και των θεμάτων εφαρμογής του σε σχέση με τις έξυπνες Πόλεις.

### Λέξεις Κλειδιά

Τεχνολογία , Διαδίκτυο Των Πραγμάτων , Internet Of Things , IOT , Έξυπνες Πόλεις , Smart Cities , Έξυπνες Γειτονιές , Αστικός Χώρος , Αστική Ανάπτυξη , Καινοτομία , Βιώσιμη Ανάπτυξη, Ποιότητα Ζωής

## **Abstract**

Technology is constantly evolving in recent years, with the result that it positively and negatively affects the daily life of man and his life, respectively. In this dissertation will be studied and presented the impact of the Internet of Things on Smart Cities technology. The Internet of Things (IoT) is a communication network where many smart devices can connect to each other and be controlled by humans respectively. In recent years the internet of things has become part of smart buildings and smart Cities. The purpose of this dissertation, mainly through bibliographic research, is to make a general description of the Internet of Things and respectively a more detailed description of how it affects smart Cities. Additionally, Smart Cities will describe what they can do to improve a community and a person's overall quality of life. Smart homes can reduce costs and optimize resources, helping homeowners save money and time. Also that public property such as schools, roads and hospitals can also be improved. With smart homes and cities, our environment and health can be made better. The aim of the dissertation is to get to know the internet of things, to study and to present some of the application technologies of the IoT system and its application issues in relation to the smart Cities.

## **Keywords**

Technology , Internet of Things , IoT , Smart Cities , Smart Neighborhoods , Urban Space , Urban Development , Innovation , Sustainable Development , Quality of Life

## Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία έγινε στο πλαίσιο του μεταπτυχιακού προγράμματος του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής με όνομα Αυτοματισμός Παραγωγής & Υπηρεσιών. Σε αυτό το σημείο της εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής εργασίας, κ. Χρήστο Δρόσο για την πολύτιμη βοήθεια, την υποστήριξη και την ορθή καθοδήγησή του, προκειμένου να ολοκληρωθεί με επιτυχία η παρακάτω διπλωματική εργασία. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους, τους συναδέλφους την οικογένειά μου και ιδιαίτερα την γυναίκα μου Μαρία για τη στήριξη σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω κάποια άτομα τα οποία δεν είναι τώρα πια κοντά μας, τον θείο μου Αντρέα και την θεία μου Ελένη για όλα αυτά με έχουν διδάξει όλη μου την ζωή και την πίστη τους σε εμένα.

## Περιεχόμενα

### Table of Contents

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ.....	1
AM: 80697714 .....	1
ΑΙΒΑΛΙΣ ΜΑΡΙΟΣ .....	2
RN: 80697714 .....	2
Supervisor name and surname: DROSOS CHRISTOS .....	2
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ.....	3
Δήλωση Συγγραφέα Διπλωματικής Εργασίας .....	4
Περίληψη .....	5
Abstract .....	6
Ευχαριστίες .....	7
Περιεχόμενα.....	8
Περιεχόμενα Πινάκων.....	10
1. Εισαγωγή.....	11
1.2 Σκοπός – Στόχος .....	12
1.3 Στόχοι έξυπνων πόλεων .....	13
2 Βασικές Έννοιες.....	14
2.4.1 Έξυπνη Πόλη.....	14
2.4.2 Αστική ανάπτυξη.....	16
2.4.3 Internet of Things (IoT).....	16
2.4.4 Πλεονεκτήματα του Internet of Things.....	18
2.4.5 Μειονεκτήματα του Internet of Things.....	18
3. Βασικά χαρακτηριστικά των έξυπνων πόλεων .....	20
3.1 Smart Economy .....	20
3.2 Smart Government.....	21
3.3 Smart Environment .....	22
3.4 Smart Mobility.....	23
3.5 Smart People .....	24
3.6 Smart Living .....	24
4. Υπηρεσίες και εφαρμογές συστημάτων σε έξυπνες πόλεις .....	26



## Η Επίδραση του Διαδικτύου των Πραγμάτων στις Έξυπνες Πόλεις

4.1 Αισθητήρες φωτεινότητας στις έξυπνες πόλεις.....	28
4.2 Ασφάλεια και κίνηση οχημάτων στους δρόμους των έξυπνων πόλεων .....	29
4.3 Έλεγχος ποιότητας του αέρα στις έξυπνες πόλεις μέσω ΙΟΤ συστημάτων .....	30
4.4 Αισθητήρες στάθμευσης στις έξυπνες πόλεις μέσω ΙΟΤ συστημάτων .....	32
4.5 Συστήματα ΙΟΤ στα μέσα μαζικής μεταφοράς στις έξυπνες πόλεις.....	33
4.6 Smart Homes - Έξυπνα κτήρια .....	36
4.7 Έξυπνη διαχείριση νερού .....	40
4.8 Διαχείριση Απορριμμάτων Έξυπνων πόλεων .....	42
4.9 Διαχείριση ηλεκτρικών οχημάτων των έξυπνων πόλεων .....	45
4.10 Η επίδραση του ΙοΤ στην Υγεία μιας έξυπνης πόλης.....	47
5. Οι Έξυπνες Πόλεις στην Ελλάδα.....	53
5.1 Εφαρμογές ΙοΤ συστημάτων στα Τρίκαλα .....	53
5.2 Δήμος Αλεξανδρούπολης .....	58
5.3 Δήμος Ηράκλειου Κρήτης.....	59
5.4 Δήμος Αθηναίων .....	60
5.5 Δήμος Καλαμαριάς.....	62
5.6 Δήμος Σαμοθράκης .....	63
5.7 Δήμος Ζίτσας .....	64
5.8 Δήμος Ρόδου .....	65
6. Έξυπνες Πόλεις του Εξωτερικού με ΙοΤ Εφαρμογές .....	66
6.1 Βαρκελώνη .....	66
6.2 Άμστερνταμ .....	70
6.3 Λονδίνο.....	75
7. Συμπεράσματα .....	81
8. Βιβλιογραφία .....	83

## Περιεχόμενα Πινάκων

Εικόνα 1 Έξυπνη Πόλη.....	12
Εικόνα 2. Έξυπνη Πόλη σύστημα μετάδοσης σήματος.....	15
Εικόνα 3 Σύστημα IoT.....	17
Εικόνα 4. Χαρακτηριστικά των Smart Cities.....	20
Εικόνα 5. Smart Government .....	21
Εικόνα 6. Smart Environment.....	22
Εικόνα 7. Smart Mobility .....	23
Εικόνα 8. 5G Connection .....	25
Εικόνα 9. Μελλοντικό αυτοκίνητο .....	27
Εικόνα 10. Smart φωτισμός .....	28
Εικόνα 11. Κάμερα ασφαλείας (ενημέρωση αυτοκινήτων με σήμα).....	30
Εικόνα 12.Εφαρμογή συστημάτων αναγνώρισης ποιότητας ατμοσφαιρικής ρύπανσης .....	31
Εικόνα 13. Μέτρηση θορύβου στους δρόμους και καταγραφή των τιμών .....	31
Εικόνα 14.Έλεγχος διαθεσιμότητας parking μέσω καμερών.....	33
Εικόνα 15. Μέσα μαζικής μεταφοράς συγχρονισμένα με IoT συστήματα.....	34
Εικόνα 16.Smart Home.....	36
Εικόνα 17. Διαχείριση smart home.....	38
Εικόνα 18. Smart water management .....	41
Εικόνα 19. Smart Waste Management .....	43
Εικόνα 20. Smart Waste system.....	45
Εικόνα 21. Smart EV .....	47
Εικόνα 22. Κύκλος cloud πληροφοριών μέσω IoT συστημάτων έξυπνης πόλης.....	48
Εικόνα 23. Smart Health.....	50
Εικόνα 24. Smart Health with IoT systems.....	51
Εικόνα 25. Έξυπνη διάβαση .....	54
Εικόνα 26. Smart Τρίκαλα .....	55
Εικόνα 27. CityMobil2 κινούμενο όχημα χωρίς οδηγό .....	56
Εικόνα 28. Smart Cities.....	61
Εικόνα 29. Barchelona Analysis.....	66
Εικόνα 30.Βαρκελώνη Smart City.....	69
Εικόνα 31.Amsterdam - Smart City .....	71
Εικόνα 32.Amsterdam IoT Systems.....	74
Εικόνα 33.London - Smart City .....	76
Εικόνα 34.London - IoT Connection .....	78

### 1. Εισαγωγή

Στην σημερινή πραγματικότητα η οποία χαρακτηρίζεται από πολυπλοκότητα και συνεχείς αλλαγές, γεννιέται η ανάγκη για νέες τεχνολογίες και νέα συστήματα για να κάνουν την ζωή μας πιο εύκολη. Η τεχνολογική πρόοδος έχει την τάση να ενσωματώνεται στις δραστηριότητες των ανθρώπων και στην καθημερινή τους ζωή. Σαν πρωταρχικός παράγοντας της αύξησης της ποιότητας ζωής των ανθρώπων είναι η Πόλη στην οποία κατοικεί, αλλά και αντίστοιχα η γειτονιά του ανάλογα την κλίματα στην οποία διερευνάται η έρευνα και η μελέτη.

Η διαχείριση των αποβλήτων, πρέπει να γίνεται με πιο σωστό τρόπο, η μείωση των πόρων και των αγαθών που υπερ-καταναλώνουμε για την ενέργεια και τις μεταφορές να γίνεται αποτελεσματικότερα με όσο τον δυνατό λιγότερες απώλειες, αντίστοιχα το ίδιο πρέπει να βρεθούν τρόποι μείωσης της υπερβολικής κυκλοφοριακής συμφόρησης στο σύστημα μεταφορών. Για να γίνει αυτό πρέπει να εντάξουμε το διαδίκτυο των πραγμάτων στις έξυπνες πόλεις ώστε να μπορούμε να έχουμε καλύτερη διαχείριση σε όλα τα παραπάνω. Το IOT (διαδίκτυο των αντικειμένων) συστημάτων μπορεί να ενταχθεί σε όλους τους τομείς για την καλύτερη λειτουργία αλλά και απόδοση μιας κοινότητας ή πόλης. [1]

Η επίτευξη των στόχων αλλά και των στρατηγικών που μπορούν να εφαρμοστούν σε μία πόλη αλλά και αντίστοιχα σε μία γειτονιά, μπορούν να δώσουν σαν αποτέλεσμα την αναβάθμιση και την βελτίωση της ποιότητας ζωής όλων των ατόμων που μπορεί να συνυπάρξουν στην εκάστοτε κοινότητα, αλλά και των τουριστών που μπορεί να περάσουν από αυτή. Μπορούμε να πούμε ότι στις περιοχές που μπορούμε να τις χαρακτηρίσουμε ως “έξυπνες”, έχουμε μεγάλες διαφορές με τις κανονικές περιοχές σε σχέση με την έξυπνη κινητικότητα ή και την έξυπνη διαβίωση. Στην συνέχεια μπορούμε να λάβουμε υπόψιν ότι οι έξυπνες πόλεις παίζουν σημαντικό ρόλο στο ότι προσπαθούν να επιλύσουν προβλήματα βασικά για τον άνθρωπο σε διάφορους τομείς όπως η υγεία και η εκπαίδευση. [2,3]

Μπορούμε να παρατηρήσουμε αλλαγές στην ζωή των ανθρώπων με τις ήδη υπάρχουσες Smart Cities που είναι το Άμστερνταμ, η Βαρκελώνη και άλλες και να κάνουμε σύγκριση με άλλες πόλεις που δεν είναι. Τα συστήματα αυτά μπορούν να εφαρμοστούν σε ολόκληρη πόλη αλλά χρειάζονται μεγάλα οικονομικά κονδύλια οπότε προκειμένου να γίνει εφικτό. Το ξεκίνημα τους γίνεται σε μεγάλα αστικά κέντρα σε συγκεκριμένα σημεία ώστε να μπορεί να γίνει στην συνέχεια η εξάπλωση των εφαρμογών αυτών ευκολότερα και αποτελεσματικότερα σε ολόκληρη την πόλη. [4]

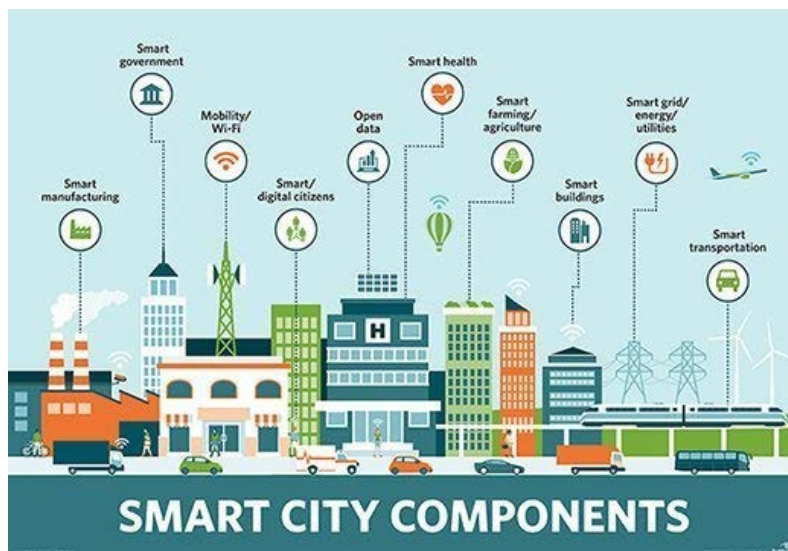
Με βάση όλα τα παραπάνω, ο στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να αναφερθούν τρόποι εντάξεις των IOT συστημάτων στις έξυπνες πόλεις ανάλυση των εφαρμογών αυτών, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα καταλήγοντας σε ένα συμπέρασμα.

### 1.2 Σκοπός - Στόχος

Μια μελέτη γενικού περιεχομένου, που θα προβάλλει αρκετά πλεονεκτήματα και οφέλη σε τομείς που συμπεριλαμβάνονται για την καλύτερη δυνατή ανάπτυξη μιας πόλης όπως για παράδειγμα στην κοινωνία το περιβάλλον και την οικονομία. Ειδικότερα, πρωταρχικός στόχος μιας τέτοιας μελέτης θα μπορούσε να είναι η ανάπτυξη βιοτικού επιπέδου των ατόμων μιας πόλης ή μιας γειτονιάς. Ακόμα, ένας λόγος για την διεκπώνηση αυτής της εργασίας είναι οι νέοι μέθοδοι που μπορούν να διαπιστωθούν για την ανάπτυξη μοντέλων αστικού σχεδιασμού.

Με νέες ιδέες και τεχνολογίες, πραγματοποιούνται βελτιώσεις στο σχεδιασμό της πόλης. Ως αποτέλεσμα, τόσο ο κοινωνικοοικονομικός τομέας όσο και ο περιβαλλοντικός τομέας είναι πιο κερδοφόροι. Ο καταλυτικός παράγοντας που αναφέρθηκε παραπάνω είναι η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και των παραγόντων της. Νέα και εξελισσόμενα μοντέλα σχεδιασμού και βιώσιμης ανάπτυξης, από τα οποία συνάγεται το συμπέρασμα ότι τα αποτελέσματα σε περιοχές χαμηλού επιπέδου ανάπτυξης θα είναι άμεσα. Αυτές οι μελέτες στη συνέχεια βοηθούν στην αντιμετώπιση των διαφόρων προκλήσεων και ζητημάτων που έχουν προκύψει με την πάροδο του χρόνου.

Παρατηρείται στην σημερινή εποχή ότι, λόγω των αλλαγών που επιφέρει η τεχνολογική ανάπτυξη, ορισμένες δραστηριότητες πραγματοποιούνται με γοργούς ρυθμούς. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι οι ψηφιακές τεχνολογίες και η αυτοματοποίηση ορισμένων διαδικασιών που συμβάλλουν σημαντικά στον τρόπο ζωής, την αγορά εργασίας και την οικονομία. Δεδομένου του γρήγορου ρυθμού των αλλαγών, η προσαρμογή στην τεχνολογία αποτελεί σημαντική πρόκληση. Επομένως, με έξυπνες πόλεις καθώς και έξυπνες κοινότητες, αναμένεται να προσαρμοστεί κανείς στις νέες συνθήκες καθώς θα υπάρξει πληθώρα λύσεων σε κάθε πρόβλημα.



Εικόνα 1 Έξυπνη Πόλη

Πηγή εικόνας: [https://spcleantech.com/wp-content/uploads/2018/12/iota-smart\\_city\\_components\\_mobile.jpg](https://spcleantech.com/wp-content/uploads/2018/12/iota-smart_city_components_mobile.jpg)

### 1.3 Στόχοι έξυπνων πόλεων

Οι πόλεις στις μέρες μετατρέπονται σε μη βιώσιμες λόγω του ότι η συσσώρευση του πληθυσμού ολοένα και αυξάνετε αυτό έχει ως αποτέλεσμα να προσπαθούμε να βρούμε λύσεις για την καλύτερη δυνατή λειτουργία τους. Καθημερινά τα προβλήματα που προσπαθούν να αντιμετωπίσουν οι πόλεις είναι έντονα κάποια από αυτά είναι η μείωση των αποθεμάτων ενέργειας, η κυκλοφοριακή συμφόρηση η μόλυνση του περιβάλλοντος και άλλα.

Τα παραπάνω προβλήματα που υπάρχουν παγκοσμίως έφεραν την ανάγκη των έξυπνων πόλεων ώστε να μπορούν να αντιμετωπιστούν. Για να μπορούν οι έξυπνες πόλεις να γίνουν ολοένα και χρησιμότερες στον άνθρωπο πρέπει ουσιαστικά να υπάρχει η απαραίτητη τεχνογνωσία , να υπάρχει σωστή έρευνα για τα προβλήματα αυτά, γνώση του αντικειμένου και σωστή συνεργασία των ανθρώπων.

Αντίστοιχα για να γίνει αυτό θα πρέπει στις έξυπνες πόλεις να ενταχθούν τα **ΙΟΤ συστήματα** τα οποία μπορούν να συμβάλουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο στην εξοικονόμηση ενέργειας, καθώς και σε όλα τα παραπάνω. Για να γίνει αυτό πρέπει να γίνει σωστή ενημέρωση στον κόσμο και προσπάθεια ώστε να μπουν τα συστήματα αυτά στην καθημερινότητα τους.

**Στόχοι** λοιπόν είναι οι λύσεις έξυπνων πόλεων μέσω των **ΙοΤ** μπορούν να χρησιμοποιηθούν ευρέως σε αστικές υποδομές. Για παράδειγμα, οι έξυπνοι αισθητήρες πυρκαγιάς μπορούν να ειδοποιήσουν τους πολίτες για πυρκαγιές ώστε να μπορεί να αντιμετωπιστεί ένα σοβαρό πρόβλημα και να προσαρμόσουν ρομπότ διάσωσης ανά περιοχή, κάτι που θα βελτιώσει σημαντικά την ασφάλεια των κατοίκων των πόλεων. Άλλες εφαρμογές ΙοΤ είναι επίσης φιλικές προς το περιβάλλον και ενεργειακά αποδοτικές. Μπορούν επίσης να παρακολουθούν τα όρια ταχύτητας και άλλους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα ζωής και να βρεθούν λύσεις για την κυκλοφοριακή συμφόρηση. Δεδομένου ότι οι λύσεις ΙοΤ χρησιμοποιούν προηγμένους αισθητήρες, μπορούν επίσης να βοηθήσουν στην ανάπτυξη βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων. Αυτό διευκολύνει τις πόλεις να δημιουργήσουν πιο έξυπνες υποδομές και υπηρεσίες.

### 2 Βασικές Έννοιες

Στο παρόν κομμάτι της μελέτης θα γίνει η ανάλυση βασικών εννοιών χρήσιμων για την παρούσα εργασία ώστε να μπορεί ο αναγνώστης ευκολότερα να κατανοήσει τις πρώτες φυσικές πληροφορίες που παίζουν σημαντικό ρόλο για την κατανόηση του προβλήματος.

#### 2.4.1 Έξυπνη Πόλη

Πριν ορίσουμε την έννοια της «**έξυπνης πόλης**», πρέπει να εντοπίσουμε και να αναλύσουμε βασικές και σημαντικές έννοιες. Θα ξεκινήσουμε με την έννοια του «**πόλη**». Είναι κοινός τόπος ότι οι πόλεις ήταν ιστορικά κύτταρα δημιουργικότητας και προόδου. Ο πολιτισμός των ανθρώπων ξεκινά με τη δημιουργία πόλεων. Η αρχαία πόλη ήταν ένας μόνιμος οικισμός αρκετά μεγάλος ώστε να είναι δομημένος ώστε να εξυπηρετεί τη συλλογική ζωή. Σύμφωνα με τη Wikipedia, «πόλη» θεωρείται μια αστική περιοχή με σχετική πυκνότητα πληθυσμού της οποίας τα δημόσια κτίρια και οι υπηρεσίες αντιστοιχούν στον πληθυσμό της. Προέρχεται από την αρχαία ελληνική λέξη «πόλις» (δηλαδή μια μεγάλη ομάδα σπιτιών ή/και πολιτών). Στην Ελλάδα ένας οικισμός πρέπει να έχει τουλάχιστον 10.000 κατοίκους για να χαρακτηριστεί πόλη, αλλά σε άλλες χώρες, όπως η Γερμανία, δεν υπάρχει τέτοιος διαχωρισμός.[5]

Μια **πόλη** συνήθως αποτελείται από οικιστικές, βιομηχανικές και εμπορικές περιοχές, καθώς και από διοικητικά κτίρια και συνοικίες, που μπορεί να καλύπτουν μια ευρύτερη γεωγραφική περιοχή. Η λέξη Πόλις ως ρίζα στα ελληνικά δίνει λέξεις όπως πολιτική, πολιτισμός και πόλεμος. Σύμφωνα με τον αμερικανό οικονομολόγο Έντουαρντ Γκλέιζερ, οι ζωντανές πόλεις είναι το αποκορύφωμα της έλξης για δημιουργικούς, πρωταγωνιστές των οποίων είναι η δημιουργία πλούτου. Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στην έννοια της «**ψηφιακής πόλης**», μιας πόλης στην οποία έχουν ψηφιοποιηθεί οι διαδικασίες επικοινωνίας και πληροφόρησης, δεδομένα πόλης. Ο σκοπός των ψηφιακών πόλεων είναι η ανταλλαγή πληροφοριών και δικτύων (υπόθεση Σικάγο).

Από τεχνολογική άποψη, μια ψηφιακή πόλη χαρακτηρίζει μια πόλη, αλλά από μια σύνθετη σκοπιά, μια έξυπνη πόλη περιλαμβάνει ανθρώπινες, κυβερνητικές και τεχνολογικές πτυχές. Επομένως, μια ψηφιακή πόλη δεν είναι απαραίτητα έξυπνη, αλλά μια έξυπνη πόλη πρέπει πρώτα να είναι ψηφιακή. Ως εκ τούτου, μια ψηφιακή πόλη ορίζεται ως μια συνδεδεμένη κοινότητα που συνδυάζει ευρυζωνικές επικοινωνίες, ευέλικτες υπηρεσίες βασισμένες σε ΤΠΕ και ανοιχτά πρότυπα και παρέχει καινοτόμα προϊόντα για την κάλυψη των αναγκών των δήμων, των εργαζομένων, των πολιτών και των επιχειρήσεων.

Η **έξυπνη πόλη** είναι μια διαφορετική έκδοση μιας φυσικής πόλης πιο καινοτόμα. Χρησιμοποιεί κάποιες από τις πιο καινοτόμες μορφές τεχνολογίας τόσο για την συλλογή δεδομένων όσο και για την υλοποίηση των αποτελεσμάτων που μπορεί να παρέχει. Μπορεί να ενσωματώσει όλα τα φυσικά στρώματα μιας πόλης όσο διαφορετικά και περίπλοκα και αν είναι. [6,7]

Κάποια από τα πιο απλά αλλά και χρήσιμα πράγματα που περιλαμβάνει είναι αισθητήρες κίνησης και ανίχνευσης ατόμων που υπάρχουν σε εξωτερικούς χώρους (δρόμους), ακόμα και αισθητήρες φωτός ή ανίχνευσης για το πότε νυχτώνει, κάτι που μπορεί αν φανεί αρκετά χρήσιμο για την εξοικονόμηση ενέργειας σε μια πόλη. Αυτοί οι αισθητήρες μπορούν να βλέπουν το ποσοστό φωτεινότητας του δρόμου κάθε συγκεκριμένη χρονική στιγμή και όταν

το κρίνουν απαραίτητο να ανάβουν αυτόματα τα φώτα του δρόμου ώστε να μην χρησιμοποιείται άσκοπα ενέργεια. Οι συγκεκριμένοι αισθητήρες είναι απαραίτητοι για διαφορετικές περιπτώσεις ηλιοφάνειας, αλλαγής κλίματος όπως και για ακραίων φυσικών φαινομένων.

Η **έξυπνη πόλη** είναι μια διαδικασία που για να πραγματοποιηθεί πρέπει να υπάρχει καινοτομία, συνεργασία, τεχνογνωσία και αξιοποίηση όλων των πόρων και αντικειμένων σαν δύο γρανάξια που ενώνονται και προσπαθούν να κινήσουν τους δείκτες ενός ρολογιού. Η σωστή ανάπτυξη μιας βιώσιμης έξυπνης πόλης είναι το πιο σημαντικό κομμάτι της ανάπτυξης μιας πόλης στις μέρες μας, γιατί ο κόσμος χρειάζεται καλύτερη και αποδοτικότερη λειτουργία όλων των αγαθών και των πραγμάτων. [8,9]



Εικόνα 2. Έξυπνη Πόλη σύστημα μετάδοσης σήματος

Πηγή εικόνας: [https://www.researchgate.net/figure/An-illustration-of-IoT-based-smart-city\\_fig3\\_316240064](https://www.researchgate.net/figure/An-illustration-of-IoT-based-smart-city_fig3_316240064)

### 2.4.2 Αστική ανάπτυξη

Με τον όρο αυτό εννοούμε την αναγέννηση όπου αναφέρεται στο σύστημα αναζωογόνησης του χαμένου ή κατεστραμμένου ιστού ή της αποκατάστασης της αρχικής του μορφής. Ομοίως, στον αστικό ιστό, μέσω της διαδικασίας αστικής ανανέωσης, αναβιώνει η οικονομική δραστηριότητα, αποκαθίστανται οι κοινωνικές λειτουργίες και βελτιώνεται η περιβαλλοντική ποιότητα. Έτσι, ένας γενικός περιγραφικός ορισμός της αστικής ανάπτυξης είναι «μια σειρά αστικών επεμβάσεων σε τμήματα του υπάρχοντος αστικού ιστού, συμπεριλαμβανομένου του φυσικού τους επανασχεδιασμού». Με τα χρόνια, η έννοια της αστικής ανανέωσης επαναπροσδιορίστηκε και απέκτησε διαφορετικό περιεχόμενο μεταξύ διαφορετικών χωρών, καθώς οι πόλεις βρίσκονται σε μια συνεχή διαδικασία εξέλιξης σύμφωνα με τις υπάρχουσες συνθήκες, τις ευκαιρίες και τις απειλές από το εξωτερικό περιβάλλον. [10]

### 2.4.3 Internet of Things (IoT)

**Το Διαδίκτυο των πραγμάτων ή Ίντερνετ των πραγμάτων** ( Internet of things) αποτελεί το δίκτυο επικοινωνίας πληθώρας συσκευών, οικιακών συσκευών, αυτοκινήτων καθώς και κάθε αντικείμενου που ενσωματώνει ηλεκτρονικά μέσα, λογισμικό, αισθητήρες και συνδεσιμότητα σε δίκτυο ώστε να επιτρέπεται η σύνδεση και η ανταλλαγή δεδομένων. Απλούστερα, η φιλοσοφία του IoT είναι η σύνδεση όλων των ηλεκτρονικών συσκευών μεταξύ τους (**τοπικό δίκτυο**) ή με δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο.[11]

- Η επέκταση του υπάρχοντος διαδικτύου και η παροχή σύνδεσης, επικοινωνίας και διαδικτύωσης μεταξύ των συσκευών και των φυσικών αντικειμένων είναι μια αυξανόμενη τάση που συχνά αναφέρεται ως IoT.
- Οι τεχνολογίες και οι λύσεις που επιτρέπουν την ενσωμάτωση πραγματικών παγκόσμιων δεδομένων και υπηρεσιών στις τρέχουσες τεχνολογίες διαδικτύωσης και πληροφόρησης συχνά περιγράφονται από τον όρο IoT.
- Ο όρος IoT αναφέρεται στην διαδικτύωση φυσικών συσκευών, οχημάτων, κτιρίων και άλλων αντικειμένων με ενσωματωμένα ηλεκτρονικά συστήματα, λογισμικό, αισθητήρες, ενεργοποιητές (triggers) και σύνδεση διαδικτύου που επιτρέπει σε αυτά τα αντικείμενα να συλλέγουν και να ανταλλάσσουν δεδομένα.
- Ο όρος IoT επινοήθηκε για να περιγράψει ένα **πλήθος τεχνολογιών** και ερευνητικών κλάδων που επιτρέπουν στο διαδίκτυο να προσεγγίσει τα φυσικά αντικείμενα του πραγματικού κόσμου.

Στις μέρες μας έχουμε ότι οι έξυπνες πόλεις επικεντρώνονται στη βελτιστοποίηση της παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα, των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, των συστημάτων πράσινης ενέργειας, της βελτιστοποίησης της κυκλοφοριακής συμφόρησης,



στην διαχείριση απορριμμάτων και άλλα. Οι άνθρωποι μπορούν να πραγματοποιήσουν πολλές καινοτόμες ιδέες στις πόλεις χρησιμοποιώντας τα IOT συστήματα.[12,13]

**Το διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of things ή IOT)** θεωρείται το δίκτυο επικοινωνίας μεταξύ συσκευών, αυτοκινήτων ή οποιοδήποτε τεχνολογικό επίτευγμα το οποίο μπορεί να συνδεθεί με το δίκτυο και να μπορεί να ανταλλάξει δεδομένα με μία άλλη συσκευή. Με λίγα λόγια είναι η σύνδεση όλων των ηλεκτρονικών συσκευών και μέσω των μεταξὺ τους και η σύνδεση τους με το διαδίκτυο.

Με την έννοια “**Things**” μπορούμε να πούμε ότι αναφέρεται σχεδόν σε όλα τα τεχνολογικά προϊόντα που υπάρχουν στον χώρο και συνδέονται μεταξύ τους τα οποία θα μπορούσαν να είναι και όλα διαφορετικά, κάποια από αυτά θα μπορούσαν να είναι συστήματα συναγερμού συνδεδεμένα με smartwatches ή κινητά τηλέφωνα, συνδεδεμένα με αντίστοιχες κάμερες συνδεδεμένες με κάποιους αισθητήρες κίνησης ή φωτισμού.

Όπως αναφέραμε στο παραπάνω παράδειγμα μπορούμε να δούμε ότι μία ή παραπάνω συσκευές μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους και η μια να υποστηρίζει την άλλη για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Αυτό ακριβώς θα προσπαθήσουμε να κάνουμε στην παρούσα εργασία δηλαδή να εντάξουμε αυτές τις εφαρμογές σε μια έξυπνη πόλη. Διότι το Ίντερνετ των πραγμάτων (Internet of Things) είναι μία από τις τρεις κορυφαίες τεχνολογικές εξελίξεις της επόμενης δεκαετίας το οποίο είναι από τα σημαντικότερα βήματα που έχουν γίνει στον χώρο της τεχνολογίας. [14,15,16]



Εικόνα 3 Σύστημα IoT

Πηγή εικόνας: <https://www.clickworker.com/ai-glossary/internet-of-things-iot/>

### 2.4.4 Πλεονεκτήματα του Internet of Things

- **Δεδομένα:** Όσο περισσότερες είναι οι πληροφορίες, τόσο πιο εύκολο είναι να παρθεί η σωστή απόφαση. Γνωρίζοντας τι πρέπει να αγοραστεί από ένα ένα παντοπωλείο καθώς οι άνθρωποι είναι έξω, χωρίς να χρειάζεται να το ελέγξουν μόνοι τους, δεν τους εξοικονομεί μόνο χρόνο αλλά επίσης είναι και βολικό.
- **Παρακολούθηση:** Οι υπολογιστές παρακολουθούν τόσο την ποιότητα όσο και την βιωσιμότητα των αντικειμένων στο σπίτι. Γνωρίζοντας την ημερομηνία λήξης των προϊόντων στο σπίτι πριν την κατανάλωση τους, εξασφαλίζεται η ασφάλεια και η ποιότητα ζωής.
- **Χρόνος:** Η ποσότητα του χρόνου που εξοικονομείται από την παρακολούθηση των αντικειμένων στο σπίτι είναι πολύ μεγάλη.
- **Χρήματα:** Η οικονομική πτυχή είναι το μεγαλύτερο πλεονέκτημα. Αυτή η τεχνολογία αντικαθιστά τους ανθρώπους που είναι υπεύθυνοι για την παρακολούθηση και την διατήρηση των προμηθειών.

### 2.4.5 Μειονεκτήματα του Internet of Things

- **Συμβατότητα:** Μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει κάποιο πρότυπο για την παρακολούθηση και την τοποθέτηση ετικετών με χρήση αισθητήρων. Μια ενιαία έννοια όπως το UniversalSerialBus(USB) ή το Bluetooth απαιτείται η οποία δεν θα πρέπει να έχει τόσο δύσκολη υλοποίηση.
- **Πολυπλοκότητα:** Υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για την αποτυχία πολύπλοκων συστημάτων.
- **Προστασία προσωπικών δεδομένων:** Η προστασία προσωπικών δεδομένων είναι ένα μεγάλο ζήτημα για το IoT. Όλα τα δεδομένα πρέπει να κρυπτογραφούνται έτσι ώστε δεδομένα σχετικά με την οικονομική κατάσταση ή την κατάσταση της υγείας να μην φανερώνονται σε ανεπιθύμητα πρόσωπα.
- **Ασφάλεια:** Υπάρχει πιθανότητα το λογισμικό να χακαριστεί και τα προσωπικά δεδομένα να καταχραστούν. Αυτές οι πιθανότητες είναι ατελείωτες. [17,18,19]

Ο ορισμός της **καινοτομίας** μπορούμε να πούμε ότι αναφέρετε σε μια πρωτοποριακή ιδέα για την υλοποίηση μιας διαδικασίας ή μέσω κάποιων ανακαλύψεων ή εφαρμογών για την πραγματοποίηση ενός συγκεκριμένου αποτελέσματος. Συχνά ο όρος αυτός χρησιμοποιείται σε οικονομικά και επιχειρηματικά πλαίσια.

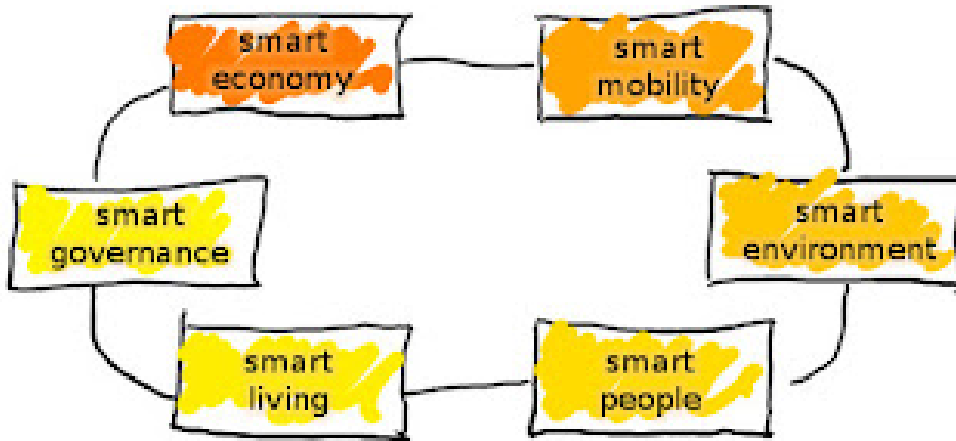
Μπορούμε να πούμε ότι ο όρος αυτός βασίζεται στην μετατροπή μιας ιδέας η οποία είναι καινούρια στον χώρο, (αυτό θα μπορούσε να είναι οποιοδήποτε αγαθό, προϊόν ή υπηρεσία) αλλά αντίστοιχα μπορούμε να πούμε ότι αναφέρεται και στην διαδικασία. Ο όρος καινοτομία μπορεί να αποτελέσει έναν όρο ο οποίος σχετίζεται για κάτι καινούριο το οποίο δεν υπάρχει

στην αγορά ή μιλάει για ένα “αντικείμενο” (προϊόν) το οποίο είναι βελτιωμένο για να διανεμηθεί επιτυχώς στην αγορά.

Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι η καινοτομία συνδέεται με την έρευνα και την ανάπτυξη προϊόντων ειδικότερα στους χώρους των επιχειρήσεων καθώς εκεί είναι αρκετά χρήσιμη για την υλοποίηση νέων ιδεών για την καλύτερη αποδοτικότητα των μηχανημάτων ή του εργατικού δυναμικού.

Υπάρχουν δύο είδη καινοτομίας η “τεχνολογική” και η “μη τεχνολογική” το σημαντικότερο και στις δυο περιπτώσεις είναι να υπάρχει μεγάλη αλλαγή στα προϊόντα ή και στις διαδικασίες που παράγονται ή στις μεθόδους που μπορεί να γίνει το εμπόριο τους. Οι αλλαγές αυτές για να θεωρούνται καινοτόμες δεν θα πρέπει να τις έχει “ανακαλύψει” κάποιος ή απλά θα μπορούσαμε να τις θεωρήσουμε ως νέες ιδέες. [20,21]

### 3. Βασικά χαρακτηριστικά των έξυπνων πόλεων



Εικόνα 4. Χαρακτηριστικά των Smart Cities

Πηγή εικόνας: [https://www.citybranding.gr/2013/03/blog-post\\_27.html](https://www.citybranding.gr/2013/03/blog-post_27.html)

[22,23]

#### 3.1 Smart Economy

«Έξυπνη Οικονομία» περιγράφει όλες τις ενέργειες που στοχεύουν στον μετασχηματισμό και την ενίσχυση της οικονομίας ενός δήμου. Η βελτίωση του συνολικού επιχειρηματικού κλίματος, η ελκυστικότητα μιας πόλης για νεοφυείς επιχειρήσεις, επενδυτές, επιχειρήσεις και νέα talέντα (με υψηλά προσόντα) καθώς και η ανάπτυξη της οικονομίας με καινοτόμο και βιώσιμο τρόπο για την αύξηση της ανταγωνιστικότητας είναι οι πιο σημαντικοί στόχοι.

Η χρήση (ψηφιακής) τεχνολογίας και έξυπνων προσεγγίσεων οδηγεί σε οικονομική ευημερία που, με τη σειρά της, δημιουργεί σταθερές και ευνοϊκές συνθήκες για όλους τους ενδιαφερόμενους. Από κυβερνητικής σκοπιάς, η «έξυπνη οικονομική ανάπτυξη» είναι ένα σημαντικό εργαλείο για την ενεργό εκμετάλλευση των ευκαιριών και την παροχή συνθηκών που υποστηρίζουν τη δημιουργία και ανάπτυξη επιχειρήσεων καθώς και νέες θέσεις εργασίας. Αφορά κυρίως το ηλεκτρονικό εμπόριο και το ηλεκτρονικό επιχειρείν. Οι ανάπτυξη που παρέχουν τα ηλεκτρονικά μέσα στις αγοροπωλησίες αγαθών προωθεί την οικονομική ευρωστία σε αστικό επίπεδο. [24,25,26]

### 3.2 Smart Government

Η «Έξυπνη Κυβέρνηση» αφορά την ενίσχυση των συνδέσεων και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ της κυβέρνησης και όλων των ενδιαφερομένων - πολιτών, επιχειρήσεων και άλλων οργανώσεων της κοινωνίας των πολιτών - εντός ενός δήμου. Με την χρήση της τεχνολογίας επιτυγχάνει τον καλύτερο σχεδιασμό για την λήψη σημαντικών αποφάσεων της κυβέρνησης.

Μια δημοτική κυβέρνηση που ακολουθεί μια στρατηγική έξυπνης πόλης βρίσκεται σε μοναδική θέση για να επανεξετάσει την ποιότητα, την κλίμακα και το εύρος των υπηρεσιών που προσφέρει για τους πολίτες και τις επιχειρήσεις. Με τη χρήση νέων μεθοδολογιών, όπως η συν-δημιουργία ή το crowd-sourcing, ή με την εφαρμογή νέας τεχνολογίας και καινοτομίας (π.χ. για ψηφιακές υπηρεσίες πολιτών ή επιχειρήσεων ή διαχείριση δημόσιας υποδομής) μπορεί να αναπτυχθεί μια «έξυπνη κυβέρνηση». Η εφαρμογή ενός μοντέλου "πόλη ως υπηρεσία" μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας καθώς και στη διαφάνεια και την εμπιστοσύνη. Για επίτευξη της έξυπνης διακυβέρνησης υπάρχουν πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης και αντίστοιχα πιο συγκεκριμένα πλατφόρμες που συμβάλουν σημαντικά στην ηλεκτρονική διακυβέρνηση.[27-31]



Εικόνα 5. Smart Government

Πηγή εικόνας: [https://www.smart.gov.mn/en/sub\\_1/](https://www.smart.gov.mn/en/sub_1/)

### 3.3 Smart Environment

Έξυπνο Περιβάλλον» περιγράφει πώς μια δημοτική κυβέρνηση διαχειρίζεται το δομημένο και φυσικό περιβάλλον για να βελτιώσει τη βιωσιμότητα για τους πολίτες και τους επισκέπτες. Η χρήση νέας τεχνολογίας και καινοτόμου μεθοδολογίας υποστηρίζει την εφαρμογή ρυθμιστικών και πολιτισμικών αλλαγών που διευκολύνουν βιώσιμα πρότυπα και πρακτικές. Η μείωση της παραγωγής απορριμμάτων, η παρακολούθηση και η διαχείριση της ρύπανσης, η μείωση των εκπομπών, η διαχείριση των υδάτων, η επίτευξη ενεργειακής απόδοσης και η επιτάχυνση της τοπικής ενεργειακής μετάβασης είναι ορισμένοι σημαντικοί στόχοι των πρωτοβουλιών «έξυπνου περιβάλλοντος». Ακόμα ο έλεγχος μόλυνσης και η ανακαίνιση κτιρίων και η ανοικοδόμηση άλλων είναι σημαντικός παράγοντας στην διασφάλιση του έξυπνου περιβάλλοντος. Τα νέα πρότυπα πολεοδομικού σχεδιασμού για τη βελτίωση της αποδοτικότητας και την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, καθώς και η δημιουργία μιας ανθεκτικής κοινότητας είναι περαιτέρω στόχοι. Τέλος ο φωτισμός των δρόμων και η ανάγκη της διαχείρισης αποβλήτων χρειάζονται την απαραίτητη λειτουργία των IoT συστημάτων, για την σωστότερη λειτουργία τους στην εξοικονόμηση πόρων και ενέργειας. [32-36]



Εικόνα 6. Smart Environment

Πηγή εικόνας: [https://www.google.com/search?q=Smart+Environment&client=firefox-b-d&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiP5KLPkbH3AhW9SfEDHQPhAvwQ\\_AUoAXoECAIQAw&biw=1366&bih=574&dpr=1#imgrc=QHY0nYGnvLxI8M](https://www.google.com/search?q=Smart+Environment&client=firefox-b-d&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiP5KLPkbH3AhW9SfEDHQPhAvwQ_AUoAXoECAIQAw&biw=1366&bih=574&dpr=1#imgrc=QHY0nYGnvLxI8M)

### 3.4 Smart Mobility

Το «**Smart Mobility**» εστιάζει στην αύξηση της αποδοτικότητας και της ποιότητας των υπηρεσιών των αστικών μεταφορών για τη βελτίωση της χρήσης και υιοθέτησης νέων λύσεων κινητικότητας καθώς και για την αύξηση της κινητικότητας των ανθρώπων μέσω αποτελεσματικής διαχείρισης κινητικότητας και στοχευμένων επενδύσεων υποδομής. Μέσα από έρευνες και αναλύσεις μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η επίτευξη φθηνότερης, ταχύτερης και φιλικής προς το περιβάλλον κινητικότητας, καθώς και ολοκληρωμένης πολυτροπικής μεταφοράς είναι μια σημαντική πρόκληση για τις πόλεις και τις κοινότητες.

Με τον όρο έξυπνη κινητικότητα μπορούμε να αναφερθούμε πιο συγκεκριμένα σε ολοκληρωμένα συστήματα μεταφορών και εφοδιαστικών αλυσίδων που χρησιμοποιούν τεχνολογίες ICT ( **Information and Communications Technology**).

Η υποστήριξη του συνδυασμού πολλών τρόπων δημόσιας και ιδιωτικής μεταφοράς και η υιοθέτηση νέων μορφών μεταφοράς (π.χ. ηλεκτρικά οχήματα, υδρογονοκίνητα οχήματα, αυτόνομα οχήματα, κοινή χρήση ποδηλάτων, ομαδική χρήση αυτοκινήτου) αλλά και συνηθισμένων τρόπων μαζικής μεταφοράς (Λεωφορεία, Τραμ, Μετρό, Τρένα, Ποδήλατα και Αυτοκίνητα ) να είναι μια σημαντική πτυχή για μια στρατηγική προσανατολισμένη στο μέλλον. προσέγγιση για την προώθηση της «**έξυπνης κινητικότητας**». Απαιτείται μια προσέγγιση με επίκεντρο τον πελάτη και χωρίς αποκλεισμούς για όλους τους πολίτες, τις επιχειρήσεις και τους επισκέπτες για την επίτευξη μιας υψηλής ποιότητας υπηρεσίας κινητικότητας και για τη βελτίωση της ροής των ανθρώπων και των αγαθών σε μια πόλη ή κοινότητα, με ταυτόχρονη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων . [37-41]



Εικόνα 7. Smart Mobility

Πηγή εικόνας: <https://www.urban-hub.com/smart-mobility/>

### 3.5 Smart People

Αρχικά οι «**Έξυπνοι Άνθρωποι**» στοχεύουν στη μεταμόρφωση του τρόπου αλληλεπίδρασης των πολιτών –μέσω ενημέρωσης ή παροχής υπηρεσιών– με τον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα ως άτομα ή επιχειρήσεις. Η δημιουργία κοινωνικής και ψηφιακής ένταξης/ψηφιακής ισότητας μέσω εκπαιδευτικών προσφορών αποτελεί σημαντική προϋπόθεση για μια πιο αποτελεσματική παροχή πληροφοριών και υπηρεσιών με βάση τις νέες τεχνολογίες. Δεύτερον, το «**Έξυπνοι Άνθρωποι**» αφορά έξυπνες μορφές εκπαίδευσης που διευκολύνουν τις επιλογές σταδιοδρομίας, τις ευκαιρίες στην αγορά εργασίας, την επαγγελματική κατάρτιση καθώς και τη δια βίου μάθηση για όλες τις ηλικιακές ομάδες και τα δημογραφικά στοιχεία. Η ανάπτυξη ταλέντων είναι επίσης μια σημαντική πτυχή από την άποψη της οικονομικής ανάπτυξης ως ένας ολοένα και πιο σημαντικός παράγοντας τοποθεσίας. Οι λύσεις «**Smart People**» υποστηρίζουν τη δημιουργία ενός προσβάσιμου και χωρίς αποκλεισμούς περιβάλλοντος για την αύξηση της ευημερίας και της καινοτομίας σε μια πόλη ή κοινότητα. Η συμμετοχή, το ανοιχτό μυαλό και η δημιουργικότητα είναι ορισμένες πτυχές που ενεργοποιούνται ή καλλιεργούνται με την εφαρμογή έξυπνων λύσεων. [42-44]

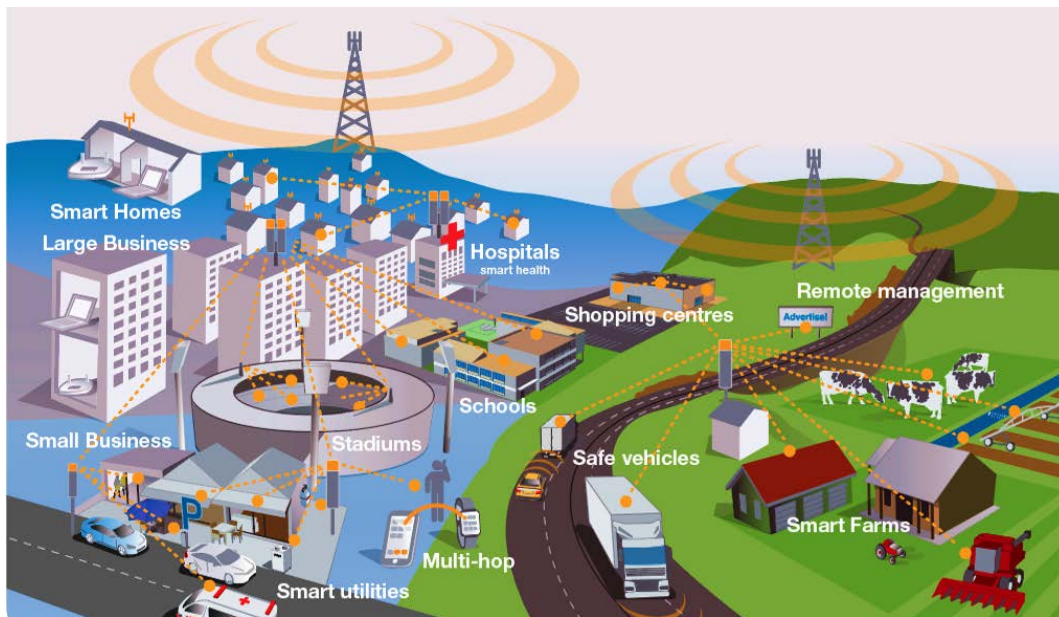
### 3.6 Smart Living

**Το «Smart Living»** (Έξυπνη ζωή) στοχεύει στην αύξηση της ποιότητας ζωής για τους κατοίκους και τους επισκέπτες ακολουθώντας μια στρατηγική προσέγγιση χωρίς αποκλεισμούς – σε όλες τις ηλικιακές ομάδες και δημογραφικά στοιχεία. Σε ένα **IoT περιβάλλον** σε μια έξυπνη πόλη οι πολίτες θα έχουν δυνατότητα να έχουν πρόσβαση σε ένα πολιτικό γίγνεσθαι.

Η διευκόλυνση της βιωσιμότητας και η βελτιστοποίηση της διαχείρισης του περιβάλλοντος διαβίωσης είναι δύο πτυχές που πρέπει να αντιμετωπιστούν από κοινού για να μεγιστοποιηθούν τα οφέλη για τη δημοτική κυβέρνηση και τα ενδιαφερόμενα μέρη της. Το Smart Living εστιάζει στη βελτίωση της κοινωνικής και ψηφιακής ένταξης (π.χ. χρήση ηλεκτρονικών υπηρεσιών, συνδεσιμότητας και κοινωνικών πλατφορμών), στη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης και της φροντίδας για τους ηλικιωμένους (π.χ. eHealth, Ambient Assisted Living), της ασφάλειας, των συνθηκών στέγασης και των έξυπνων κτιρίων. Νέες μεθοδολογίες για τη συμμετοχή των πολιτών και την κοινωνική συμμετοχή, καθώς και νέες τεχνολογίες (π.χ. IoT που βασίζεται σε τεχνολογία δικτύου WiFi ή LPWA) αξιοποιούνται για τη βελτίωση της προσβασιμότητας και της εμπειρίας των πολιτών σε όλους τους τομείς εστίασης. [45-49]



## Η Επίδραση του Διαδικτύου των Πραγμάτων στις Έξυπνες Πόλεις



Εικόνα 8. 5G Connection

Πηγή εικόνας: <https://www.mobilecorp.com.au/blog/how-to-validate-the-5g-signal-at-a-business-location>

#### 4. Υπηρεσίες και εφαρμογές συστημάτων σε έξυπνες πόλεις

Μια εφαρμογή του δικτύου των αντικειμένων (IOT) θα μπορεί να συγκεντρώνει τις αναφορές των ατόμων της συγκεκριμένης πόλης και αντίστοιχα θα τις αποστέλλει στον εκάστοτε Δήμο από οποιαδήποτε συσκευή. Επομένως έχουμε έναν τρόπο παροχής υπηρεσιών της εκάστοτε πόλης ψηφιακά. Άρα οι πολίτες θα παίζουν ενεργό ρόλο σε θέματα που επηρεάζουν την πόλη όπως η κίνηση στους δρόμους, τροχαία ατυχήματα, θέσεις παρκαρίσματος, έντονες καιρικές συνθήκες προβλήματα οδοστρώματος και άλλα. Έτσι θα έχουμε μια εφαρμογή που θα κρατάει τους πολίτες ενημερωμένους μεταξύ τους για τυχών προβλήματα και θα υπάρχει η απαραίτητη διευκόλυνση τους σε θέματα όπως η ‘κίνηση’ στους δρόμους, γρηγορότερος εντοπισμός θέσεων στάθμευσης. Ακόμα μπορούν οι εφαρμογές αυτές να προσφέρουν και άλλες πληροφορίες στον κόσμο της εκάστοτε πόλης όπως πληροφορίες για τουριστικά εκθέματα και επίλυση επαγγελματικών ενδιαφερόντων.

Η συγκεκριμένη εφαρμογή IOT θα πρέπει να με την θέση του πολίτη βάση ‘‘στίγματος’’ στον χάρτη να μπορεί να παρέχει στον πολίτη την αναφορά προβλήματος και αντίστοιχα άμεσης απάντησης από την αρμόδια υπηρεσία.

Στην συγκεκριμένη ενότητα γίνεται ανάλυση των επιμέρους τμημάτων από τα IOT συστήματα τα οποία επιτρέπουν στην έξυπνη πόλη να αναβαθμίζεται με βάση αναφορών ενός απλού πολίτη μέσω εφαρμογών.[50-52]

##### **Οι δήμοι των πόλεων μπορούν να προσφέρουν στους πολίτες**

- ο Συγκοινωνία (Μέσα μαζικής μεταφοράς)
- ο Αποκομιδή απορριμάτων και συλλογή
- ο Καθαρισμός πεζοδρομίων και δρόμων
- ο Συντήρηση και επισκευή δημόσιων χώρων
- ο Αστυνόμευση

##### **Σημαντικά δεδομένα που πρέπει να μπορούν οι πολίτες να ενημερώνονται αλλά και να ενημερώνουν.**

- ο Συμφόρηση (κίνηση) στους δρόμους της πόλης
- ο Την κίνηση των πολιτών και των επισκεπτών της πόλης
- ο Την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας και του νερού
- ο Καιρικές συνθήκες

Για όλα τα παραπάνω θα μπορούν να ενημερώνονται οι πολίτες ώστε να μπορούν να λαμβάνουν πληροφορίες και αντίστοιχα να ενημερώνουν τους υπόλοιπους πολίτες για τυχόν προβλήματα στους δρόμους ή ακραία καιρικά φαινόμενα και άλλα. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορες ειδικές εφαρμογές ΙΟΤ συστημάτων οι οποίες θα στέλνουν ειδοποιήσεις στους πολίτες μέσω των κινητών τηλεφώνων τους (συνδεδεμένα στο διαδίκτυο). [52,53]

**Σημαντικός παράγοντας** που πρέπει να αναλυθεί είναι οι Αισθητήρες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την λειτουργία της έξυπνης πόλης. Η παρακολούθηση των οποίων θα μπορούσε να είναι:

- Το ποσοστό φωτεινότητας στους δρόμους
- Η ασφάλεια
- Κίνηση των οχημάτων στους δρόμους (τροχαία ατυχήματα)
- Ποσοστό ποιότητας και καθαρότητας του αέρα
- Ηχορύπανση
- Θέσεις στάθμευσης (σύνδεση αυτοκινήτων μεταξύ τους)



Εικόνα 9. Μελλοντικό αυτοκίνητο

Πηγή εικόνας: <https://gr.depositphotos.com/stock-photos/%CE%B1%CF%85%CF%84%CE%BF-%CE%BF%CE%B4%CE%AE%CE%B3%CE%B7%CF%83%CE%B7.html>

### 4.1 Αισθητήρες φωτεινότητας στις έξυπνες πόλεις

Στους συγκεκριμένους αισθητήρες μπορεί γίνει η τοποθέτησή τους από τους αρμόδιους εκάστοτε Δήμους και αντίστοιχα. Με την καταγραφή της φωτεινότητας οι αισθητήρες μπορούν να χρησιμοποιούν την ηλεκτρική ενέργεια με καλύτερη απόδοση για τον φωτισμό που χρειάζεται την κάθε χρονική στιγμή της ημέρας. [54,55]



Εικόνα 10. Smart φωτισμός

Πηγή εικόνας: <https://nextsystems.eu/odiki-asfaleia-kai-simansi/hliakes-kolwnes.html>

Η χρήση των αισθητήρων φωτισμού μπορεί να βελτιώσει στην εξοικονόμηση ενέργειας μέσω μεταβολής της φωτεινότητας των λαμπτήρων νέας τεχνολογίας, ανάλογα τον φυσικό φωτισμό κατά την διάρκεια της ημέρας, την κίνηση των οχημάτων και τις καιρικές συνθήκες.

Εάν για παράδειγμα δεν περνάνε από τον συγκεκριμένο δρόμο πολλά αυτοκίνητα μια συγκεκριμένη ώρα στις 20:00 το καλοκαίρι που αρχίζει να δύει ο ήλιος, οι αισθητήρες φωτισμού μπορούν να κάνουν σωστή χρήση δηλαδή να κάνουν τον άπλετο φυσικό φωτισμό χρήσιμο για το περιβάλλον και να μην λειτουργήσουν καθόλου οι λάμπες των δρόμων ή να υπολειτουργήσουν για εκείνη την χρονική στιγμή.

Αντίστοιχα σε ένα τούνελ ο φωτισμός που θα πρέπει να έχει να έχει στην αρχή του όταν μπαίνουμε σε αυτό θα πρέπει να είναι εντονότερος από αυτόν όταν βγαίνουμε από το συγκεκριμένο τούνελ κατά την διάρκεια της μέρας ,(πρωινές μέχρι απογευματινές ώρες) διότι το φως του ήλιου ίσως καθώς διαβαίνουμε προς την έξοδο μας θαμπώσει και έτσι μπορεί να προκληθεί κάποιο ατύχημα. Με βάση τον παραπάνω συλλογισμό οι αισθητήρες φωτισμού ΙΟΤ του συγκεκριμένου Δήμου μπορούν να διαμορφώνουν την φωτεινότητα (ανάλογα τις ώρες της ημέρας) με διαφορετικό τρόπο ανάλογα που βρίσκονται αυτοί. [56-60]

### 4.2 Ασφάλεια και κίνηση οχημάτων στους δρόμους των έξυπνων πόλεων

Ο έλεγχος της ασφάλειας των πολιτών μιας έξυπνης πόλης μέσω ΙΟΤ συστημάτων θα μπορούσε να γίνει μέσω καμερών ασφαλείας στους δρόμους οι οποίες μπορούν να παρακολουθούν συγκεκριμένους δρόμους Δήμων και περιοχών που περνούν καθημερινά πλήθος πολιτών.

Η κίνηση των οχημάτων στους αντίστοιχους δρόμους κυκλοφορίας μπορεί επίσης να παρακολουθείται από τις αντίστοιχες κάμερες και να αποστέλλεται μήνυμα στο κάθε αυτοκίνητο τελευταίας γενιάς ότι στην συγκεκριμένη διαδρομή μπορεί να συναντήσει κίνηση ή ότι έχει προκληθεί κάποιο ατύχημα στον συγκεκριμένο δρόμο. Έτσι δίνεται η δυνατότητα να γίνετε μέσω των καμερών ασφαλείας πλήρης καταγραφή των γεγονότων που συμβαίνουν στους δρόμους και αντίστοιχα έλεγχος της κυκλοφορίας της πόλης. [61,62]

Τα ΙΟΤ συστήματα θα συνδέονται μέσω δικτύου από τις κάμερες στα αυτοκίνητα αλλά επίσης τα αυτοκίνητα μπορούν και μεταξύ τους να έχουν πλήρη αλληλεπίδραση πληροφοριών έτσι ώστε σε μέρη όπου δεν υπάρχουν κάμερες οδικού δικτύου να υπάρχει αυτόματη ενημέρωση από τα εκάστοτε αυτοκίνητα που διαβαίνουν τον συγκεκριμένο δρόμο. [63,64]



Εικόνα 11. Κάμερα ασφαλείας (ενημέρωση αυτοκινήτων με σήμα)

Πηγή εικόνας : <https://www.dreamstime.com/stock-video-footage-traffic-control-surveillance-cameras-iot-technology-traffic-cctv-cameras-mounted-main-high-way-road-city-internet-things-video85158779>

### 4.3 Έλεγχος ποιότητας του αέρα στις έξυπνες πόλεις μέσω ΙΟΤ συστημάτων

Η ατμοσφαιρική ρύπανση χρειάζεται συστηματική παρακολούθηση διότι εάν διασφαλίζεται η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα θα υπάρχει αντίστοιχη προστασία της υγείας των ανθρώπων αλλά και σημαντική προστασία του περιβάλλοντος.

#### **Ως ορισμός της ατμοσφαιρικής ρύπανσης μπορεί να θεωρηθεί:**

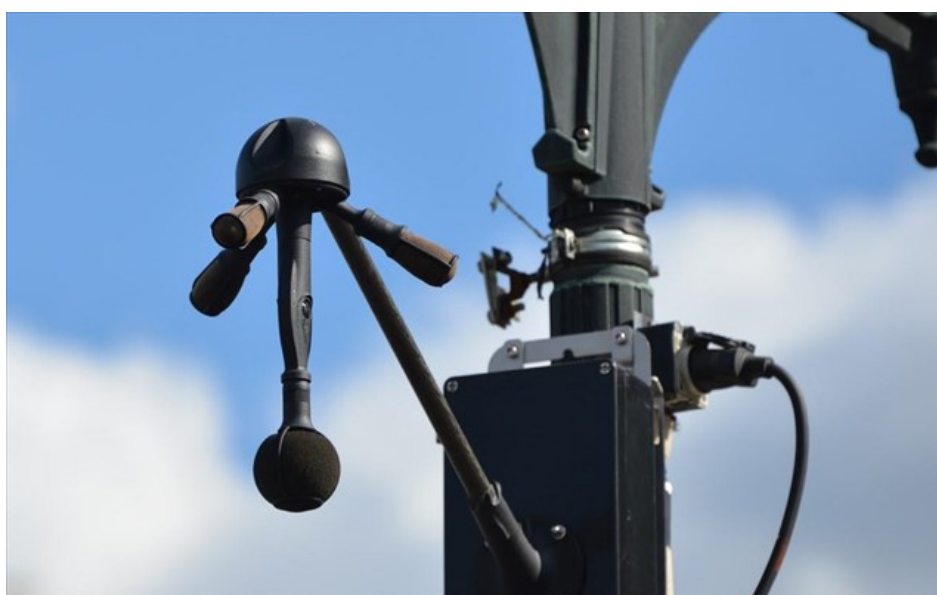
Η παρουσία στην ατμόσφαιρα κάθε είδους ουσιών, σε συγκέντρωση που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα και γενικά να κάνουν το περιβάλλον ακατάλληλο για οποιαδήποτε χρήση. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, η ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να φτάσει σε τέτοιο σημείο όπου μπορεί να δημιουργηθούν δύσκολες συνθήκες διαβίωσης μέσα σε ένα οικοσύστημα. [65,66]

Η παρακολούθηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης μέσω αισθητήρων, η καταγραφή και η διανομή των πληροφοριών αυτών μπορεί να γίνει μέσω ΙΟΤ συστημάτων στα κινητά τηλέφωνα του κάθε πολίτη, διότι η αντιμετώπιση της είναι απαραίτητη τόσο σε ατομικό αλλά και σε τοπικό επίπεδο. Η ανάλυση των συγκεκριμένων πληροφοριών της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε μια πόλη μπορεί να γίνει πιο στοχευμένα με τις εφαρμογές αυτές όπως επίσης με του κατάλληλους ειδικού εξοπλισμούς μπορεί να γίνει παρακολούθηση της ηχορύπανσης σε διάφορα σημεία της συγκεκριμένης πόλης. [67-69]



Εικόνα 12. Εφαρμογή συστημάτων αναγνώρισης ποιότητας ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Πηγή εικόνας από το βίντεο : <https://www.youtube.com/watch?v=7u-LjbeFefU>



Εικόνα 13. Μέτρηση θορύβου στους δρόμους και καταγραφή των τιμών

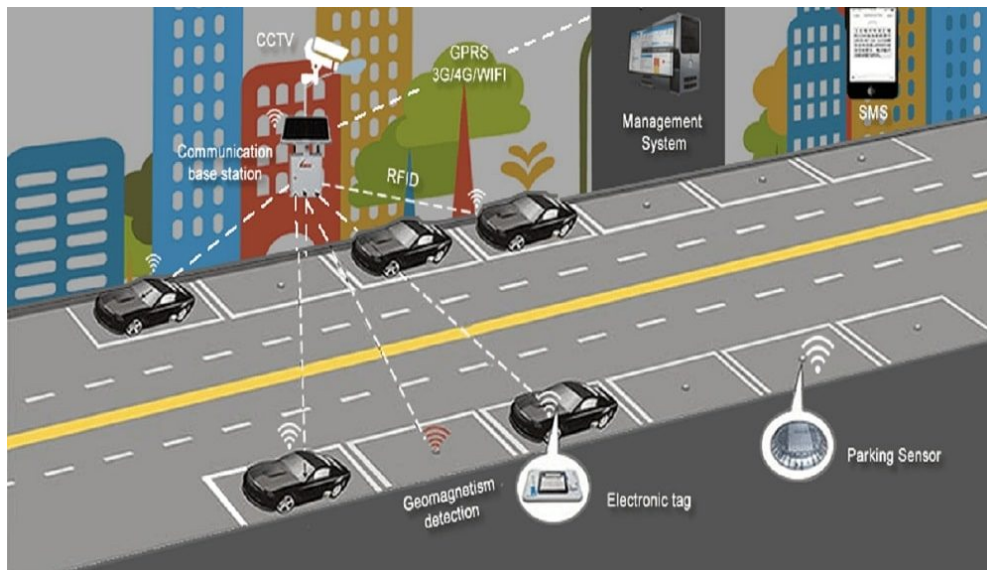
Πηγή εικόνας: <https://www.naftemporiki.gr/story/1832304/rantar-entopismou-oximaton-pou-prokaloun-ixorupansi-sto-parisi>

### 4.4 Αισθητήρες στάθμευσης στις έξυπνες πόλεις μέσω ΙΟΤ συστημάτων

Στις μέρες μας θεωρείται ότι, τα έξυπνα συστήματα στάθμευσης αρχίζουν να παρέχουν λύσεις για την αστική μετακίνηση. Χρησιμοποιώντας **τεχνολογία ΙοΤ** και αισθητήρων, το σύστημα παρέχει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τη διαθεσιμότητα εξωτερικού και εσωτερικού χώρου στάθμευσης, καθώς και την κυκλοφορία και τις συνθήκες του δρόμου. Πάνω από το 25% των οχημάτων που κυκλοφορούν στην πόλη μπορούν να ψάχνουν θέση στάθμευσης για αρκετό χρονικό διάστημα. Η **εφαρμογή έξυπνων τεχνολογιών** και εφαρμογών μέσω των **ΙΟΤ συστημάτων** για τη διευκόλυνση αυτού του έργου θα λύσει αυτό το πρόβλημα, αυξάνοντας τη λειτουργική αποτελεσματικότητα, εκσυγχρονίζοντας τις διαδικασίες αστικής κυκλοφορίας και παρέχοντας στους οδηγούς μια πιο ξεκούραστη λύση στο συγκεκριμένο πρόβλημα. Μειώνει επίσης τις βλαβερές συνέπειες της συμφόρησης στους κεντρικούς δρόμους, καθώς ο οδηγός θα χρειαστεί να κάνει λιγότερες διαδρομές με αυτοκίνητο, επομένως αυτό ισοδυναμεί με **λιγότερες εκπομπές καυσαερίων** στην ατμόσφαιρα. [70,71]

Διάφορες συσκευές και διαδικασίες μπορούν να πραγματοποιήσουν την εφαρμογή αυτή της έξυπνης στάθμευσης, λειτουργώντας ως ανιχνευτές στάθμευσης, όπως αισθητήρες και κάμερες που καταγράφουν και επεξεργάζονται δεδομένα και εικόνες, παρέχοντας δεδομένα κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο για την πόλη στην οποία αυτά πραγματοποιούνται. Από την άλλη πλευρά, τα συστήματα που βασίζονται σε **cloud ΙοΤ** επιτρέπουν σε αυτές τις συσκευές να συνδέονται και να συλλέγουν δεδομένα, και αντίστοιχα να τα αποστέλλουν στους πολίτες που χρειάζονται αυτή την ενημέρωση. Στη συνέχεια, τα δεδομένα αναλύονται με τη χρήση τεχνικών μεγάλων δεδομένων για τον υπολογισμό της διαθεσιμότητας χώρων στάθμευσης στο δρόμο ή δημόσιων και ιδιωτικών χώρων στάθμευσης. Δεν χρειάζεται πάντα να χρησιμοποιούμε μια αποκλειστική εφαρμογή εάν θέλουμε εύρεση θέσης στάθμευσης στο δρόμο. Λειτουργίες που υπάρχουν ήδη στη συσκευή σας, όπως οι **Χάρτες Google**, παρέχουν δεδομένα που μπορούν να φανούν χρήσιμα σε θέματα όπως η κίνηση στους δρόμους και την πιθανότητα στάθμευσης σε αυτές τις πόλεις ή στους αντίστοιχους δήμους. [72,73,74]





Εικόνα 14. Έλεγχος διαθεσιμότητας parking μέσω καμερών.

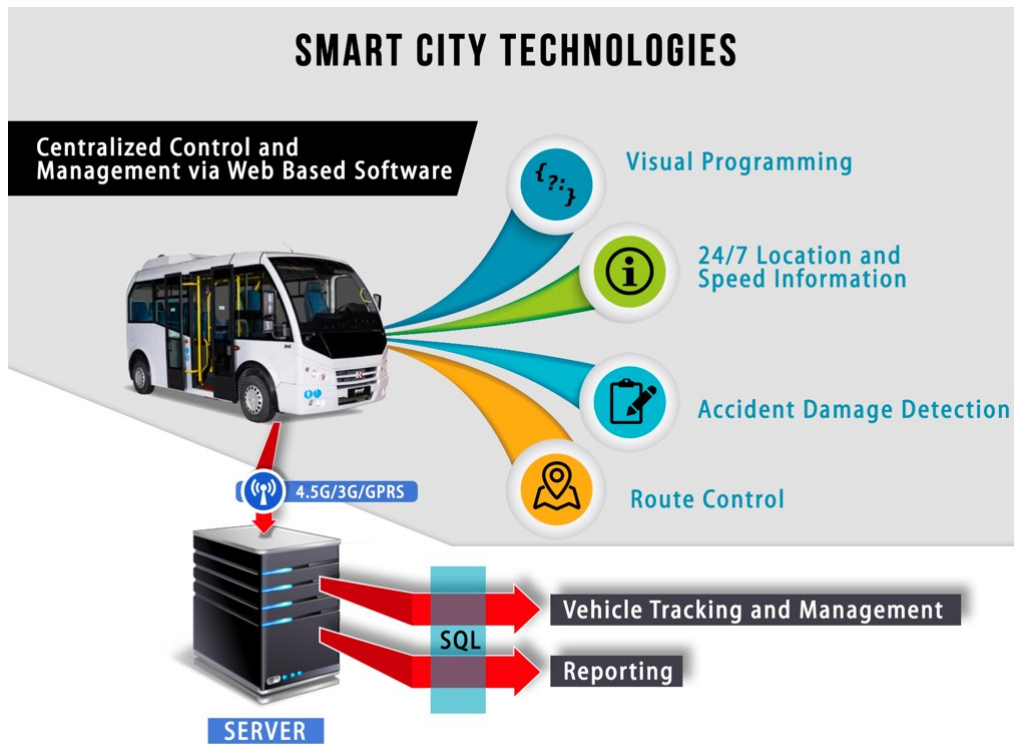
Πηγή εικόνας: <https://www.transportadvancement.com/road-traffic/use-of-iot-in-making-smart-parking-systems/>

### 4.5 Συστήματα IOT στα μέσα μαζικής μεταφοράς στις έξυπνες πόλεις

Η δημόσια συγκοινωνία είτε πρόκειται για λεωφορεία, τρένα ή πορθμεία μπορεί να είναι ιδιαίτερα απογοητευτική για τους επιβάτες. Αν και η δημόσια συγκοινωνία είναι συνήθως φθηνότερη και η πιο πράσινη από το ταξίδι με ένα ιδιωτικό όχημα, η δημόσια συγκοινωνία μπορεί να μην είναι τόσο άνετη, βολική ή γρήγορη όσο ένα ιδιωτικό όχημα, οι επιβάτες θα πρέπει να σχεδιάσουν τα δρομολόγια τους σύμφωνα με τα δρομολόγια της δημόσιας συγκοινωνίας και απρόβλεπτες περιστάσεις μπορεί να διαταράξουν τις εργασίες δημόσιας συγκοινωνίας. [75,76]

Ωστόσο, τα μειονεκτήματα των μέσων μαζικής μεταφοράς εξαλείφονται σιγά σιγά. Η δημόσια συγκοινωνία αρχίζει να γίνεται πιο άνετη, οι συνοικίες προσφέρουν περισσότερες ανέσεις στους επιβάτες, όπως πρόσβαση στο Διαδίκτυο, και οι συνοικίες αρχίζουν να βελτιώνουν τις υπηρεσίες προσφέροντας περισσότερα ταξίδια και υπηρεσίες express.

Επιπλέον, η τεχνολογία Διαδικτύου των Πραγμάτων (IOT) γίνεται πλέον πιο συνηθισμένη και στις δημόσιες συγκοινωνίες. Τα έξυπνα συνδεδεμένα συστήματα δημόσιων μεταφορών θα προσφέρουν πολλά οφέλη στους επιβάτες. Αυτή η τεχνολογία θα βελτιώσει περαιτέρω την εμπειρία των επιβατών στη δημόσια συγκοινωνία, προσφέροντας παρακολούθηση οχημάτων σε πραγματικό χρόνο, ειδοποιήσεις σε περίπτωση απροσδόκητου συμβάντος και εξατομικευμένες ταξιδιωτικές ειδήσεις στους επιβάτες. [77,78,79]



Εικόνα 15. Μέσα μαζικής μεταφοράς συγχρονισμένα με IoT συστήματα

Πηγή εικόνας: <https://roadmapsforenergy.eu/smart-monitoring-system-in-public-transport-of-istanbul/>

### Ανάλυση IoT συστημάτων στα μέσα μεταφοράς

Παρατηρείται ένα από τα μεγαλύτερα παράπονα της δημόσιας συγκοινωνίας που κάνουν οι επιβάτες είναι η αδυναμία λήψης πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο σχετικά με το πού βρίσκεται το όχημα ή πότε θα φτάσει σε μια συγκεκριμένη στάση. Ευτυχώς, η τεχνολογία **Internet of Things** επιτρέπει στις περιοχές να παρακολουθούν εύκολα τη θέση των οχημάτων τους. Οι περιφέρειες μπορούν να εγκαταστήσουν **συστήματα GPS** στα οχήματά τους που είναι συνδεδεμένα στο διαδίκτυο. Τα δεδομένα GPS μεταδίδονται πίσω σε ένα κεντρικό κέντρο εντολών. Μόλις ληφθούν τα δεδομένα GPS με κεντρική εντολή, οι πληροφορίες μπορούν στη συνέχεια να μεταδοθούν στην κινητή συσκευή του επιβάτη με δυνατότητα σύνδεσης στο Διαδίκτυο ή σε μια ηλεκτρονική πινακίδα στις στάσεις διέλευσης. Οι επιβάτες μπορούν στη συνέχεια να γνωρίζουν την ακριβή ώρα που θα φτάσει το όχημα σε μια συγκεκριμένη στάση. Απροσδόκητα γεγονότα και απρόβλεπτες περιστάσεις μπορεί μερικές φορές να διαταράξουν τη δημόσια συγκοινωνία, όπως βλάβες, κλείσιμο δρόμων και κίνηση στους δρόμους ή κακές καιρικές συνθήκες. [80,81]

**Το Διαδίκτυο των πραγμάτων** θα επιτρέψει στις περιοχές να αλλάζουν πιο εύκολα τα οχήματα, να ειδοποιούν τους επιβάτες και να τους βοηθά να κάνουν εναλλακτικές ρυθμίσεις.

Σε περίπτωση απρόβλεπτης περίπτωσης, τα πρακτορεία μεταφορών θα μπορούν να ειδοποιούν τους επιβάτες εκ των προτέρων στέλνοντας ειδοποιήσεις στα κινητά τους τηλέφωνα αντί να αφήνουν τους επιβάτες στο σκοτάδι. Η τεχνολογία του διαδικτύου των πραγμάτων ( **IoT** ) θα επιτρέψει επίσης καλύτερα στις υπηρεσίες διαμετακόμισης να αναπτύξουν ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση απρόβλεπτης περίπτωσης.

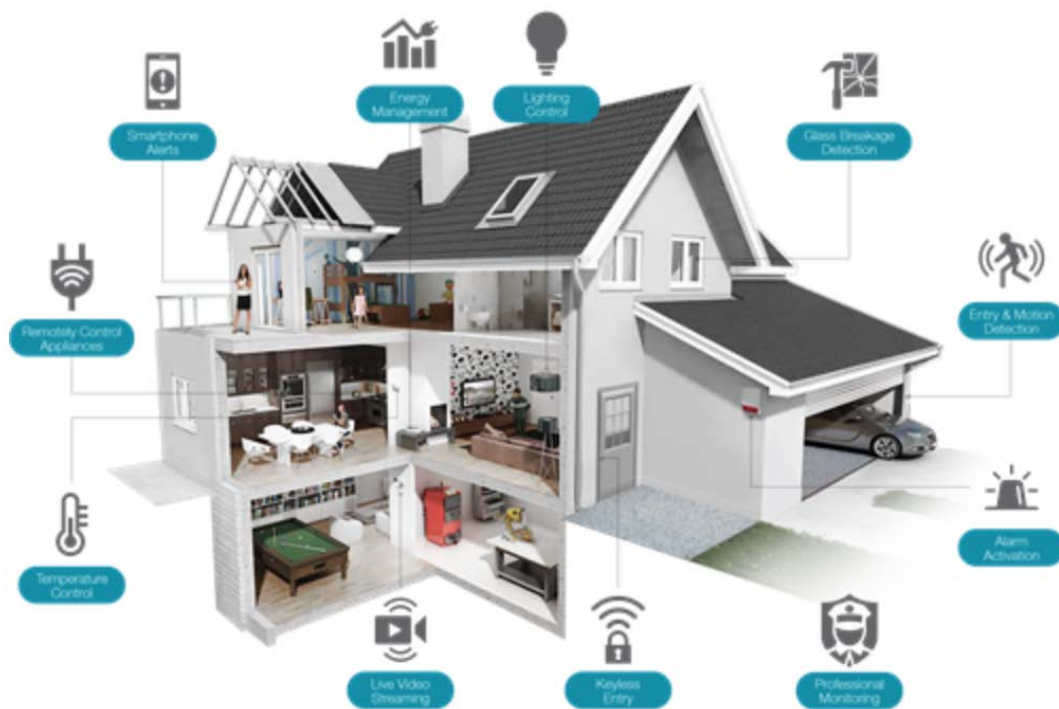
Για παράδειγμα, σε περίπτωση διακοπής της σιδηροδρομικής υπηρεσίας, τα πρακτορεία μεταφορών μπορούν να λάβουν πληροφορίες από σαρωτές εισιτηρίων που είναι **συνδεδεμένοι στο Διαδίκτυο** για να προσδιορίσουν πόσοι επιβάτες βρίσκονται στο τρένο αντί να περιμένουν σε έναν αγωγό για να μεταδώσουν τις πληροφορίες. Το πρακτορείο μεταφορών μπορεί στη συνέχεια να καθορίσει πόσα λεωφορεία θα χρησιμοποιήσει σε μια γέφυρα λεωφορείου για να μειώσει την τλαιπωρία που αντιμετωπίζουν οι επιβάτες. Οι εξατομικευμένες πληροφορίες θα κάνουν τους επιβάτες των μέσων μαζικής μεταφοράς να αισθάνονται σαν να τους φροντίζουν. Η **τεχνολογία Διαδικτύου των πραγμάτων** θα επιτρέψει στα πρακτορεία μεταφορών να στέλνουν εύκολα εξατομικευμένες ταξιδιωτικές πληροφορίες στους επιβάτες. Για παράδειγμα, τα πρακτορεία μεταφορών μπορούν να παρακολουθούν τις ταξιδιωτικές συνήθειες ενός συγκεκριμένου ατόμου και να προσδιορίζουν ποιον σταθμό ή και την διαδρομή χρησιμοποιεί συχνά αυτό το άτομο. Σε περίπτωση προγραμματισμένου κλεισίματος σταθμού ή αλλαγής της διαδρομής μιας συγκεκριμένης διαδρομής, η υπηρεσία διέλευσης θα μπορεί να ειδοποιήσει το συγκεκριμένο άτομο εκ των προτέρων.

Συμπερασματικά **η τεχνολογία Διαδικτύου των πραγμάτων** θα συνεχίσει να βελτιώνει την εμπειρία των επιβατών στις δημόσιες συγκοινωνίες, προσφέροντας παρακολούθηση οχημάτων σε πραγματικό χρόνο, βελτιωμένες απαντήσεις σε περίπτωση απροσδόκητου συμβάντος και εξατομικευμένες ταξιδιωτικές πληροφορίες. Καθώς οι πόλεις γίνονται πιο συμφορημένες και όσο περισσότεροι άνθρωποι αναζητούν τρόπους για να γίνουν πράσινες, η δημόσια συγκοινωνία θα γίνει μια πολύ ελκυστική επιλογή για όσους θέλουν να παραιτηθούν από τη χρήση των προσωπικών τους οχημάτων. [82]

### 4.6 Smart Homes - Έξυπνα κτήρια

Για να μπορέσουμε να θεωρήσουμε αυτή την κατηγορία έξυπνη θα χρειαστεί να γίνουν οι απαραίτητες διαδικασίες και η αντίστοιχη χρήση: αισθητηρών, μετρήσεων συστημάτων και λογισμικού για πολλές λειτουργίες όπως [83,84]

- Φωτισμός κτηρίων
- Ενέργεια
- Νερό
- Παρακολούθηση ανσανσέρ
- Έλεγχος εισόδου – εξόδου
- Πυρασφάλεια
- Εξωτερική θερμοκρασία , υγρασία
- Κλιματισμός
- Θερμοσίφωνα



Εικόνα 16. Smart Home

Πηγή εικόνας <https://joshdotai.medium.com/smart-homes-will-change-our-way-of-life-573399678b29>

Με τον παραπάνω έλεγχο λειτουργιών μπορούμε να πετύχουμε την μετατροπή των κτηρίων σε έξυπνα κτήρια που είναι ένα σημαντικό κομμάτι των έξυπνων πόλεων αφού εντάσσονται σε αυτές. Με την βελτίωση της άνεσης μπορούμε να πούμε ότι επιτυγχάνεται αυτό.

### 4.6.2 Εξοικονόμηση ενέργειας σε ένα *Smart Home*

Το smart home πλέον μπορεί να μελετά τον τρόπο ζωής μας και τις καθημερινές μας ανάγκες και αντίστοιχα από μόνο του να προσαρμόζει τις ανάγκες μας και αντίστοιχα να μας προσφέρει αυτά που χρειαζόμαστε. Ούτε λιγότερα, ούτε περισσότερα.

Η τεχνολογία στις μέρες μας συνεχώς εξελίσσεται μπορούμε σε ένα **Smart home** να βρούμε **σύγχρονα συστήματα θέρμανσης, ηλιακά πάνελ, φωτισμός με λαμπτήρες LED** (εξοικονόμησης ενέργειας), οι “έξυπνες” **πρίζες** που μετράνε την κατανάλωση της συγκεκριμένης ηλεκτρικής συσκευής, ή ο έλεγχος και η **ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση** μιας συσκευής μέσω του κινητού μας τηλεφώνου μέσω των **IOT συστημάτων**.

Η χρήση πολλών αισθητήρων που μπορούν να μετράνε την **ακριβή θερμοκρασία** του χώρου και να λειτουργούν αυτόνομα όταν αυτό χρειάζεται για να ζεσταθεί ή να παγώσει. Το **smart home** είναι σχεδιασμένο μέσω αυτών των αισθητήρων να δουλεύει μόνο του και να κάνει κατανάλωση ενέργειας μόνο όταν υπάρχει ανάγκη και αντίστοιχα όταν δεν χρειάζεται να κάνει αποθήκευση της ενέργειας που θα “έφευγε” άσκοπα.

Με την χρήση αισθητήρων για την εσωτερική και εξωτερική θερμοκρασία μπορούμε ανά πάσα στιγμή να λαμβάνουμε πληροφορίες μέσω **IOT συστημάτων** στην κινητή μας συσκευή, που θα είναι συνδεδεμένη στο διαδίκτυο και αντίστοιχα με απομακρυσμένη σύνδεση να κάνουμε **ρύθμιση της θερμοκρασίας** του σπιτιού με διάφορες διαδικασίες όπως με το άνοιγμα των κλιματιστικών ή μέσω κάποιου αυτοματισμού την ρύθμιση της θερμοκρασίας από τον λέβητα φυσικού αερίου.

Για να γίνει η παραπάνω διαδικασία πρέπει να λαμβάνουμε πληροφορίες για την **υγρασία, την εσωτερική και εξωτερική θερμοκρασία** και το σύστημα να μας βγάλει μια πιθανή θερμοκρασία η οποία θα είναι σωστό να φτάσει ο συγκεκριμένος χώρος (οικία ή εργασιακός). [85,86]

### 4.6.3 Συστήματα ασφαλείας Smart Home

Τα συστήματα ασφαλείας στα έξυπνα σπίτια ή κτήρια μπορούν να μας παρέχουν ασφάλεια όλο το 24ωρο μέσω συγκεκριμένων εφαρμογών παρακολούθησης του χώρου, αυτός θα μπορούσε να είναι εξωτερικός χώρος, εσωτερικός μιας εγκατάστασης ή και χώρος ανσανσέρ για τον έλεγχο εισόδου και εξόδου από το κτήριο. Ο τρόπος που λειτουργούν τα συστήματα αυτά είναι. [87,88]

### 4.6.4 Σύνδεση με το WiFi

Τα smart home συστήματα ασφαλείας, τα οποία ολοένα και γίνονται πιο γνωστά στην αγορά αποτελούν την τελευταία εξέλιξη της τεχνολογίας, μπορούν να συνδεθούν με το WiFi του σπιτιού σας, ώστε να μπορείτε να παρακολουθείτε και να ελέγχετε τις συσκευές μέσα από το κινητό σας ακόμα και απομακρυσμένη σύνδεση. [87,88]

### 4.6.5 Αισθητήρες νέας γενιάς

Τα συστήματα ασφαλείας εσωτερικού χώρου μπορούν και διαθέτουν αισθητήρες πόρτας και παραθύρων, ανιχνευτή κίνησης για όλους τους χώρους του κτηρίου και διανομέα που επικοινωνεί με αυτές τις συσκευές μέσω WiFi ή Z-Wave. [87,88]

### 4.6.6 Pro Smart Home Tip

Η διαδικασία αυτή μπορεί να γίνει ακόμα πιο σύνθετη βάζοντας περισσότερους αισθητήρες για όλους τους τύπους ασφάλειας. Θα μπορούσαμε να αναβαθμίσουμε το σύστημα ασφαλείας με έξυπνες κλειδαριές και ανοιχτήρια πορτών, κάμερες παρακολούθησης, συναγερμούς, ανιχνευτές καπνού κ.α. [87,88]



Εικόνα 17. Διαχείριση smart home

### 4.6.7 Ασφάλεια και προστασία σε μέγιστο βαθμό

Τα συστήματα ασφαλείας που θεωρούνται ‘έξυπνα’ μπορούν να προσφέρουν πολλές δυνατότητας για να επιτύχουν την μεγαλύτερη **ασφάλεια και προστασία**. Μπορούν με αισθητήρες κίνησης να γίνει ρύθμιση των φώτων του εξωτερικού αλλά και του εσωτερικού χώρου. Αντίστοιχα μπορεί να το σύστημα ασφαλείας όταν χτυπάει ο συναγερμός καπνού να κάνει τις απαραίτητες διαδικασίες ώστε να **ξεκλειδώνουν τις κλειδαριές** εάν αυτές είναι κλειδωμένες. Ακόμα μπορούν οι κάμερες ασφαλείας να ενεργοποιούνται όταν κάποιος από τους παραπάνω **αισθητήρες** ενεργοποιείται και να γίνεται αυτόματη καταγραφή βίντεο. Τα συστήματα αυτά θα μπορούν να έχουν καταγραφικό ώστε να αποθηκεύουν τα βίντεο αλλιώς θα μπορούν τα αποθηκεύουν σε cloud εάν αυτά είναι συνδεδεμένα στο διαδίκτυο (εάν δεν υπάρχει κάποιο πρόβλημα). [89,90,91]

### Μεγαλύτερος έλεγχος μέσω εφαρμογής

Τα συστήματα ασφαλείας νέας γενιάς που συνήθως είναι μέρη ενός **smart κτηρίου (ή home)** διαθέτουν τις περισσότερες φορές app για έξυπνες συσκευές ώστε να γίνεται ο έλεγχος των συσκευών των εγκαταστάσεων όλο το 24ωρο.

Μέσω των εφαρμογών αυτών μπορεί να γίνει **ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση** μιας συσκευής ή κάμερας, να γίνει δημιουργία νέας ρύθμισης και αντίστοιχα να γίνει **διαγραφή παλαιών αρχείων** και **λήψη ειδοποιήσεων** όταν ενεργοποιούνται ή απενεργοποιούνται οι συναγερμοί.

Τέλος μπορεί να γίνει κλείδωμα και ξεκλείδωμα των έξυπνων πορτών και **ρύθμιση ή απορύθμιση** του συστήματος ασφαλείας αυτόματα εάν βρισκόμαστε σε **κοντινή ή μακρινή απόσταση** από το συγκεκριμένο κτήριο ή αν ‘‘ξεχάσαμε’’ να ενεργοποιήσουμε τα συστήματα αυτά. [92,93,94]

### 4.7 Έξυπνη διαχείριση νερού

Το νερό στις μέρες μας θεωρείται ένα από τα σημαντικότερα αγαθά για τον άνθρωπο καθώς στο ανθρώπινο σώμα το νερό είναι περίπου κατά μέσο όρο το 60% του βάρους του. Με την σημαντική ζήτηση του νερού που υπάρχει πλέον στον κόσμο η ανάγκη του ανθρώπου για έξυπνες λύσεις είναι αναγκαία, ενώ ταυτόχρονα υπάρχουν προβλήματα με την ποιότητα του νερού λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας, της αντίστοιχης ξηρασίας που υπάρχει σε διάφορες χώρες και της παλαιότητας των υποδομών ύδρευσης. Αυτές οι ανάγκες είναι σημαντικό να εξαλειφθούν καθώς επηρεάζουν τις πόλεις. [95]

Η αξιοποίηση της τεχνολογίας και ιδιαίτερα των συστημάτων αυτοματισμού στις μέρες μας έχει γίνει αναγκαία, καθώς στον συγκεκριμένο τομέα οι επιχειρήσεις ύδρευσης πρέπει να λαμβάνουν σημαντικές αλλά και ορθές αποφάσεις σχετικά με τον σωστό τρόπο διαχείρισης των εγκαταστάσεων τους αλλά και αυτού του πολύτιμου αγαθού.

Με συγκεκριμένους έξυπνους μετρητές και με μια ακολουθία από σωστή συλλογή δεδομένων αλλά και διαχείριση των πόρων τους μέσω **IoT συστημάτων** οι πόλεις μπορούν να διαχειριστούν έξυπνα τα δίκτυα ύδρευσης τους. Αποτελεσματικότερη θα είναι η διαδικασία εάν οι υδάτινοι πόροι και η ενέργεια που καταναλώνετε από τα άτομα μιας πόλης χρησιμοποιούνται σωστότερα καθώς έτσι και οι πολίτες αλλά και οι εταιρείες ύδρευσης θα έχουν οφέλη. [96]

Μέσα από το **project “Smart Water”** όπου αφορά και χρησιμοποιεί μια ολοκληρωμένη μορφή αυτών των IoT συστημάτων στην έξυπνη πόλη, “μέτρηση και έλεγχος” της κατανάλωσης του νερού αλλά και “διαχείριση της ζήτησης” του. Έχουμε καλύτερη διαχείριση των διαδικασιών ύδρευσης. Το **Smart - Water** (Έξυπνη υποδομή συστημάτων τηλεμέτρησης της κατανάλωσης και διαχείρισης της ζήτησης νερού ύδρευσης) είναι συνδυασμός του αυτοματισμού και των πληροφοριών που μπορούμε να δεχτούμε για την καλύτερη διαδικασία των συστημάτων ύδρευσης, δηλαδή των IoT συστημάτων του μέλλοντος και την χρήση τους.

Μέχρι στιγμής έχουν εγκατασταθεί εκατό έξυπνα υδρόμετρα και ισάριθμες ασύρματες ηλεκτροβάνες σε συνδυασμό με καινοτόμες ηλεκτρονικές διατάξεις (gateways) σε περιοχές της Καλαμαριάς και του Κέντρου της Θεσσαλονίκης, ενώ έχει ήδη ξεκινήσει να χρησιμοποιείται η web εφαρμογή (IoT συστήματα) από τους συγκεκριμένους καταναλωτές.

Μέσω πλατφόρμας με απομακρυσμένη σύνδεση, ο καταναλωτής μπορεί να παρακολουθεί και να διαχειρίζεται την κατανάλωση του νερού από το διαδίκτυο των πραγμάτων (ενός υπολογιστή ή από το κινητό). Στην συγκεκριμένη περίπτωση μέσω αξιοποίησης των τεχνολογιών αυτών τα υδρόμετρα και η κεντρική βάνα ύδρευσης συνδέονται με την εφαρμογή του κινητού ή με πλατφόρμα που στέλνει τις πληροφορίες στην συσκευή ή το κινητό του καταναλωτή και έτσι μπορούμε **να πούμε ότι μπορεί να γίνει:**



## Η Επίδραση του Διαδικτύου των Πραγμάτων στις Έξυπνες Πόλεις

- Ενημέρωση και έλεγχος όλο το 24ωρο για την κατανάλωση νερού από απομακρυσμένη σύνδεση
- Χρησιμοποιώντας ακουστική τεχνολογία ή οπτικές κάμερες ασφαλείας που να παρακολουθούν διαρκώς τους σωλήνες και να εντοπίζουν διαρροές, μπορεί να υπάρχει ειδοποίηση για τυχόν διαρροές νερού ή για χρήση άσκοπης ενέργειας (παράδειγμα: “να ξεχάσουμε να κλείσουμε την βρύση”)
- Χειρισμός κεντρικής βάνας της ύδρευσης μέσω των IoT συστημάτων και αντίστοιχα έλεγχος της παροχής νερού από το κινητό μας ή κάποια εφαρμογή
- Η ανάλυση που μπορούν να μας παρέχουν τα συστήματα αυτά με βάση την συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων κατανάλωσης ενός πολίτη, μπορούν να επιτρέψουν την αποτύπωση μοτίβων για την κατανάλωση νερού αλλά και την δημιουργία στατιστικών για την δημιουργία ενός προφίλ κατανάλωσης του καταναλωτή. Αυτό θα βοηθούσε σε περιόδους αιχμής για την ζήση νερού, για παράδειγμα το καλοκαίρι που οι πολίτες κάνουν περισσότερη χρήση του λόγω ανάγκης, ώστε να μπορούν να το συγκρίνουν με τις τιμές του χειμώνα.
- Η παρακολούθηση του πόσιμου νερού καθώς και η ποιότητα και καθαρότητα του μπορεί να γίνει μέσω συγκεκριμένων αισθητήρων μέσω εφαρμογής κινητού ή απομακρυσμένης σύνδεσης για την ανίχνευση προσμίξεων και βλάβων. [97,98]



Εικόνα 18. Smart water management

Πηγή εικόνας: [https://nextid.ro/wp-content/uploads/2018/09/wm\\_concept-1.png](https://nextid.ro/wp-content/uploads/2018/09/wm_concept-1.png)

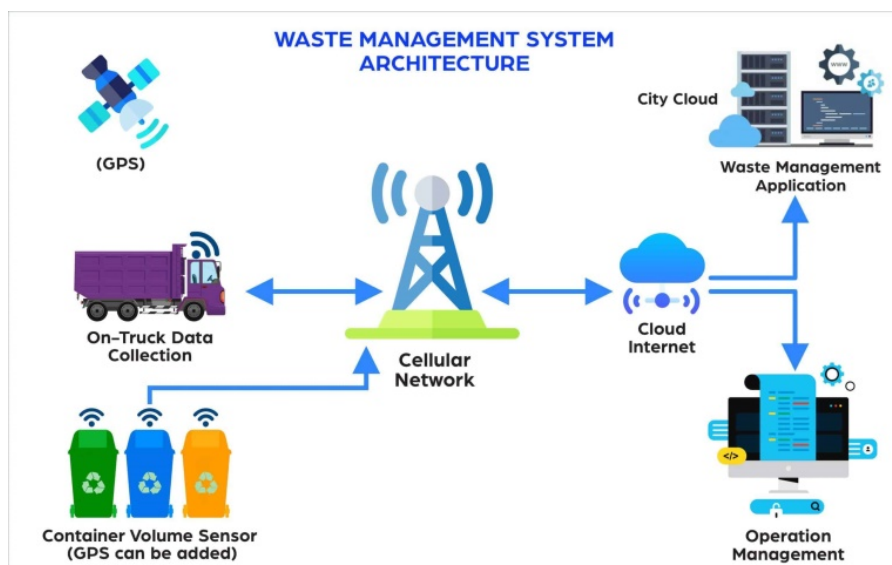
### 4.8 Διαχείριση Απορριμμάτων Έξυπνων πόλεων

*Το πρόβλημα των πόλεων:*

Γνωρίζετε ότι παράγονται 2,1 δισεκατομμύρια τόνοι αστικών στερεών απορριμμάτων ετησίως σε όλο τον κόσμο; Η αύξηση του πληθυσμού και η ταχεία αστικοποίηση οδηγούν σε τεράστια αύξηση της παραγωγής απορριμμάτων, έτσι οι παραδοσιακές μέθοδοι συλλογής απορριμμάτων έχουν γίνει αναποτελεσματικές και δαπανηρές. Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος με τον οποίο μπορεί να επιλυθεί αυτή η εξαιρετική ποσότητα απορριμμάτων είναι μέσω της έξυπνης διαχείρισης απορριμμάτων με απαρχαιωμένες μεθόδους συλλογής απορριμμάτων. Το Τακτικό Σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων και τα Μειονεκτήματά του Το κανονικό σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων περιλαμβάνει φορτηγά συλλογής απορριμμάτων και τους οδηγούς τους που ακολουθούν μια προκαθορισμένη διαδρομή χωρίς να εξετάζουν το επίπεδο πληρότητας των εμπορευματοκιβωτίων. Αυτό το σύστημα δεν μπορεί να μετρήσει τα επίπεδα πληρότητας των δοχείων και ως εκ τούτου, τα μισογεμάτα δοχεία μπορούν να αδειαστούν και, αντίθετα, τα προγεμισμένα δοχεία πρέπει να περιμένουν μέχρι να έρθει η επόμενη περίοδος συλλογής. [99]

Επιπλέον, δεδομένου ότι οι οδηγοί συλλέγουν άδειους κάδους, οι προκαθορισμένες διαδρομές συλλογής του συστήματος προκαλούν χάσιμο χρόνου, αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου και υπερβολική χρήση πόρων. Ένα άλλο μειονέκτημα είναι ότι δεν μπορούμε να γνωρίζουμε πότε εμφανίζεται πυρκαγιά ή μετατόπιση στο δοχείο. Για να βελτιωθεί το τρέχον κανονικό σύστημα σε καλύτερο, τεχνολογικές καινοτομίες και εξελίξεις εφαρμόζονται στη διαδικασία συλλογής απορριμμάτων. Έτσι, αρχίσαμε να βελτιστοποιούμε τις λειτουργίες διαχείρισης απορριμμάτων χρησιμοποιώντας τις τεχνικές ευκαιρίες που ονομάζονται έξυπνο σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων.

**Η έξυπνη διαχείριση απορριμμάτων** εστιάζει στην επίλυση των προβλημάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων που αναφέρθηκαν προηγουμένως χρησιμοποιώντας αισθητήρες, έξυπνα συστήματα παρακολούθησης και εφαρμογές για κινητές συσκευές. Η πρώτη έξυπνη λύση διαχείρισης απορριμμάτων που κάνει τη διαδικασία συλλογής απορριμμάτων πιο αποτελεσματική είναι οι αισθητήρες. [100]



Εικόνα 19. Smart Waste Management

Πηγή εικόνας: <https://mycity360.co.il/smart-waste-management-system/>

### Αισθητήρες IoT συστημάτων για την καλύτερη ενημέρωση

**Οι αισθητήρες** μπορούν να μετρήσουν το επίπεδο πλήρωσης των δοχείων και να **παρέχουν ενημερωμένες** πληροφορίες ανά πάσα στιγμή και να ειδοποιούν τις υπηρεσίες διαχείρισης απορριμμάτων για να τα αδειάσουν όταν είναι γεμάτα ή σχεδόν γεμάτα. Αυτές οι συσκευές βοηθούν στη βελτιστοποίηση της καλύτερης δυνατής διαδρομής που περιέχει πλήρως γεμάτα κοντέινερ και δημιουργούν έξυπνα χρονοδιαγράμματα για τους οδηγούς. Η επιλογή των εμπορευματοκιβωτίων ελαχιστοποιεί επίσης την ανάγκη για προσωπικό αποκομιδής απορριμμάτων επειδή συνάγονται τα καθήκοντά τους. Μπορούν επίσης να ειδοποιήσουν τις εταιρείες διαχείρισης απορριμμάτων ή τους δήμους εάν συμβεί ένα ανεπιθύμητο περιστατικό, όπως **ξαφνική αύξηση της θερμοκρασίας** ή μετατόπιση του δοχείου από τα χαρακτηριστικά GPS τους. [101,102]

**Οι λύσεις των IoT συστημάτων** για προβλήματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων προσφέρουν στους δήμους ευφυΐα δεδομένων και πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο. Από αυτή την άποψη, τα **μοτίβα** πλήρωσης συγκεκριμένων εμπορευματοκιβωτίων μπορούν να εντοπιστούν από ιστορικά δεδομένα και να διαχειρίζονται ανάλογα μακροπρόθεσμα. Εκτός από τις λύσεις υλικού, οι εφαρμογές για κινητές συσκευές χρησιμοποιούνται για να ξεπεραστούν οι προκλήσεις στο κανονικό σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων, όπως η παρακολούθηση των προγραμμάτων οδήγησης ενώ λειτουργούν στο πεδίο. Οφέλη από τις έξυπνες λύσεις διαχείρισης απορριμμάτων για τα στερεά απόβλητα μέσω των **συστημάτων του δικτύου των αντικειμένων** είναι η μείωση του κόστους συλλογής και περιττής κατανάλωσης καυσίμου: Λόγω της χρήσης **έξυπνων κάδοι απορριμμάτων**, δεν θα υπάρχει ανάγκη για φυσικό έλεγχο για κάθε δοχείο. Αυτή η έξυπνη λύση διαχείρισης απορριμμάτων μειώνει την κατανάλωση καυσίμου και το κόστος. Ως εκ τούτου, αυτή η μείωση επιτρέπει στις εταιρείες συλλογής απορριμμάτων ή στους δήμους να διαθέσουν τους πόρους τους αποτελεσματικά. [103]

*Εξάλειψη χαμένων παραλαβών:*

Καθώς η βελτιστοποίηση της διαδρομής έχει καταστεί απαραίτητη για την έξυπνη διαχείριση απορριμμάτων, δεν θα υπάρχουν πλέον υπερχειλισμένοι κάδοι απορριμμάτων, ενώ οι σχεδόν γεμάτοι θα λαμβάνονται υπόψη όταν είναι πλήρως γεμάτοι.

*Γεω-ειδική ανάλυση δεδομένων παραγωγής αποβλήτων:*

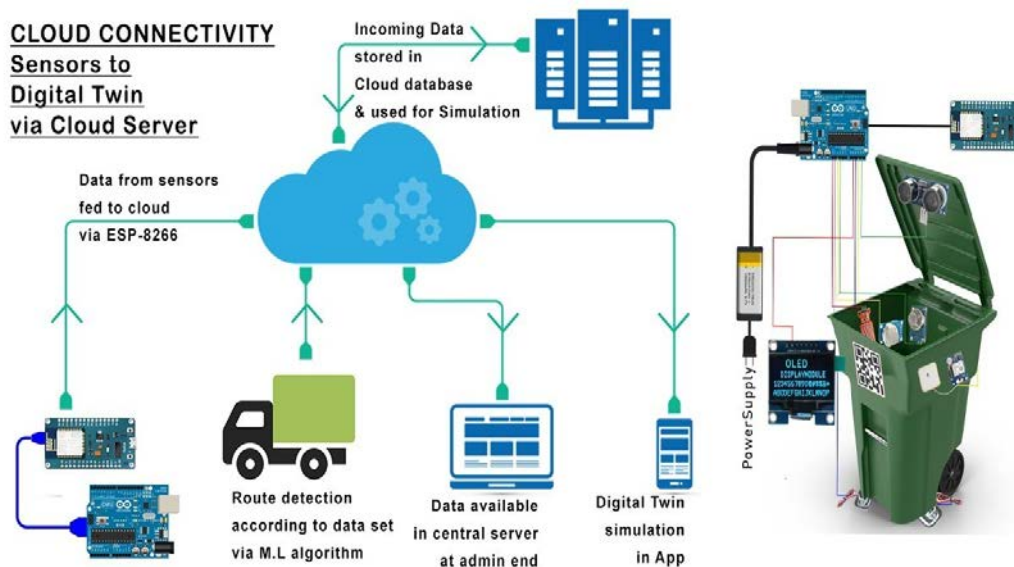
Τα δεδομένα αποτελούν τη βάση του συστήματος έξυπνης διαχείρισης απορριμμάτων και χρησιμοποιούνται επίσης για την παρακολούθηση των προτύπων που εμφανίζονται ανάλογα με τις περιοχές. **Η ανάλυση δεδομένων που παράγεται από τα IoT συστήματα** παρέχει στους πελάτες δημογραφική ανάλυση και δημιουργεί την ευκαιρία να αναλάβουν δράση σύμφωνα με τα πρότυπα πλήρωσης αυτής της περιοχής.

*Μείωση των εκπομπών CO2:*

Λόγω του πιο στρατηγικού προγραμματισμού των φορτηγών συλλογής απορριμμάτων με δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, το αποτύπωμα άνθρακα μειώνεται. Έτσι, οι έξυπνες λύσεις διαχείρισης απορριμμάτων κάνουν το παραδοσιακό σύστημα συλλογής απορριμμάτων πιο φιλικό προς το περιβάλλον σε κάθε βήμα. Οι έξυπνες λύσεις διαχείρισης απορριμμάτων θα προσφέρουν όλα αυτά τα οφέλη. Χάρη στις εύκολα ενσωματωμένες και ολοκληρωμένες λύσεις ψηφιακού λογισμικού και υλικού, θα μπορέσετε να αποφύγετε την απώλεια χρόνου και κόστους και να επιτύχετε πιο αποτελεσματικά αποτελέσματα. Το **smart waste management** διευκολύνει κάθε λεπτομέρεια της διαδικασίας έξυπνης διαχείρισης απορριμμάτων για εσάς, από τη διαχείριση περιουσιακών στοιχείων, η οποία γίνεται πιο εύκολη με τον αισθητήρα στάθμης πλήρωσης, έως τη διαχείριση MRF, διευκολύνοντας τον χειρισμό των εγκαταστάσεων ανάκτησης υλικών. Με αυτόν τον τρόπο, μπορείτε να εφαρμόσετε στρατηγικές που εστιάζονται στις χαμηλές εκπομπές άνθρακα, την ανακύκλωση και τη βιωσιμότητα σε μια βάση δεδομένων και προσαρμοσμένη.

**“Έξυπνη λύση στην διαχείριση απορριμμάτων = Smart συλλογή αποβλήτων + Smart ανάκτηση υλικών + Smart ανάκτηση ενέργειας + Smart διάθεση αποβλήτων”**

Επομένως τα **IoT συστήματα** μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά στην παραπάνω διαδικασία αν υπάρξει σωστή οργάνωση όλων των παραπάνω διαδικασιών. [104]



Εικόνα 20. Smart Waste system

Πηγή εικόνας από το βίντεο: <https://www.youtube.com/watch?v=WWYvcisdIA>

### 4.9 Διαχείριση ηλεκτρικών οχημάτων των έξυπνων πόλεων

**Τα ηλεκτρικά οχήματα** πλέον έχουν γίνει σημαντικός παράγοντας στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην εκπομπή ρύπων στην ατμόσφαιρα.

Το **IoT** χρειάζεται για την λήψη όλων των δεδομένων για μέγιστο έλεγχο, καθώς οι ανησυχίες σχετικά με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, τη διατήρηση της ενέργειας, τα μη βιώσιμα ορυκτά καύσιμα αυξάνονται, τα ηλεκτρικά οχήματα (EV) γίνονται διαδεδομένα σε όλο τον κόσμο. Καθώς η αγορά μεγαλώνει, η ζήτηση για έξυπνο σταθμό φόρτισης αυξάνεται. Σήμερα, οι περισσότεροι σταθμοί ανεφοδιασμού ηλεκτρικών οχημάτων είναι αποκεντρωμένοι και έχουν πολύ περίπλοκη δομή, πράγμα που σημαίνει ότι είναι δύσκολο να διαχειρίζονται και να συντηρούνται για το επιτόπιο προσωπικό. [105,106]

Οι σταθμοί φόρτισης EV πρέπει να είναι συνεχώς online, καθώς οι χρήστες φορτίζουν τα αυτοκίνητά τους με μια **εφαρμογή IoT**, αλλά και σε περίπτωση που ένας σταθμός τεθεί ξαφνικά εκτός σύνδεσης, πρέπει να επιδιορθωθεί το συντομότερο δυνατό. Επιπλέον, η **μετάδοση δεδομένων** είναι επίσης ένα αδύναμο σημείο, καθώς τα απαραίτητα δεδομένα συχνά αποτυγχάνουν να παραδοθούν έγκαιρα. **Με την τεχνολογία IoT**, οι σταθμοί φόρτισης EV γίνονται έξυπνοι, συνδεδεμένοι και ως εκ τούτου **εύκολα προσβάσιμοι** για απομακρυσμένη **υποστήριξη και συντήρηση**.

*IoT στη διαχείριση ηλεκτρικών οχημάτων EV Charging Analytics για πολίτες:*

### **Εφαρμογές που υποστηρίζονται από IoT:**

Με τις εφαρμογές φόρτισης που τροφοδοτούνται με IoT, οι οδηγοί μπορούν εύκολα να αναζητήσουν έναν κοντινό σταθμό και να προγραμματίσουν μια ώρα γεμίματος. Η εφαρμογή ειδοποιεί αυτόματα εάν ο σταθμός είναι διαθέσιμος και κάνει κράτηση όταν χρειάζεται. Επιπλέον, ένας μεγάλος αριθμός παραγόντων όπως ο **ακριβής χρόνος φόρτισης**, οι **καιρικές συνθήκες** που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τους χρόνους φόρτισης, τη θέση του καλωδίου κ.λπ. αναλύονται από το λογισμικό IoT, ώστε οι χρήστες να έχουν πρόσβαση σε όλες τις πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τις διαδικασίες φόρτισης, Cloud Platform για διαχείριση φόρτισης. Η πλατφόρμα IoT μπορεί επίσης να είναι μια ολοκληρωμένη λύση για τον έλεγχο, τη χρήση και τη διαχείριση πολύπλοκων σταθμών φόρτισης EV. [107]

Το IoT συνδέει διάφορες καταναμημένες συσκευές μηχανικής και τις διαχειρίζεται σε ένα δίκτυο. Η πλατφόρμα εφαρμόζει ρυθμιζόμενη αρχιτεκτονική cloud, μπορεί να αναπτυχθεί ιδιωτικός, δημόσιος ή υβριδικός χώρος αποθήκευσης cloud όπως απαιτείται. Τα δεδομένα που συλλέγονται από διάφορες συσκευές υποβάλλονται σε επεξεργασία και αναλύονται από προηγμένα συστήματα ανάλυσης δεδομένων και στη συνέχεια παρουσιάζονται με τρόπο φιλικό προς τον χρήστη. Σε περίπτωση τυχόν προβλημάτων ή αλλαγών, η πλατφόρμα IoT ενημερώνει αμέσως τους σωστούς χρήστες για μια κατάσταση που έχει συμβεί.

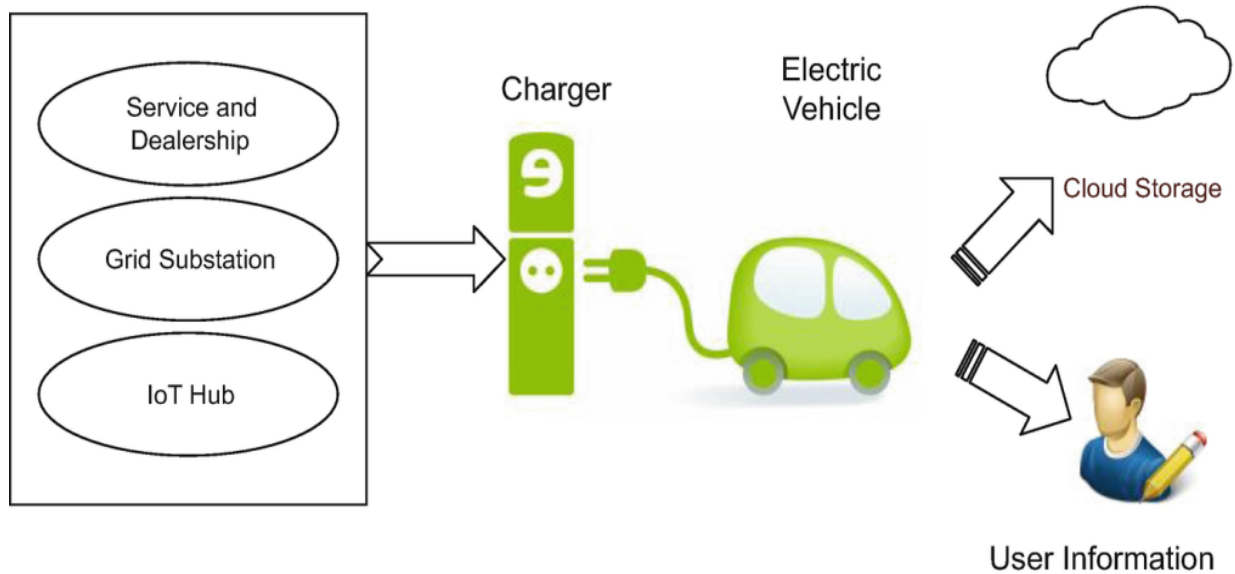
Το Cloud Platform για διαχείριση φόρτισης EV είναι το κύριο πλεονέκτημα του IoT διότι υποστηρίζει διάφορους τύπους εφαρμογών από «έξυπνα σπίτια» έως «έξυπνες πόλεις» .

### *Εφαρμογή του IoT για σταθμούς φόρτισης EV*

Το IoT μπορεί επίσης να εφαρμοστεί σε σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων (EV), καθιστώντας τους πολύ πιο έξυπνους. Συνδέοντας σταθμούς φόρτισης, το IoT προσφέρει ευκολότερη **συντήρηση και διαχείριση** των συσκευών φόρτισης και των διαδικασιών τροφοδοσίας καυσίμων μέσω μιας φιλικής προς τον χρήστη πλατφόρμας. Η πλατφόρμα παρέχει ευκαιρίες συνεργασίας σε ιδιοκτήτες σταθμών, τοπικούς παρόχους υπηρεσιών, παγκόσμιους προμηθευτές εξοπλισμού καθώς και οδηγούς EV.

Η πλατφόρμα IoT χρησιμοποιεί προηγμένες λύσεις cloud, που επιτρέπουν τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

Επιπλέον, το γραφείο βοήθειας πολλαπλών επιπέδων επιτρέπει στους χρήστες να λαμβάνουν προηγμένη βοήθεια από μια εταιρεία παροχής υπηρεσιών μέσω της εφαρμογής ή της πλατφόρμας του **IoT συστήματος** σε περίπτωση που ένας διαχειριστής δικτύου χρέωσης δεν είναι σε θέση να επιλύσει το πρόβλημα. Για να το κάνει όλο και πιο εύκολο για τους οδηγούς, το ενσωματωμένο σύστημα δεδομένων είναι σε θέση να αναλύει τα δεδομένα των χρηστών και να προσδιορίζει το πρότυπο συμπεριφοράς, προκειμένου να προσφέρει στον χρήστη πρόσθετη υπηρεσία και καλύτερη υποστήριξη. [108,109]



Εικόνα 21. Smart EV

Εικόνα 17

Πηγή εικόνας:

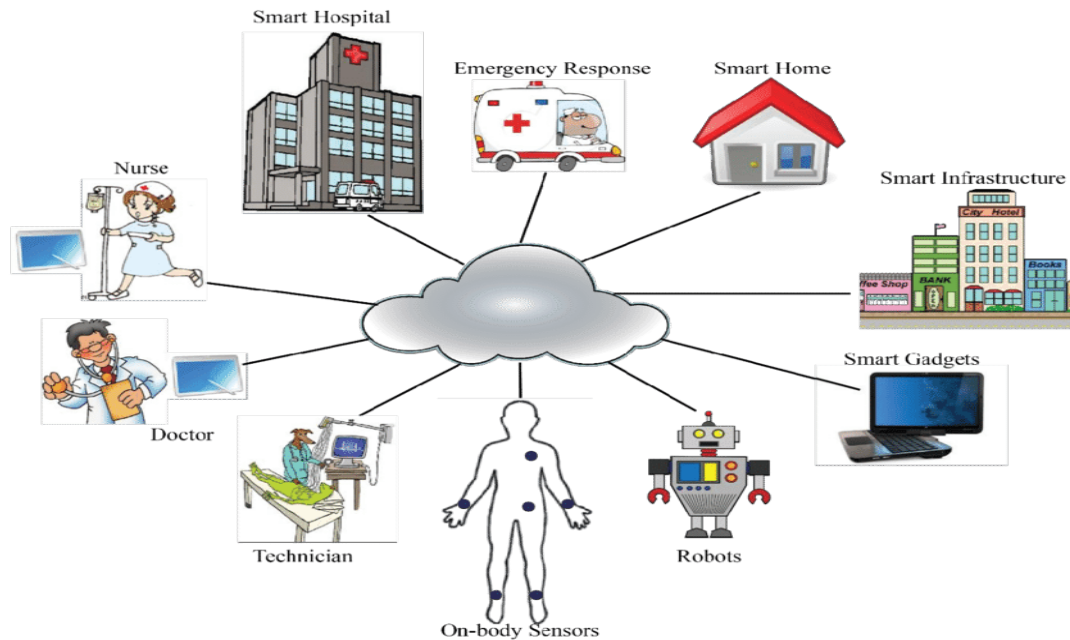
<https://www.jxopays.top/products.aspx?cname=iot+enabled+smart+charging+stations+for+electric+vehicle&cid=106&xi=2&xc=22&pr=19.99>

#### 4.10 Η επίδραση του IoT στην Υγεία μιας έξυπνης πόλης

Πριν από το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, οι αλληλεπιδράσεις των ασθενών με τους γιατρούς περιορίζονταν σε επισκέψεις και επικοινωνίες μέσω τηλεφώνου και κειμένου. Δεν υπήρχε περίπτωση οι γιατροί ή τα νοσοκομεία να παρακολουθούν συνεχώς την υγεία των ασθενών και να κάνουν συστάσεις ανάλογα.

Οι συσκευές με δυνατότητα **Internet of Things (IoT)** κατέστησαν δυνατή την απομακρυσμένη παρακολούθηση στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, απελευθερώνοντας τη δυνατότητα διατήρησης των ασθενών ασφαλών και υγιών και δίνοντας τη δυνατότητα στους γιατρούς να παρέχουν εξαιρετική φροντίδα. Έχει επίσης αυξήσει τη συμμετοχή και την ικανοποίηση των ασθενών καθώς οι αλληλεπιδράσεις με τους γιατρούς έχουν γίνει ευκολότερες και πιο αποτελεσματικές. Επιπλέον, η εξ αποστάσεως παρακολούθηση της υγείας του ασθενούς βοηθά στη μείωση της διάρκειας παραμονής στο νοσοκομείο και αποτρέπει τις επανεισαγωγές. Το **IoT** έχει επίσης σημαντικό αντίκτυπο στη σημαντική **μείωση του κόστους** υγειονομικής περίθαλψης και στη βελτίωση των αποτελεσμάτων της θεραπείας. Το IoT αναμφίβολα μεταμορφώνει τον κλάδο της υγειονομικής περίθαλψης επαναπροσδιορίζοντας τον χώρο των συσκευών και την

αλληλεπίδραση των ανθρώπων στην παροχή λύσεων υγειονομικής περίθαλψης. Το ΙοΤ έχει εφαρμογές στην υγειονομική περίθαλψη που ωφελούν ασθενείς, οικογένειες, γιατρούς, νοσοκομεία και ασφαλιστικές εταιρείες. [110]



Εικόνα 22. Κύκλος cloud πληροφοριών μέσω ΙοΤ συστημάτων έξυπνης πόλης

Πηγή εικόνας: [https://www.researchgate.net/figure/The-Idea-of-Smart-Healthcare\\_fig2\\_306046857](https://www.researchgate.net/figure/The-Idea-of-Smart-Healthcare_fig2_306046857)

### ΙοΤ για ασθενείς

Η σύνδεση ΙοΤ το συστημάτων με ασθενείς (που έχουν κάποιο συγκεκριμένο πρόβλημα) με τη μορφή φορητών συσκευών, όπως ζώνες γυμναστικής και άλλες ασύρματες συνδεδεμένες συσκευές, όπως μανσέτες παρακολούθησης της αρτηριακής πίεσης και του καρδιακού ρυθμού, το γλυκόμετρο κ.λπ. παρέχουν στους ασθενείς πρόσβαση σε εξατομικευμένη προσοχή. Αυτές οι συσκευές μπορούν να ρυθμιστούν για να υπενθυμίζουν τον αριθμό των θερμίδων, τον έλεγχο άσκησης, τα ραντεβού, τις διακυμάνσεις της αρτηριακής πίεσης και πολλά άλλα. **Το ΙοΤ έχει αλλάξει τη ζωή των ανθρώπων**, ιδιαίτερα των ηλικιωμένων ασθενών, επιτρέποντας τη συνεχή παρακολούθηση των συνθηκών υγείας. Αυτό έχει σημαντικό αντίκτυπο στους ανθρώπους που ζουν μόνοι και τις οικογένειές τους. Σε οποιαδήποτε διαταραχή ή αλλαγές στις συνήθειες δραστηριότητας ενός ατόμου, ο μηχανισμός προειδοποίησης στέλνει σήματα στα μέλη της οικογένειας και στους ενδιαφερόμενους παρόχους υγείας. [111,112]



### *IoT για ιατρούς*

Χρησιμοποιώντας φορητές συσκευές και άλλο εξοπλισμό παρακολούθησης στο σπίτι ενσωματωμένο στο IoT, οι γιατροί μπορούν να παρακολουθούν την υγεία των ασθενών πιο αποτελεσματικά. Μπορούν να παρακολουθούν τη συμμόρφωση των ασθενών στα σχέδια θεραπείας ή οποιαδήποτε ανάγκη για άμεση ιατρική φροντίδα. Το IoT δίνει τη δυνατότητα στους επαγγελματίες υγείας να είναι πιο προσεκτικοί και να συνδέονται με τους ασθενείς προληπτικά. **Τα δεδομένα που συλλέγονται από συσκευές IoT** μπορούν να βοηθήσουν τους γιατρούς να εντοπίσουν την καλύτερη θεραπευτική διαδικασία για τους ασθενείς και να επιτύχουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

### *IoT για Νοσοκομεία*

Εκτός από την παρακολούθηση της υγείας των ασθενών, υπάρχουν πολλοί άλλοι τομείς όπου οι συσκευές IoT είναι πολύ χρήσιμες στα νοσοκομεία. Οι συσκευές IoT με διάφορους αισθητήρες χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της θέσης σε πραγματικό χρόνο ιατρικού εξοπλισμού όπως **αναπηρικά καροτσάκια, απινιδωτές, νεφελοποιητές, αντλίες οξυγόνου και άλλος εξοπλισμός παρακολούθησης**. Η ανάπτυξη ιατρικού προσωπικού σε διαφορετικές τοποθεσίες μπορεί επίσης να αναλυθεί σε πραγματικό χρόνο. Η εξάπλωση των λοιμώξεων είναι μια σημαντική ανησυχία για τους ασθενείς στα νοσοκομεία. Οι συσκευές παρακολούθησης υγιεινής με δυνατότητα IoT, βοηθούν στην πρόληψη της μόλυνσης των ασθενών. Οι συσκευές IoT βοηθούν επίσης στη διαχείριση περιουσιακών στοιχείων των νοσοκομείων, όπως ο έλεγχος του αποθέματος των φαρμακείων και η περιβαλλοντική παρακολούθηση, για παράδειγμα, **ο έλεγχος της θερμοκρασίας του ψυγείου και ο έλεγχος υγρασίας και θερμοκρασίας**. [113]

### *IoT για εταιρείες ασφάλισης υγείας*

Υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για ασφαλιστές υγείας με έξυπνες συσκευές συνδεδεμένες με IoT. Οι ασφαλιστικές εταιρείες μπορούν να **αξιοποιήσουν δεδομένα** που συλλέγονται μέσω συσκευών παρακολούθησης της υγείας για τις εργασίες αναδοχής και αποζημιώσεων τους. Αυτά τα δεδομένα θα τους επιτρέψουν να ανιχνεύσουν αξιώσεις απάτης και να εντοπίσουν προοπτικές αναδοχής. Οι συσκευές IoT προσφέρουν διαφάνεια μεταξύ των ασφαλιστών και των πελατών στις διαδικασίες **αναδοχής, τιμολόγησης, διεκπεραίωσης αξιώσεων και αξιολόγησης κινδύνου**. Υπό το πρίσμα των αποφάσεων που βασίζονται σε δεδομένα που συλλαμβάνονται από το IoT σε όλες τις διαδικασίες λειτουργίας, οι πελάτες θα έχουν επαρκή ορατότητα στην υποκείμενη σκέψη πίσω από κάθε απόφαση που λαμβάνεται και τα αποτελέσματα της διαδικασίας. Οι ασφαλιστές μπορούν να προσφέρουν κίνητρα στους πελάτες τους για χρήση και κοινή χρήση δεδομένων υγείας που δημιουργούνται από συσκευές IoT. Μπορούν να ανταμείψουν τους πελάτες για τη χρήση συσκευών IoT για να παρακολουθούν τις συνήθειες δραστηριότητές τους και τη συμμόρφωση με τα σχέδια θεραπείας και τα προληπτικά μέτρα υγείας. Αυτό θα βοηθήσει τους ασφαλιστές να μειώσουν σημαντικά τις απαιτήσεις.

Οι συσκευές IoT μπορούν επίσης να επιτρέψουν στις ασφαλιστικές εταιρείες να επικυρώνουν αξιώσεις μέσω των δεδομένων που συλλέγονται από αυτές τις συσκευές. Επαναπροσδιορισμός της Υγείας Ο πολλαπλασιασμός προϊόντων IoT ειδικά για την

υγειονομική περίθαλψη ανοίγει τεράστιες ευκαιρίες. Και ο τεράστιος όγκος δεδομένων που παράγονται από αυτές τις συνδεδεμένες συσκευές έχουν τη δυνατότητα να μεταμορφώσουν την υγειονομική περίθαλψη. [114]



Εικόνα 23. Smart Health

Πηγή εικόνας: <https://www.the-future-of-commerce.com/2018/12/10/smart-health-technology/>

*Το IoT έχει μια αρχιτεκτονική τεσσάρων βημάτων που είναι βασικά στάδια μιας διαδικασίας.*

Και τα τέσσερα στάδια συνδέονται με τρόπο ώστε τα δεδομένα να συλλέγονται ή να υποβάλλονται σε επεξεργασία σε ένα στάδιο και να αποδίδουν την τιμή στο επόμενο στάδιο. Οι ενσωματωμένες αξίες στη διαδικασία φέρνουν διαισθήσεις και προσφέρουν δυναμικές επιχειρηματικές προοπτικές.

- Βήμα 1: Το πρώτο βήμα αποτελείται από την ανάπτυξη διασυνδεδεμένων συσκευών που περιλαμβάνει αισθητήρες, ενεργοποιητές, οθόνες, ανιχνευτές, συστήματα κάμερας κ.λπ. Αυτές οι συσκευές συλλέγουν τα δεδομένα.
- Βήμα 2: Συνήθως, τα δεδομένα που λαμβάνονται από αισθητήρες και άλλες συσκευές είναι σε αναλογική μορφή, τα οποία πρέπει να συγκεντρωθούν και να μετατραπούν στην ψηφιακή μορφή για περαιτέρω επαγγελματίες δεδομένων
- Βήμα 3: Μόλις ψηφιοποιηθούν και συγκεντρωθούν τα δεδομένα, αυτά υποβάλλονται σε προεπεξεργασία, τυποποίηση και μεταφέρονται στο κέντρο δεδομένων ή στο Cloud.
- Βήμα 4: Η διαχείριση και η ανάλυση των τελικών δεδομένων γίνεται στο απαιτούμενο επίπεδο. Το Advanced Analytics, που εφαρμόζεται σε αυτά τα δεδομένα, φέρνει χρήσιμες επιχειρηματικές πληροφορίες για αποτελεσματική λήψη αποφάσεων.

**Το IoT επαναπροσδιορίζει την υγειονομική περίθαλψη** διασφαλίζοντας καλύτερη φροντίδα, βελτιωμένα αποτελέσματα θεραπείας και μειωμένο κόστος για τους ασθενείς, και καλύτερες διαδικασίες και ροές εργασίας, βελτιωμένη απόδοση και εμπειρία ασθενών για τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης. [115]



Εικόνα 24. Smart Health with IoT systems

Πηγή εικόνας: <https://www.geospatialworld.net/blogs/smart-healthcare-for-a-healthy-smart-city/>

*Τι μπορεί να κάνει το IoT για την υγειονομική περίθαλψη σε μια έξυπνη πόλη;*

Τα τέσσερα στάδια των λύσεων IoT Τα κύρια πλεονεκτήματα του IoT στην υγειονομική περίθαλψη περιλαμβάνουν:

- **Μείωση κόστους:** Το IoT επιτρέπει την παρακολούθηση των ασθενών σε πραγματικό χρόνο, περιορίζοντας έτσι σημαντικά τις περιττές επισκέψεις σε γιατρούς, τις παραμονές στο νοσοκομείο και τις επανεισαγωγές
- **Βελτιωμένη θεραπεία:** Επιτρέπει στους γιατρούς να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις που βασίζονται σε στοιχεία και φέρνει απόλυτη διαφάνεια
- **Ταχύτερη διάγνωση της νόσου:** Η συνεχής παρακολούθηση του ασθενούς και τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο βοηθούν στη διάγνωση ασθενειών σε πρώιμο στάδιο ή ακόμα και πριν από την ανάπτυξη της νόσου με βάση τα συμπτώματα
- **Προληπτική θεραπεία:** Η συνεχής παρακολούθηση της υγείας ανοίγει τις πόρτες για την παροχή προληπτικής ιατρικής θεραπείας
- **Διαχείριση φαρμάκων και εξοπλισμού:** Η διαχείριση φαρμάκων και ιατρικού εξοπλισμού είναι μια σημαντική πρόκληση σε έναν κλάδο υγειονομικής περίθαλψης. Μέσω συνδεδεμένων συσκευών, η διαχείριση και η χρήση τους γίνεται αποτελεσματικά με μειωμένο κόστος

- **Ασθενοφόρα συνδεδεμένα με IoT συστήματα:** ο νοσηλευτής μέσα στο ασθενοφόρο, είναι εξοπλισμένος με κράνος εικονικής πραγματικότητας, το οποίο κάνει σύνδεση σε πραγματικό χρόνο βίντεο ή και εικόνες στον γιατρό που βρίσκεται στο νοσοκομείο. Ο χρόνος απόκρισης είναι σχεδόν μηδενικός, επιτρέποντάς τους να προσφέρουν κρίσιμη φροντίδα στον ασθενή ή τον τραυματία, χάρη στην σύνδεση τους μέσω των IoT συστημάτων. Ο γιατρός μπορεί εξ αποστάσεως να καθοδηγήσει τον νοσηλευτή καθώς ακόμα και να πραγματοποιήσει εξετάσεις υπέρηχων, μέσω ενός ρομποτικού μέρους σαν γάντι που εφαρμόζει στο χέρι του. Ακόμα, στο ασθενοφόρο υπάρχει κάμερα μετάδοσης όπου μεταδίδει οτιδήποτε συμβαίνει στο εσωτερικό του. Σε συνδυασμό με τη ζωντανή λήψη των πληροφοριών που προσλαμβάνει από τους υπέρηχους του ασθενή, ο γιατρός μπορεί να αναγνωρίσει κρίσιμα συμπτώματα του ασθενή καθώς και μέσω του ιατρικού ιστορικού του που μπορεί να βλέπει σε πραγματικό χρόνο, μπορεί να του προσφέρει μια πραγματικά ζωτική υπηρεσία. [116]
- **Μείωση σφαλμάτων:** Τα δεδομένα που παράγονται μέσω συσκευών IoT όχι μόνο βοηθούν στην αποτελεσματική λήψη αποφάσεων αλλά και διασφαλίζουν ομαλές λειτουργίες υγειονομικής περίθαλψης με μειωμένα σφάλματα, σπατάλη και κόστος συστήματος. Οι συνδεδεμένες συσκευές με δυνατότητα IoT καταγράφουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων ευαίσθητων πληροφοριών, προκαλώντας ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια των δεδομένων. Η εφαρμογή κατάλληλων μέτρων ασφαλείας είναι ζωτικής σημασίας. Το IoT διερευνά νέες διαστάσεις της φροντίδας των ασθενών μέσω της παρακολούθησης της υγείας σε πραγματικό χρόνο και της πρόσβασης στα δεδομένα υγείας των ασθενών. Αυτά τα δεδομένα είναι ένα χρυσωρυχείο για τους ενδιαφερόμενους φορείς στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης για τη βελτίωση της υγείας και των εμπειριών των ασθενών, ενώ παράλληλα δημιουργούν ευκαιρίες εσόδων και βελτιώνουν τις λειτουργίες υγειονομικής περίθαλψης. [117]

### 5. Οι Έξυπνες Πόλεις στην Ελλάδα

Στην χώρα μας καθώς η τεχνολογία συνεχώς εξελίσσεται υπάρχει σημαντική αναβάθμιση στον τομέα των έξυπνων πόλεων καθώς μπορεί να γίνει καταγραφή και κατά συνέπεια ανταλλαγή ‘έξυπνων’ λύσεων για την καλύτερη και πιο ομαλή λειτουργία μιας πόλης. Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει ανάλυση των τωρινών έξυπνων πόλεων στην Ελλάδα καθώς και της χρήσης των IoT συστημάτων που αυτές χρησιμοποιούν για την καλύτερη λειτουργία τους. [118,119,120]

#### 5.1 Εφαρμογές IoT συστημάτων στα Τρίκαλα

Στα Τρίκαλα που θεωρείται μια από τις Smart πόλεις της Ελλάδας μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι μπορεί να υπάρξει Smart Mobility. Με βάση των προηγούμενων κεφαλαίων μπορεί να γίνει αναφορά για το έξυπνο σύστημα μεταφορών δηλαδή: Διαχείριση δεδομένων αστικής κυκλοφορίας και παρακολούθηση το δίκτυο αστικών λεωφορείων. Οι πολίτες ενημερώνονται για την κυκλοφοριακή κατάσταση, ενώ ακόμη και σε στάσεις λεωφορείων υπάρχει ακριβής ενημέρωση για το επόμενο δρομολόγιο για την ώρα άφιξης κάθε λεωφορείου, μέσω κάποιας ηλεκτρονικής ταμπέλας ή ακόμα και gps τοποθετημένο στο εκάστοτε λεωφορείο. [121-125]

#### *Έξυπνη διάβαση*

Το σύστημα της “**έξυπνης διάβασης**” είναι αποτελούμενο από μια κάμερα μηχανικής όρασης που ανιχνεύει τους πεζούς που θέλουν να διασχίσουν τη διάβαση πεζών και ενεργοποιεί αυτόματα μια συσκευή προειδοποίησης για να τραβήξει την προσοχή του οδηγού που οδηγεί το όχημα στη διάβαση πεζών.

Πιο συγκεκριμένα, η μονάδα ελέγχου συστήματος της διάβασης μπορεί να δώσει αυτόματα μια συγκεκριμένη εντολή για την αύξηση της φωτεινότητας των **σημάτων LED της πινακίδας** του καναλιού και ταυτόχρονα ενεργοποιεί την κίτρινη προειδοποιητική λυχνία στον ιστό.

Ταυτόχρονα, ενεργοποιεί **στοιχεία LED** που αναβοσβήνουν στο δρόμο, τα οποία είναι ορατά από σημαντική απόσταση από τον οδηγό. Εκτός από τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας των πεζών, το σύστημα χρησιμεύει ως έξυπνος κόμβος για συλλογή δεδομένων κίνησης και περιβάλλοντος σε πραγματικό χρόνο, χρησιμοποιώντας αισθητήρες μικροκυμάτων (ραντάρ) καθώς και αισθητήρες για τη μέτρηση θερμοκρασίας, της υγρασίας, της ατμοσφαιρικής πίεσης, των μικροσωματιδίων και άλλα.

Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι το συγκεκριμένο σύστημα εντάσσεται μέσα στην νομοθεσία για τα προσωπικά δεδομένα των πολιτών καθώς οι κάμερες ανίχνευσης δεν διακρίνουν πρόσωπα μόνο ότι υπάρχει κάποιο άτομο, αντίστοιχα δεν κάνει καταγραφή των προσώπων αυτών ή των χαρακτηριστικών τους. Υπάρχουν μόνο για την ανίχνευση τους. [126]



Εικόνα 25. Έξυπνη διάβαση

Πηγή εικόνας: <https://gegonota.news/2021/12/19/egkatastathike-i-proti-exypni-pezodiavasi-sta-trikala/>

### *Έξυπνος φωτισμός στα Τρίκαλα*

Υπάρχει έντονη υιοθέτηση νέων συστημάτων φωτισμού LED για την επίτευξη εξοικονόμηση ενέργειας. Επιπλέον, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και την ώρα της ημέρας, επιτυγχάνεται πιθανή εξοικονόμηση ενέργειας και βέλτιστη ορατότητα για οδηγούς, ποδηλάτες και πεζούς.

### *Έξυπνο σύστημα στάθμευσης στα Τρίκαλα*

Οι αισθητήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εύρεση, την εμφάνιση και τον έλεγχο θέσεων στάθμευσης, έτσι ώστε κάθε θέση στάθμευσης στη σειρά να ταιριάζει με έναν αισθητήρα. Όταν μια τοποθεσία είναι διαθέσιμη ή όχι, ο αισθητήρας στέλνει ένα αντίστοιχο σήμα. Οι πολίτες μπορούν να μάθουν το ποιες θέσεις είναι διαθέσιμες μέσω της εφαρμογής αυτής (mobile app) για τα κινητά τους καθώς και όπως προαναφέρθηκε από πινακίδες σε κάποια άλλα σημεία της πόλης. [127]

### Έξυπνοι κάδοι και μετρητές νερού στα Τρίκαλα

Με την εγκατάσταση αισθητήρων στους κάδους, μπορείτε να λάβετε πληροφορίες σχετικά με το πόσο γεμάτοι είναι οι κάδοι για τη βελτίωση των διαδρομών των απορριμματοφόρων και την άμεση συλλογή των απορριμμάτων από τους εκάστοτε κάδους απορριμμάτων ή αντίστοιχα ανακύκλωσης. Χρησιμοποίηση έξυπνου μετρητή νερού με αισθητήρες για την καταγραφή της κατανάλωσης νερού. Η διαδικασία συλλογής δεδομένων εκτελείται πλέον από το σύστημα IoT, όπου ένας αυτόματος μετρητής καταγράφει 53 μετρήσεις και τις στέλνει σε μια κεντρική βάση δεδομένων, όπου γίνεται η ανάλυση των αποτελεσμάτων η αποστολή και η αποθήκευση τους. Ως αποτέλεσμα, εξοικονομούνται χρήματα καθώς απαιτείται λιγότερος χρόνος εργασίας και οι πιθανές διαρροές μπορούν εύκολα να εντοπιστούν και να επισκευαστούν αμέσως.

[127]



Εικόνα 26. Smart Τρίκαλα

Πηγή εικόνας: <https://www.elameteoratrikala.com/trikala/guides/smart-trikala>

### CityMobil2

Σημαντική εξέλιξη της smart πόλης είναι το λεωφορείο χωρίς οδηγό. Είναι γενικά μια σημαντική καινοτομία στο ευρωπαϊκό πιλοτικό έργο **CityMobil2**. Στα Τρίκαλα τέτοια οχήματα κυκλοφορούν σε όλη την πόλη και στο κέντρο ελέγχου τεχνικοί παρακολουθούν τη διαδρομή του λεωφορείου και καταγράφουν τυχόν προβλήματα που παρουσιάζονται. Αποθηκεύοντας στο cloud τυχόν ελαττώματα και προβλήματα ώστε να όταν επαναληφθούν να μπορούν να αντιμετωπιστούν. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας και την χρήση οπτικών ινών έγινε σύνδεση μέσω οπτικής ίνας για τον έλεγχο της πορείας του από το κέντρο ελέγχου. Το συγκεκριμένο λεωφορείο διαθέτει λείζερ το οποίο μπορούσε να ανιχνεύσει αντικείμενα ή ανθρώπους μέσα στο εύρος της πορείας του και μπορούσε να κάνει την ακινητοποίηση του λεωφορείου αυτόματα. Για τον λόγο αυτό παρατηρείται ότι η οδήγηση χωρίς οδηγό με την χρήση του συγκεκριμένου λεωφορείου μπορεί να προσφέρει θετικά αποτελέσματα σε πολλά θέματα όπως την κυκλοφοριακή ασφάλεια, καθώς είναι μια σημαντική πρωτοπορία για της μεταφορές. [128,129]



Εικόνα 27. CityMobil2 κινούμενο όχημα χωρίς οδηγό

Πηγή εικόνας: <https://www.enimerotiko.gr/ellada/ta-prota-aytomata-leoforeia-choris-odigo-xekinoy-n-dromologia-sta-trikalala/>



### Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα

Σύστημα IoT θεωρείτε το Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα (G.I.S.), το οποίο είναι ένα σύστημα διαχείρισης πολεοδομικών δεδομένων με βάση πληροφοριών από ψηφιακά συστήματα γεωγραφικών εκτάσεων, (e-trikala.gr, 2018). Ο οδηγός αυτός παρέχεται στους κατοίκους αλλά και στους τουρίστες της περιοχής ως ψηφιακό μέσο για την λήψη οδηγιών μέσω της σύνδεσης τους στο διαδίκτυο από μία κινητή συσκευή. Στόχος της συγκεκριμένης εφαρμογής, είναι η αποτελεσματικότερη εξυπηρέτηση των κατοίκων αλλά και των τουριστών από τις υπηρεσίες του Δήμου αλλά και μια πλατφόρμα για ένα νέο περιβάλλον εργασίας μέσω του δικτύου.

### E-dialogos

**Το E-dialogos** είναι ένα σύστημα ηλεκτρονικής διακυβέρνησης το οποίο μπορεί να επιτρέψει στους πολίτες την δυνατότητα να ενημερώνονται μέσω του δικτύου από μια κινητή συσκευή καθώς και να συμμετέχουν στην λήψη αποφάσεων αλλά και ζητημάτων που αφορούν τον Δήμο τους από την συγκεκριμένη πλατφόρμα. Μέσω δημοσκοπήσεων ή δράσεων μπορεί με την χρήση ηλεκτρονικών υπογραφών ο πολίτης να συμμετέχει σε ψηφοφορία ώστε να μπορεί και ο ίδιος να εκφέρει την γνώμη του. Τέλος έχουμε μεταδόσεις live των δημοτικών συμβουλίων καθώς έτσι μπορεί ένας απλός πολίτης να γίνεται ενήμερος και να παρακολουθεί τις εξελίξεις του Δήμου σε πρώτο χρονο. [130]

**Υπηρεσία Δωρεάν Wi-Fi**, παρέχεται στους Δημότες από την τοπική αυτοδιοίκηση εδώ και μερικά χρόνια φαινόμενο που παρατηρούμε συχνά και στο εξωτερικό. Με τον τρόπο αυτόν όλοι οι κάτοικοι της περιοχής αλλά και τουρίστες μπορούν με ένα κλικ να έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο του Δήμου δωρεάν χωρίς προβλήματα διότι η σύνδεση έχει γίνει μέσω οπτικής ίνας 35 χιλιάδων μέτρων.

### Έξυπνη υγεία στα Τρίκαλα

Με την τηλεϊατρική μπορεί να γίνει παροχή υπηρεσιών για άτομα τα οποία βρίσκονται σε συγκεκριμένες ευπαθείς ομάδες. Μέσω της παρακολούθησης που μπορεί να γίνει σε άτομα τα οποία πάσχουν από καρδιολογική ανεπάρκεια καθώς και άτομα με άλλα σοβαρά προβλήματα υγείας μπορεί να γίνει μείωση του χρόνου φροντίδας των ατόμων αυτών (από φυσικά άτομα) και να γίνεται συνεχείς λήψη πληροφοριών των βιολογικών του ενδείξεων. Η καταγραφή και η αποστολή αυτών των πληροφοριών μπορεί να γίνεται καθημερινά από κάποιο συγγενικό πρόσωπο του ατόμου αυτού αλλά και από τον ίδιο τον ασθενή εάν είναι αυτό εφικτό ώστε να περνάει περισσότερο ποιοτικό χρόνο στην οικεία του.

### 5.2 Δήμος Αλεξανδρούπολης

Η πόλη της Αλεξανδρούπολης έχει εγκαταστήσει ένα πλήρες σύστημα τηλεματικής παρακολούθησης για την παρακολούθηση της ποιότητας του περιβάλλοντος και των ποσοτικών παραμέτρων που σχετίζονται με το κλίμα της ζώνης παρέμβασης. Παράλληλα, έγινε ανάπτυξη μιας ειδικής εφαρμογής για τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με την προσβασιμότητα πολιτιστικών χώρων εντός των γεωγραφικών ορίων της πόλης (ανάλυση επισκεπτών), όπως συχνότητα επισκέψεων, αριθμός επισκεπτών ανά ώρα/ημέρα/μήνα, χώροι συγκέντρωσης κατοίκων. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται με τη βοήθεια χρωμάτων και από στατιστικούς πίνακες διαγραμμάτων. Για τους τουρίστες, η δημοτική αρχή εφάρμοσε την εφαρμογή e-VXD, η οποία παρέχει περιεχόμενο πολυμέσων και ακουστικούς οδηγούς σε 35 τουριστικά αξιοθέατα στην συγκεκριμένη πόλη. [131]

Όλες οι εφαρμογές έχουν ολοκληρωθεί σε μια κεντρική πλατφόρμα έξυπνης πόλης που ενσωματώνει όλα τα υποσυστήματα:

- Περιβαλλοντικών Δεδομένων
- Μετεωρολογικών Δεδομένων
- Συνάθροισης κοινού
- Διαχείρισης πολιτιστικού περιεχομένου
- Διαχείρισης ραντεβού σε δημόσιες υπηρεσίες

Με την χρήση πλατφόρμας μέσω IoT συστημάτων μπορούν να γίνονται ηλεκτρονικά ραντεβού για την επικοινωνία των κατοίκων της περιοχής με τον Δήμον καθώς έτσι με τον τρόπο αυτόν ο δημότης μπορεί να έχει καλύτερη ενημέρωση σε ένα συγκεκριμένο σημείο για την καλύτερη εξυπηρέτησή του. Η συγκεκριμένη αυτή πλατφόρμα μπορεί να συγκεντρώσει να οργανώσει και να επεξεργαστεί τα δεδομένα από τις μετρήσεις των αισθητήρων και να τα προβάλλει σε μια οθόνη συγκεντρωμένα. Επίσης υπάρχει χάρτης της περιοχής με ιστορικές μετρήσεις και στατιστικά γραφήματα στα οποία τα δεδομένα είναι προσβάσιμα σε όλους τους κατοίκους της περιοχής αλλά και τους τουρίστες. Τέλος με την χρήση της εφαρμογής αυτής μπορούν να υπάρχουν έκτακτες ανακοινώσεις για ακραία καιρικά φαινόμενα ή προβλήματα για την δημόσια υγεία (ρύπανση , covid κ.λ.π) [132]

### 5.3 Δήμος Ηράκλειου Κρήτης

Μία από τις είκοσι μία πιο έξυπνες πόλεις στον κόσμο παρατηρείται ότι είναι το Ηράκλειο Κρήτης με βάση τον διεθνή οργανισμό Intelligent Community Forum με έδρα την Νέα Υόρκη την προηγούμενη 10ετία. [133]

Οι δράσεις που πραγματοποίησε ο Δήμος Ηρακλείου για να το πετύχει αυτό ήταν: [134,135]

- Έναν χάρτη υποχρεώσεων από τις Δημοτικές αρχές προς τους πολίτες του Δήμου Ηρακλείου
- Μέσω της ελεύθερης πρόσβασης στο διαδίκτυο που παρείχε στους πολίτες μέσω συγκεκριμένης πλατφόρμας
- Μέσω δημιουργίας ψηφιακών υπηρεσιών ώστε να μπορεί ο πολίτης να εξυπηρετείται σε σύντομο χρονικό διάστημα εξ'αποστάσεως
- Δημιουργία και υιοθέτηση ανοικτών προτύπων
- Δημιουργία ‘‘πράσινων τεχνολογιών’’, ‘‘πράσινης πληροφορικής’’, ‘‘πράσινων επικοινωνιών’’
- Δημιουργία συμμετοχής σε πολλά πράγματα ψηφιακά μέσω συγκεκριμένης πλατφόρμας για επικύρωση στοιχείων
- Δημιουργία σεμιναρίων για την κατάρτιση ατόμων στις νέες τεχνολογίες
- Δημιουργία δικτύου οπτικών ινών που ξεπερνούσε τα 72 χιλιόμετρα
- Δημιουργία δικτύου με συγκεκριμένα 82 access points ασύρματα για τον κάθε χρήστη με σημαντικό αριθμό σε χρήστες (πάνω από 7.500 άτομα τον μήνα)
- Δημιουργία πλατφόρμας για την παροχή υπηρεσιών προς τους Δημότες για την ευκολότερη εξυπηρέτησή τους (ηλεκτρονικές πληρωμές για παράβολα, forum ενημέρωσης για προβλήματα του Δήμου κ.λ.π)
- Εφαρμογές για τα κινητά τηλέφωνα
- Δημιουργία εφαρμογών για την προστασία του πολίτη (πολιτική προστασία)
- Δημιουργία εφαρμογών για την ενημέρωση των κυκλοφοριακών προβλημάτων της περιοχής

### 5.4 Δήμος Αθηναίων

Δουλεύοντας στο να γίνει μια έξυπνη πόλη η Αθήνα μπορούμε να πούμε ότι διακρίνουμε πολλές ενέργειες και ενέργειες, όπως: [136-138]

- Να είμαστε ανοιχτοί στις τεχνολογικές προκλήσεις να πιστεύει και να υποστηρίξετε τη διαφάνεια. Για το σκοπό αυτό δημοσιεύει στον ιστότοπό της τον προϋπολογισμό και τα οικονομικά στοιχεία της πόλης.
- Ξεκινώντας με εφαρμογές IoT (Internet of Things) συστημάτων με πιλοτική τοποθέτηση αισθητήρων σε ελεγχόμενους χώρους στάθμευσης στην περιοχή του Κολωνακίου και σε άλλες περιοχές. Στόχος είναι να επεκταθεί σταδιακά και σε άλλους ελεγχόμενους χώρους στάθμευσης, ώστε οι οδηγοί να μπορούν να πλοηγούνται στις διαθέσιμες θέσεις στάθμευσης χωρίς καθυστέρηση, αντί να τις χάνουν χρόνο στην αναζήτηση θέσεων, προκαλώντας κυκλοφοριακή συμφόρηση της εκάστοτε περιοχής.
- Επιλέχθηκε από την IBM ως μία από τις 16 πόλεις παγκοσμίως - και μία από τις δύο ευρωπαϊκές πόλεις - για την υποστήριξη ζητημάτων που σχετίζονται με την ανάπτυξη και την αποτελεσματικότερη διαχείριση έξυπνων συστημάτων μεταφορών.
- Υπέβαλε πρόταση, η οποία έχει ενσωματωθεί στο ΕΣΠΑ (ΣΕΣ) τα έτη 2016-2020, για δημιουργία έξυπνων επιχειρηματικών κέντρων στις επιχειρήσεις με στόχο την εγκατάσταση συστημάτων επιτήρησης σε δημόσιους χώρους κυρίως σε παιδικές χαρές και πανεπιστημιούπολεις για την κεντρική τους εποπτεία ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα.
- Συμμετοχή στην Ευρώπη Έξυπνη πόλη προγράμματα και πρωτοβουλίες – στους τομείς της ενεργειακής απόδοσης αλλά και ‘εξοικονόμησης ενέργειας’, των ανοιχτών δεδομένων, των έξυπνων και βιώσιμων μεταφορών – στοχεύουν στην κινητοποίηση πρόσθετων πόρων, στην προώθηση νέων καινοτόμων πολιτικών και στη άντληση πληροφοριών από καλές πρακτικές στο εξωτερικό. Η «έξυπνη πόλη» αποτελεί αναμφίβολα βασικό πυλώνα για την τομή νέων και σύγχρονων μορφών διακυβέρνησης και τη διαμόρφωση στρατηγικών πολιτικής, κύριος στόχος των οποίων είναι η επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης.

Με βάση όσα προαναφέραμε ο δήμος της Αθήνας μπορεί και συμμετέχει άμεσα ή μέσω διαφόρων εταιρειών στο ενεργό δίκτυο των Eurocities αλλά και αντίστοιχα σε σημαντικά προγράμματα Ευρωπαϊκών προδιαγραφών, όπου στόχος τους είναι το μοντέλο μιας smart πόλης όπου θα πρέπει να: [139,140]

- Λαμβάνει υπόψη γνώμες αλλά και νέες ιδέες των πολιτών
- Να γίνεται υλοποίηση πραγμάτων με βάση την ίδια την ανάγκη του κάτοικου της περιοχής
- Δημιουργία νέων μεθόδων και τεχνικών που να βοηθάει στην καθημερινότητα των πολιτών με ασφάλεια
- διαμόρφωση της πολιτικής ατζέντας που αφορά την συγκεκριμένη πόλη.



Εικόνα 28. Smart Cities

Πηγή Εικόνας:

[https://www.google.com/search?q=smart+city+athens&tbm=isch&ved=2ahUKEwic54\\_G-LP3AhVj\\_bsIHR0NBtMQ2-cCegQIABAA&oq=smart+city+athens&gs\\_lcp=CgNpbWcQAzIECAAQGDofCAAQgAQ6BAgAEB5QAFjxD2DQEGgCcAB4AIABvQGIAdsHkgEDMC43mAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=cw5pYtzhJuP67\\_UPnZqYmA0&bih=574&biw=1366&client=firefox-b-d#imgrc=wwGsZ7fPvAxAkVM](https://www.google.com/search?q=smart+city+athens&tbm=isch&ved=2ahUKEwic54_G-LP3AhVj_bsIHR0NBtMQ2-cCegQIABAA&oq=smart+city+athens&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECAAQGDofCAAQgAQ6BAgAEB5QAFjxD2DQEGgCcAB4AIABvQGIAdsHkgEDMC43mAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=cw5pYtzhJuP67_UPnZqYmA0&bih=574&biw=1366&client=firefox-b-d#imgrc=wwGsZ7fPvAxAkVM)

### 5.5 Δήμος Καλαμαριάς

Ο Δήμος Καλαμαριάς έχει κάνει υλοποίηση ολοκληρωμένων ψηφιακών εφαρμογών και καινοτόμων έργων έξυπνης πόλης για την αναβάθμιση και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών προσπαθεί να επιτύχει ο Δήμος Καλαμαριάς.

Στις μέρες μας, οι έξυπνες πόλεις μπορούν να αισθάνονται συνεχώς τον ρυθμό και τον παλμό τους σε πραγματικό χρόνο. Μέσω ενσωματωμένων αισθητήρων για ανάλυση και παρακολούθηση δεδομένων πόλης μέσω του δικτύου. [141]

Το έργο βασίζεται σε ένα ενιαίο λογισμικό και πλατφόρμα ενημέρωσης πολιτών που μπορεί να συλλέξει δεδομένα και ελέγχει μεμονωμένες εφαρμογές έξυπνων πόλεων. Το όλο έργο περιλαμβάνει τα ακόλουθα μέρη: [142,143]

- Ανάπτυξη και εφαρμογή ενός «έξυπνου συστήματος στάθμευσης» για την πραγματοποίηση της ανακάλυψης, προβολής και ελέγχου περιορισμένων θέσεων στάθμευσης στο κέντρο της πόλης. Η υλοποίηση ολοκληρώνεται με την εγκατάσταση ενός αποκλειστικού δικτύου αισθητήρων εντός του οδοστρώματος, ενός τέτοιου αισθητήρα που αντιστοιχεί σε κάθε ξεχωριστό, καλά ευθυγραμμισμένο χώρο στάθμευσης. Οι αισθητήρες παρέχουν δεδομένα στις πύλες του δικτύου στέλνοντας σήματα στις θέσεις οι οποίες είναι κατειλημμένες.
- Με την «Παρακολούθηση περιβαλλοντικών συνθηκών». Χρησιμοποιώντας ειδικό εξοπλισμό περιβαλλοντικής μέτρησης, όπως αυτός που χρησιμοποιείται για τη συλλογή αερίων ρύπων, αιωρούμενων σωματιδίων και θορύβου, είναι δυνατό να αξιολογηθεί η ποιότητα του αέρα και να εκτιμηθούν οι πιθανές επιπτώσεις στη δημόσια υγεία. Εμφανίζονται επίσης τυπικοί δείκτες περιβαλλοντικής ποιότητας σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας τη συγκριτική αξιολόγηση, την ειδοποίηση και τον εντοπισμό τάσεων που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε συγκεκριμένα μέτρα προστασίας
- Ανάπτυξη της εφαρμογής «Ασύρματη Πρόσβαση σε Δημοτικές Υπηρεσίες και Διαδίκτυο». Το δίκτυο ενισχύει την υπάρχουσα υποδομή της πόλης καθώς απαιτείται για την εκτέλεση άλλων εφαρμογών. Το σύστημα περιλαμβάνει τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων που παράγονται από τη διεπαφή χρήστη στο δημοτικό ασύρματο δίκτυο. Η συλλογή των στοιχείων αυτών γίνεται μέσω μιας εφαρμογής που επιτρέπει στους χρήστες να συνδέονται στο δημοτικό ασύρματο δίκτυο εύκολα και γρήγορα
- Ανάπτυξη και υλοποίηση της εφαρμογής του «Συστήματος μέτρησης και πληρότητας δημοτικών κάδων». Με συγκεκριμένο εξοπλισμό μπορεί να γίνει μέτρηση της πληρότητας των κάδων που παρέχει ο δήμος και αντίστοιχα εάν υπάρχει πληρότητα να επεμβαίνει.
- Ανάπτυξη και υλοποίηση της «πλατφόρμας λογισμικού των πολιτών για την ενημέρωσή τους», αυτό γίνεται για την συλλογή δεδομένων και την δημιουργία έξυπνων λύσεων για πράγματα που χρειάζονται στην πόλη

### 5.6 Δήμος Σαμοθράκης

Με το έργο «Πράσινες αστικές περιοχές- καλύτερος τρόπος για να ζεις» έχουμε ότι ο Δήμος Σαμοθράκης έδωσε έμφαση στις εγκαταστάσεις για τους σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων με την παρούσα διαδικασία μπορεί και συμμετέχει ενεργά στην προστασία του περιβάλλοντος και αντίστοιχα στην καλύτερη και αποδοτικότερη προώθηση πόρων.

Έχουμε ότι ένας κάτοχος ηλεκτρικού οχήματος που χρειάζεται φόρτιση μπορεί να σταθμεύει το αυτοκίνητό του σε μια συγκεκριμένη θέση στάθμευσης καθώς με χρήση κάρτας RFID μπορεί να δείξει τα στοιχεία του κάθε ηλεκτροφορτιστή.

Με την χρήση της οθόνης του συγκεκριμένου φορτιστή μπαταρίας μπορείς να έχεις τις απαραίτητες πληροφορίες για το όχημα σου καθώς αναγράφονται η τιμή της μπαταρίας, ο χρόνος που χρειάζεται για την ολοκλήρωση της μπαταρίας, η τρέχουσα φόρτιση καθώς και άλλες σημαντικές πληροφορίες. Ανάλογα με το όχημα η διαδικασία φόρτισης είναι διαφορετική καθώς και η χρήση του σταθμού είναι διαφορετική γιατί το όχημα μπορεί να διαθέτει διαφορετική υποδοχή φόρτισης. [144,145]

Ο σταθμός φόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων μπορεί να διαθέτει:

- Φόρτιση μέσω τριφασικής καλωδίωσης με είσοδο 400 V AC, και αντίστοιχα δυνατότητα φόρτισης μέχρι 22KW, 2 υποδοχές φόρτισης και προστασία IP54
- Αλουμινένια ή γαλβανιζέ λαμαρίνα στο κουτί εξωτερικής λειτουργίας
- Δυνατότητα να γίνει κλειδώμα με κλειδί
- Μηχανική αντοχή στην κρούση IK8 με βαθμό που αναγράφεται στην οθόνη
- Βαθμός λειτουργίας σε θερμοκρασίες από -30 βαθμούς κελσίου έως 55 βαθμούς κελσίου
- Μετρητής ενέργειας τριών φάσεων ψηφιακός
- Μενού διαχείρισης πληροφοριών στα αγγλικά αλλά και στα ελληνικά
- Οθόνη LCD
- Επικοινωνία μέσω ασύρματης αλλά ενσύρματης δυνατότητας για την διαχείριση δεδομένων
- Δυνατότητα χρήσης για την διαχείριση δεδομένων και την αναγνώριση του κάθε χρήστη λειτουργίας μέσω RFID
- Διάφορες λειτουργίες προστασίας όπως προστασίας ηλεκτρικού ρεύματος για τυχών διαρροές, προστασία για υπερθερμάνσεις και προστασία για υπέρταση καθώς διαθέτει και αλεξικέραυνο για αντικεραυνικές προστασίες
- Διαθέτει ένδειξη για να εντοπίζει και να μας αναγράφει αν υπάρχει απώλεια κάποιας γείωσης ή τυχών διαρροές

### 5.7 Δήμος Ζίτσας

Οι εφαρμογές IoT συστημάτων που υπάρχουν στον συγκεκριμένο δήμο είναι για αυτοί για τις διαχειρίσεις των απορριμματοφόρων αλλά και απορριμμάτων, συστήματα για την επίβλεψη της ρύπανσης της ατμόσφαιρας, της οργάνωσης της γης μέσω διαδικασίας συλλογής πληροφοριών καθώς και διαχείριση του πόσιμου νερού μέσω χρήσης «έξυπνων υδρομετρητών». Οι διαδικασίες που αναφέραμε επιτυγχάνουν: [146,147]

- Απομακρυσμένος έλεγχος μέσω IoT συστημάτων για αν οι κάδοι απορριμμάτων είναι γεμάτοι. Αυτό μπορεί να γίνει για να μην πηγαίνουν άδικα τα απορριμματοφόρα σε μακρινές περιοχές και αντίστοιχα να πηγαίνουν συχνότερα σε μέρη όπως κτήρια δημόσιας διοίκησης, νοσοκομεία ή κέντρα υγείας, κέντρα δημιουργικής απασχόλησης και φροντίδας των ατόμων της τρίτης ηλικίας καθώς και σχολεία κ.λ.π
- Χρήση των συγκεκριμένων εφαρμογών για την αξιοποίηση τους στο βέλτιστο ώστε να γίνει καλύτερη η ποιότητα ζωής του κατοίκου της περιοχής
- Μέσω αισθητήρων γίνεται λήψη πληροφοριών για την συνεχή παρακολούθηση της ρύπανσης του αέρα και της ατμόσφαιρας (μέσω περιβαλλοντικών σταθμών).
- Μέσω πλατφόρμας διαχείρισης στοιχείων μπορεί κάθε δημότης να ενσωματώσει πληροφορίες για την καλύτερη υποδομή γεωργικών πληροφοριών. Επομένως ο συγκεκριμένος δήμος μπορεί μελλοντικά να αποκτήσει καλύτερη επιχειρηματικότητα σε σχέση με τις γεωργικές του παραγωγικές μονάδες.
- Έλεγχος όλων των δημοτικών οχημάτων (απορριμματοφόρων, οχημάτων εργοταξιακής εργασίας, οχήματα πολιτικής προστασίας) έτσι θα έχει καλύτερη διαχείριση στον έλεγχο της κίνησης των δρόμων μέσω απομακρυσμένης παρακολούθησης.
- Με την χρήση έξυπνων μετρητών και υδρομέτρων μπορεί να γίνει εντοπισμός για τυχών διαρροές και καταγραφές για την κατανάλωση του νερού.



### 5.8 Δήμος Ρόδου

Ο στόχος του δήμου Ρόδου περιλαμβάνει το σύνολο των ενεργειών της σχεδίασης, της ανάπτυξης και αντίστοιχα των εγκαταστάσεων κάποιων εφαρμογών του δικτύου των πραγμάτων για την πληροφόρηση στις δημόσιες συγκοινωνίες και αντίστοιχα η ενημέρωση τους για την κυκλοφοριακή συμφόρηση. [148]

Ο στόχος επίσης των εφαρμογών αυτών είναι συνοπτικά η σύνδεση με το υφιστάμενο πρόγραμμα πληροφόρησης με σκοπό τις νέες διαδικασίες μιας σειράς εφαρμογών και συστημάτων για τον έλεγχο των ατόμων που μετακινούνται μέσα στον Δήμο Ρόδου. Τα άτομα αυτά θα μπορούν να γνωρίζουν ολοκληρωτικά την κίνηση στους δρόμους καθώς και τις αντίστοιχες κινήσεις και επενδύσεις του εκάστοτε Δήμου σε διαφορά σημαντικά ζητήματα και σε συστήματα ευφυών μεταφορών.

Με την εξέλιξη των εφαρμογών αυτών θα υπάρχει σύστημα πληροφόρησης για του πολίτες και τους τουρίστες του Δήμου της Ρόδου όπου μέσω εφαρμογών στα κινητά τους τηλέφωνα, μέσω διαδικτύου ή αντίστοιχες ηλεκτρονικές πινακίδες στις στάσεις των λεωφορείων θα γνωρίζουν τις απαραίτητες πληροφορίες για τις ώρες μετακίνησης των εκάστοτε λεωφορείων, ακόμα και την κίνηση στους δρόμους. [149]

Το συγκεκριμένο έργο περιλαμβάνει:

- Προμήθεια λογισμικού και εγκατάστασή του για να είναι σε θέση οι επιβάτες να πληροφορηθούν για τα δρομολόγια της συγκεκριμένης δημοτικής επιχείρησης.
- Ανάπτυξη εφαρμογών IoT για ενημέρωση των πολιτών μέσω πινακίδων.
- Σύστημα ενημέρωσης επιβατών για τον χρόνο που χρειάζονται τα λεωφορεία ώστε να φτάσουν στις στάσεις. Η εγκατάσταση των έξυπνων στάσεων είναι έργο που περιλαμβάνει στα πλαίσια της εξέλιξης της έξυπνης πόλης ο εκάστοτε δήμος.
- Εφαρμογές κινητών τηλεφώνων για ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο και για την αντίστοιχη κίνηση των δρόμων.
- Μέσα από τις εφαρμογές μπορεί να γίνει εκτίμηση των χρόνων διαδρομής όλων των συγκοινωνιών καθώς έτσι μπορούμε να προβλέψουμε τυχόν κίνηση στου δρόμους

## 6. Έξυπνες Πόλεις του Εξωτερικού με IoT Εφαρμογές

### 6.1 Βαρκελώνη

Η Βαρκελώνη ήταν μια από τις πρώτες ευρωπαϊκές πόλεις που προσάρμοσαν τις τεχνολογίες έξυπνων πόλεων. Πριν από περίπου δέκα χρόνια άρχισε να πειραματίζεται με τις ψηφιακές τεχνολογίες. Η πόλη εγκατέστησε εκτεταμένα δίκτυα αισθητήρων που παρέιχαν στην κυβέρνηση και τον ιδιωτικό τομέα δεδομένα για τις μεταφορές, τη χρήση ενέργειας, τα επίπεδα θορύβου, την άρδευση κ.λπ. Η τεχνολογική του βάση είναι σταθερή, με αξιοσημείωτη ανοιχτή πύλη δεδομένων, καλό δίκτυο αισθητήρων ποιότητας αέρα και ευρέως διαδεδομένο δημόσιο wi-fi. Μόνο πόλεις όπως η Νέα Υόρκη, η Σιγκαπούρη και η Σεούλ ξεπερνούν την τεχνολογική υποδομή της Βαρκελώνης. Όπως και άλλες πόλεις, τα τελευταία πέντε χρόνια οι πρακτικές για τις έξυπνες πόλεις της Βαρκελώνης άλλαξαν: Η τεχνολογία εισέρχεται πιο άμεσα στη ζωή των κατοίκων λόγω της ευρείας χρήσης των έξυπνων τηλεφώνων. Διανέμουν άμεσες πληροφορίες σχετικά με την απασχόληση, τη στέγαση, τη διοίκηση, την κινητικότητα, τις υπηρεσίες υγείας, την ασφάλεια και τις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας. Μια πρόσφατη μελέτη του McKinsey: Έξυπνες πόλεις: Ψηφιακές λύσεις για ένα πιο βιώσιμο μέλλον διέκρινε 55 εφαρμογές σε αυτούς τους τομείς. Σύμφωνα με αυτή τη μελέτη, αυτές οι εφαρμογές είναι σε θέση να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής κατά 10 – 30%. [150,151]

<p><b>Economic development, housing, engagement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Digital administrative citizen services</li> <li>▪ Local citizen engagement applications</li> <li>▪ Local connection platforms</li> <li>▪ Local e-career centers</li> <li>▪ Online retraining programs</li> <li>▪ Peer-to-peer accommodation platforms</li> <li>▪ Personalized education</li> </ul>	<p><b>Healthcare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Data-based population health interventions</li> <li>▪ First aid alerts</li> <li>▪ Infectious disease surveillance</li> <li>▪ Integrated patient flow management systems</li> <li>▪ Lifestyle wearables</li> <li>▪ Online care search and scheduling</li> <li>▪ Real-time air quality monitoring</li> <li>▪ Real-time telemedicine</li> <li>▪ Remote monitoring applications and medication adherence tools</li> </ul>	<p><b>Mobility</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Autonomous vehicles</li> <li>▪ Bike sharing</li> <li>▪ Car sharing</li> <li>▪ Congestion pricing</li> <li>▪ Demand-based microtransit</li> <li>▪ Digital payment in public transit</li> <li>▪ Integrated multimodal info</li> <li>▪ Intelligent traffic signals and vehicle preemption</li> <li>▪ Parcel load pooling and urban consolidation centers</li> <li>▪ Pooled e-hailing</li> <li>▪ Predictive maintenance of transport infrastructure</li> <li>▪ Private e-hailing</li> <li>▪ Real-time road navigation</li> <li>▪ Real-time public transit info</li> <li>▪ Smart parcel lockers</li> <li>▪ Smart parking</li> </ul>
<p><b>Security</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Body-worn cameras</li> <li>▪ Crowd management</li> <li>▪ Data-driven building inspections</li> <li>▪ Disaster early-warning systems</li> <li>▪ Emergency response optimization</li> <li>▪ Gunshot detection</li> <li>▪ Home security systems</li> <li>▪ Personal alert applications</li> <li>▪ Predictive policing</li> <li>▪ Real-time crime mapping</li> <li>▪ Smart surveillance</li> </ul>	<p><b>Utilities</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Behavior-based water consumption tracking</li> <li>▪ Building automation systems</li> <li>▪ Digital tracking and payment for waste disposal</li> <li>▪ Distribution automation systems</li> <li>▪ Dynamic electricity pricing</li> <li>▪ Home energy consumption tracking</li> <li>▪ Home energy automation systems</li> <li>▪ Leakage detection and control</li> <li>▪ Smart streetlights</li> <li>▪ Smart irrigation</li> <li>▪ Water quality monitoring</li> <li>▪ Waste collection route optimization</li> </ul>	

SOURCE: McKinsey Global Institute analysis

Εικόνα 29. Barcelona Analysis

Πηγή εικόνας: <https://www.barcelona-metropolitan.com/living/barcelona-future-smart-city/>

Τεχνολογίες που βοήθησαν να μεταμορφωθεί η Βαρκελώνη Η Βαρκελώνη, ως έξυπνη πόλη, έχει επιτύχει ένα ευρύ φάσμα πλεονεκτημάτων μέσω επενδύσεων στο IoT για αστικά συστήματα. Οι βελτιώσεις υψηλής τεχνολογίας που παρατηρούνται σε όλη τη Βαρκελώνη προσφέρουν ένα καλό παράδειγμα για διάφορες άλλες πόλεις που θέλουν να βελτιώσουν την τεχνολογική τους υποδομή με παρόμοιους τρόπους. Μερικά από αυτά παρατίθενται στη συνέχεια. [152]

### *Φως στους δρόμους*

Η λύση συστήματος φωτισμού που βασίζεται σε LED βοήθησε τη Βαρκελώνη να γίνει πιο ενεργειακά αποδοτική και μειώνει τη θερμότητα που παράγεται από τους παλιούς λαμπτήρες, οδηγώντας έτσι σε εξοικονόμηση κόστους για την πόλη. Με τη βοήθεια των αισθητήρων, το σύστημα λαμβάνει επίσης πληροφορίες σχετικά με τη ρύπανση, την υγρασία, τη θερμοκρασία, την παρουσία ανθρώπων και τον θόρυβο.

### *Διαχείριση απορριμάτων*

Η χρήση έξυπνων κάδων που χρησιμοποιούν κενό και απορροφούν τα απόβλητα στην υπόγεια αποθήκευση συμβάλλει στη μείωση της μυρωδιάς των σκουπιδιών που περιμένουν να παραληφθούν και της ηχορύπανσης από τα οχήματα συλλογής. Επιτρέπει επίσης στην πόλη να ανιχνεύσει το επίπεδο των απορριμμάτων που προέρχονται από διαφορετικά μέρη και να βελτιστοποιήσει τη συλλογή των απορριμμάτων, γεγονός που μειώνει τόσο τους πόρους όσο και τον χρόνο που απαιτούνται για αυτήν την υπηρεσία. Εν τω μεταξύ, η αποτέφρωση των απορριμμάτων χρησιμοποιείται στη συνέχεια για την παραγωγή ενέργειας για συστήματα θέρμανσης. [153]

### *Σύστημα ποδηλάτων πόλης*

Μετά από πολλά χρόνια δημόσιας κοινής χρήσης ποδηλάτων, μπορεί να φαίνεται απλώς μια άλλη υπηρεσία, αλλά τότε η Βαρκελώνη ήταν μια από τις πρώτες και μεγαλύτερες πόλεις που εφάρμοσε το σύστημα. Η πρωτοβουλία αυτή στοχεύει στη μείωση του αριθμού των αυτοκινήτων που κυκλοφορούν στην πόλη. Παρά τις περιστασιακές διαμάχες, το Bicing εξακολουθεί να θεωρείται επιτυχημένο με τους πάνω από 120.000 χρήστες του. [153]

### *Σύστημα Συγκοινωνιών Λεωφορείων*

Το σύστημα διέλευσης λεωφορείων ξεχωρίζει για βιώσιμη κινητικότητα και μείωση των εκπομπών με τη βοήθεια υβριδικών λεωφορείων. Αυτό το σύστημα διαθέτει επίσης έξυπνα καταφύγια λεωφορείων που χρησιμοποιούν ηλιακούς συλλέκτες για να παρέχουν ενέργεια στις οθόνες που δείχνουν χρόνους αναμονής. [154]

### *Αισθητήρες θορύβου*

Οι κάτοικοι της Plaza de Sol της Βαρκελώνης, που είχαν παραπονεθεί για τον νυχτερινό θόρυβο για δεκαετίες, χρησιμοποίησαν χαμηλού κόστους και εύχρηστους αισθητήρες που μπορούν να ανιχνεύσουν την ατμοσφαιρική ρύπανση, τα επίπεδα θορύβου, την υγρασία και τη θερμοκρασία για να ανιχνεύσουν και να αποδείξουν ότι τα επίπεδα θορύβου ήταν σχεδόν 100 ντεσιμπέλ που ήταν πέρα από τις συστάσεις του ΠΟΥ. Οπλισμένοι με αυτές τις πληροφορίες, οι κάτοικοι πήγαν στο δημοτικό συμβούλιο, πιέζοντάς τους να ξανασκεφτούν τη χρήση της πλατείας. [155]

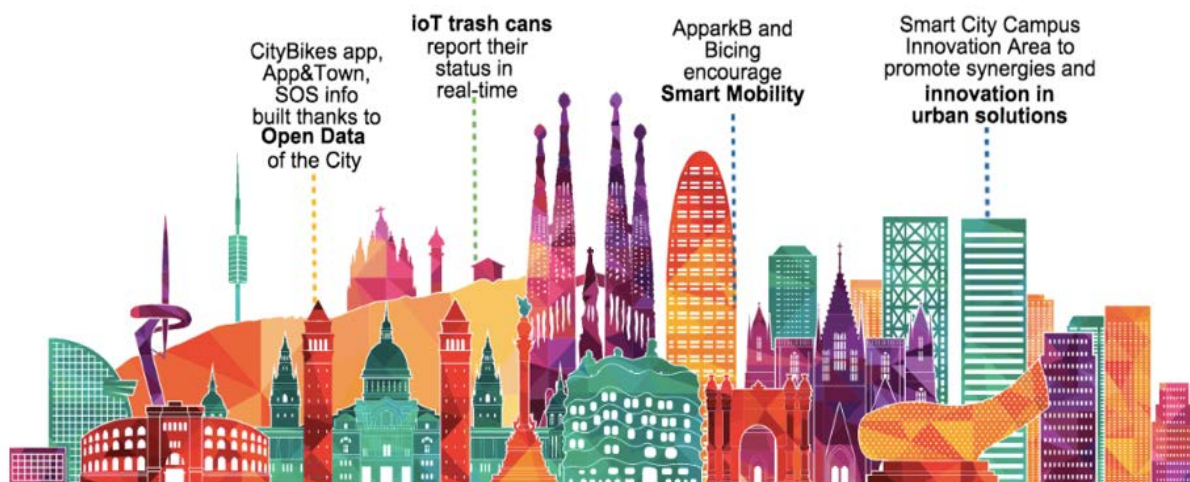
### *Σύστημα άρδευσης*

Διάφοροι αισθητήρες στο έδαφος προσφέρουν ζωντανά δεδομένα σχετικά με την υγρασία, τη θερμοκρασία, την ταχύτητα του ανέμου, το ηλιακό φως και την ατμοσφαιρική πίεση. Αυτό σημαίνει, για παράδειγμα, ότι οι κηπουροί μπορούν να αποφασίσουν τι χρειάζονται τα φυτά με βάση αυτά τα δεδομένα και να προσαρμόσουν το πρόγραμμά τους για να αποφύγουν το υπερβολικό πότισμα. Υπολογίστηκε ότι η πόλη θα κερδίσει πίσω την αρχική της επένδυση στην κατασκευή της πρώτης φάσης του συστήματος σε ένα χρόνο, όταν θα μειώσει τη χρήση του νερού κατά περίπου ένα τέταρτο. [156]

### *Fab Lab*

Η Βαρκελώνη ήταν η πρώτη πόλη στον κόσμο που είχε ένα δημόσιο δίκτυο εργαστηρίων fab, εργαστηρίων μικρής κλίμακας που προσφέρουν (προσωπική) ψηφιακή κατασκευή. Η υπόθεση αυτής της επιχείρησης ήταν απλή: «καμία έξυπνη πόλη χωρίς έξυπνους πολίτες». Οι πολίτες διαδραματίζουν βασικό ρόλο στην ανάπτυξη των έξυπνων πόλεων, επομένως είναι σημαντικό να μπορούν να συμμετέχουν στις αλλαγές σε επίπεδο βάσης. [157]

## Η Επίδραση του Διαδικτύου των Πραγμάτων στις Έξυπνες Πόλεις



Εικόνα 30.Βαρκελώνη Smart City

Πηγή εικόνας: <https://smartcityhub.com/technology-innovation/barcelona-showcase-smart-city-dynamics/>

### 6.2 Άμστερνταμ

Αυτό το πορτρέτο έξυπνης πόλης παρέχει μια επισκόπηση της στρατηγικής της έξυπνης πόλης και των έξυπνων λύσεων που εφαρμόζονται στην πόλη του Άμστερνταμ. Η ολλανδική πρωτεύουσα, είναι ένας από τους πρώτους που υιοθέτησαν στρατηγικές έξυπνων πόλεων στην Ευρώπη, ακολουθώντας τη στρατηγική προσέγγιση της έξυπνης πόλης από το 2008. Σήμερα, η πόλη είναι μια από τις κορυφαίες έξυπνες πόλεις στην Ευρώπη. [158]

#### *Προσέγγιση Έξυπνης Πόλης του Άμστερνταμ [159]*

Το Άμστερνταμ, η ολλανδική πρωτεύουσα, ήταν ένας από τους πρώτους που υιοθέτησαν την ιδέα της έξυπνης πόλης στην Ευρώπη. Ακολουθώντας μια ολιστική στρατηγική για να γίνει πιο έξυπνη που ξεκίνησε το 2009, έχει γίνει μια από τις κορυφαίες έξυπνες πόλεις στην Ευρώπη και, το 2016, ονομάστηκε Ευρωπαϊκή Πρωτεύουσα Καινοτομίας από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Ολιστικές προσεγγίσεις που βασίζονται σε μια ιδέα η κυβέρνηση, επιχειρήσεις, πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα και πολίτες, είναι το κλειδί για τη δημιουργία μιας πραγματικά έξυπνης πόλης. Το Άμστερνταμ συνειδητοποίησε αυτό το γεγονός νωρίς, υιοθετώντας μια μεθοδολογία από κάτω προς τα πάνω που βασίζεται στην έξυπνη ανάπτυξη, τις νεοφυείς επιχειρήσεις, την κοινωνική ένταξη και την ποιότητα ζωής. Η προσέγγιση της πόλης καλύπτει όλα τα σχετικά πεδία δράσης για έναν δήμο, τα οποία μπορούν να συνοψιστούν στους δείκτες έξυπνη οικονομία, έξυπνο περιβάλλον, έξυπνη κυβέρνηση, έξυπνη διαβίωση, έξυπνη κινητικότητα και έξυπνοι άνθρωποι.

Τα οφέλη της ανοιχτής διακυβέρνησης και των ανοιχτών δεδομένων για την επιτάχυνση της προόδου προς μια πιο έξυπνη πόλη είναι γνωστά και έχουν επίσης εξεταστεί από το bee smart city. Μετά από μια πλήρη απογραφή των τοπικών αρχείων περισσότερων από τριάντα μεμονωμένων διαμερισμάτων πόλεων, γεννήθηκε το έργο City Data του Άμστερνταμ: μια (κυρίως) ανοιχτή βάση δεδομένων που περιλαμβάνει τοπογραφικά και δεδομένα διεύθυνσης, πληροφορίες αξίας γης και ιδιοκτησίας, δεδομένα υγειονομικής περίθαλψης, δεδομένα κυκλοφορίας και άλλα.

Όμως τα δεδομένα της πόλης από μόνα τους δεν αρκούν. Η συνεργασία με άλλους δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς καθώς και η συμβολή των πολιτών είναι κρίσιμης σημασίας για την επιτυχία. Ως εκ τούτου, η πόλη δημιούργησε την διαδικτυακή πλατφόρμα Smart City του Άμστερνταμ ως πρωταρχικό διατομεακό παράγοντα για να προχωρήσει η πόλη. Για την επίτευξη ισχυρής διακυβέρνησης, ο Διευθυντής Τεχνολογίας του Άμστερνταμ ορίστηκε επικεφαλής του έργου.

### Πλατφόρμα Έξυπνης Πόλης του Άμστερνταμ - Ενεργοποίηση Έξυπνης Συνεργασίας [160]

Η διαδικτυακή πλατφόρμα Smart City του Άμστερνταμ βρίσκεται στο επίκεντρο της στρατηγικής προσέγγισης της πόλης. Μια οργανωμένη συνεργασία δώδεκα δημόσιων, ιδιωτικών και πανεπιστημιακών/ερευνητικών εταιρών, λειτουργεί ως κεντρικό φόρουμ για την επικοινωνία και τον συντονισμό ιδεών και έργων έξυπνης πόλης: ένα είδος αγοράς όπου η ιδέα και οι εμπνευστές του έργου μπορούν να συνδυαστούν με πιθανούς εταίρους υλοποίησης. Αυτοί οι εταίροι θα μπορούσαν να είναι οποιοσδήποτε – εταιρείες, νεοφυείς επιχειρήσεις, κρατικοί φορείς, πανεπιστήμια, ερευνητικά ιδρύματα ή ιδιώτες πολίτες.

Με άλλα λόγια, η πλατφόρμα επιτρέπει την έξυπνη συνεργασία. Το Amsterdam Smart City διευκολύνει την επαλήθευση ιδεών και τη μετατροπή τους σε έργα. Όταν ένα έργο αποδεικνύεται επιτυχημένο και αποτελεσματικό κατά τη διάρκεια μιας αρχικής δοκιμής μικρής κλίμακας, επεκτείνεται σε μεγαλύτερη περιοχή ή αναβαθμίζεται ως προς τη λειτουργικότητα. Η πλατφόρμα ομαδοποιεί αυτές τις ιδέες, έργα και λύσεις σε έξι βασικούς τομείς έργου:

- Υποδομές & Τεχνολογία
- Ενέργεια, Νερό & Απόβλητα
- Κινητικότητα Κυκλική Πόλη
- Διακυβέρνηση & Εκπαίδευση
- Πολίτες & Έξυπνη ζωή

Μέχρι σήμερα, η διαδικτυακή πλατφόρμα διαθέτει μια κοινότητα σχεδόν 4000 ενεργών μελών, με 240 έργα σε διάφορα στάδια ανάπτυξης, πιλοτικής ή ευρείας εφαρμογής για τη συνεχή βελτίωση της βιωσιμότητας και της οικονομικής ευημερίας του Άμστερνταμ.



Εικόνα 31. Amsterdam - Smart City

Πηγή εικόνας: <https://www.urenio.org/2011/04/20/amsterdam-smart-city-smart-stories-2011/>

### *Οικοσύστημα λύσεων Smart City του Άμστερνταμ*

Μια ανοιχτή και συνεργατική νοοτροπία σε συνδυασμό με ευνοϊκούς κυβερνητικούς κανονισμούς έχουν διευκολύνει το επιχειρηματικό πνεύμα, το οποίο έχει απασχολήσει μεγάλο αριθμό ενδιαφερομένων τόσο εντός όσο και εκτός της πόλης. Τέτοια ευρεία δέσμευση και ισχυρά δίκτυα υποστήριξης παρέχουν σταθερό έδαφος για την πιλοτική εφαρμογή καινοτόμων ιδεών και έργων και τελικά οδήγησαν στο σχηματισμό ενός ολοκληρωμένου οικοσυστήματος λύσεων έξυπνων πόλεων, που είναι το κλειδί για τον ορισμό της έξυπνης πόλης της μέλισσας ως «έξυπνης πόλης». [161]

Με τουλάχιστον σαράντα επτά ολοκληρωμένα προϊόντα να παρουσιάζονται παράλληλα με τα ενεργά έργα στην πλατφόρμα Smart City του Άμστερνταμ, άλλοι δήμοι μπορούν να μάθουν πολλά από την προσέγγιση της έξυπνης πόλης του Άμστερνταμ και τις λύσεις που έχουν αναπτυχθεί εξαιτίας της.

### *Ενεργοποίηση Πρωτοβουλιών*

Παγκόσμια πρωτιά, το Internet of Things (IoT) Living Lab είναι μια συνεργασία πολλών εταιρειών που δημιούργησαν ένα δίκτυο σε μια έκταση 3400 μέτρων της πόλης. Ένα νέο τυπικό πρωτόκολλο μηχανής-προς-μηχανή, για τη μετάδοση μικρών πακέτων δεδομένων σε αποστάσεις έως και 3 χιλιομέτρων χρησιμοποιώντας ραδιοσήματα χαμηλής συχνότητας. Τα δεδομένα από το σύστημα αυτό αποστέλλονται έτσι στο cloud από τους χρήστες, οι οποίοι μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτά χρησιμοποιώντας συσκευές με δυνατότητα Bluetooth και να τα χρησιμοποιούν για την ανάπτυξη νέων εφαρμογών για έξυπνες πόλεις. [162]

Περαιτέρω ενθαρρυντική δέσμευση και η σύνδεση πολλών ενδιαφερομένων είναι πρωτοβουλίες όπως το StartupAmsterdam, η πύλη της πόλης που συνδέει τις νεοφυείς επιχειρήσεις με τα εργαλεία, το ταλέντο και την εταιρική υποστήριξη που χρειάζονται για να τις υποστηρίξουν και να ενισχύσουν την οικονομία του Άμστερνταμ καθώς και το οικοσύστημα startup της πόλης.

Σε πιο ατομική βάση, πολλά από τα έργα που περιγράφονται στην πλατφόρμα στοχεύουν στο να εφοδιάσουν τους πολίτες του Άμστερνταμ με τα εργαλεία που χρειάζονται – τόσο μεταφορικά όσο και κυριολεκτικά – προκειμένου να αναλάβουν πιο ενεργό ρόλο στην ανάπτυξη έξυπνων λύσεων για την πόλη τους. Δύο τέτοια παραδείγματα είναι το Amsterdam Smart Citizens Lab, το οποίο επιδιώκει να εμπλέξει τους ανθρώπους σε επιστημονικές συζητήσεις και την παρακολούθηση του περιβάλλοντός τους, και το Smart Kids Lab (μέρος του έργου Making Sense της Ευρωπαϊκής Ένωσης), το οποίο βοηθά τα παιδιά να αξιοποιήσουν λογισμικό ανοιχτού κώδικα και υλικό για τη δημιουργία τα δικά τους συστήματα παρακολούθησης, συμβάλλοντας στο μέλλον της πόλης εξοπλίζοντας τα παιδιά της ώστε να γίνουν κεντρικός πόρος. [163]



### Κοινωνικές Πρωτοβουλίες

#### Ανάλυση μερικών εφαρμογών:

Η δωρεάν διαθέσιμη εφαρμογή smartphone «Buur» λειτουργεί ως πλατφόρμα χαμηλότερης κλίμακας για συνεργασία, ενθαρρύνοντας μια ισχυρότερη αίσθηση κοινότητας συνδέοντας τους γείτονες και κάνοντας τους να διαδραματίσουν ενεργό ρόλο στην ασφάλεια και τη βιωσιμότητα της γειτονιάς τους. Παρέχει ένα σημείο ανταλλαγής όπου οι πολίτες μπορούν να ζητήσουν βοήθεια για μια καθημερινή εργασία από τους ανθρώπους που ζουν άμεσα γύρω τους και ξέρουν πώς να το προσεγγίσουν καλύτερα.

Ένα διαφορετικό είδος εφαρμογής smartphone, το «Urby», παρέχει αυτοματοποιημένες προτάσεις για τοπικές εκδηλώσεις και δραστηριότητες με βάση την τοποθεσία και τα ενδιαφέροντα του χρήστη. Με περισσότερες από 10.000 λήψεις μέχρι σήμερα, αυτή η εφαρμογή όχι μόνο εξοικονομεί πολύτιμο ελεύθερο χρόνο που ειδάλλως δαπανάται αναζητώντας κάτι να κάνει κανείς, αλλά προωθεί επίσης έμμεσα τις επιχειρήσεις που φιλοξενούν τις εκδηλώσεις και τις δραστηριότητες που θέλουν περισσότεροι άνθρωποι και διασφαλίζει ότι δεν θα παραβλέπονται. Πρωτοβουλίες Κινητικότητας.

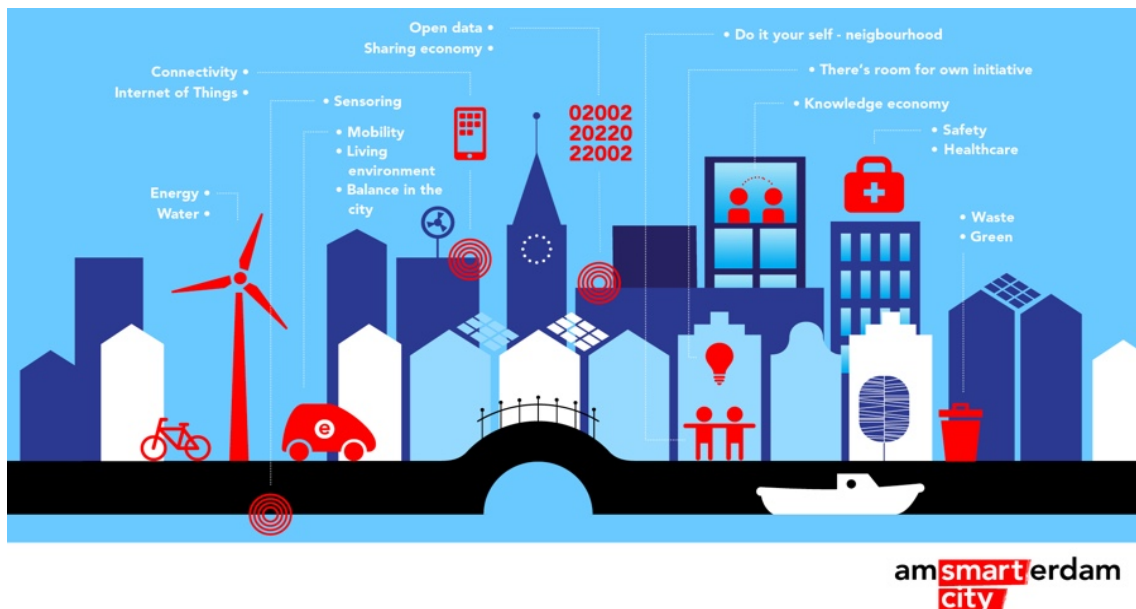
Ένα απίστευτο τριάντα τοις εκατό της κίνησης στην πόλη – το ένα τρίτο όλων των οδηγών σε μια πόλη ανά πάσα στιγμή – αφιερώνεται αποκλειστικά στην αναζήτηση θέσης στάθμευσης. Η βοήθεια των ανθρώπων να βρουν ένα γρηγορότερα θα πρέπει επομένως να οδηγήσει σε μειωμένο θόρυβο, συμφόρηση, χρήση καυσίμου και επίπεδα ρύπανσης της πόλης, καθώς και μείωση του άγχους του οδηγού. Μπορεί επίσης να αυξήσει τα έσοδα από τη στάθμευση, ενώ μειώνει την ανάγκη για χειροκίνητο κόστος ελέγχου στάθμευσης. Έχοντας αυτό κατά νου, η έξυπνη διαχείριση κυκλοφορίας είναι ο στόχος του «Smart Flow», μιας πλατφόρμας βασισμένης στο cloud IoT που διαχειρίζεται και παρακολουθεί αισθητήρες σε όλο το Άμστερνταμ για να αναφέρει τη ροή της κυκλοφορίας και τις διαθεσιμότητες στάθμευσης. Το πιλοτικό έργο για αυτήν την έξυπνη πλατφόρμα στάθμευσης οδήγησε σε μείωση του μέσου χρόνου που απαιτείται για την εύρεση θέσης στάθμευσης κατά 43%. Προσέχει επίσης το κόστος στάθμευσης, βοηθώντας τους οδηγούς να κάνουν πιο έξυπνες επιλογές αποκαλύπτοντας τις φθηνότερες επιλογές σε μια δεδομένη περιοχή. [164]

Ένα άλλο έργο που επιδιώκει να μειώσει την κίνηση της έξυπνης πόλης είναι το «Toogeth», μια εφαρμογή που απλοποιεί τη συνεννόηση αυτοκινήτου αντιστοιχίζοντας τους επιβάτες με τους πιθανούς οδηγούς με βάση την τοποθεσία απασχόλησης και τις ώρες εργασίας τους. Στόχος του έργου είναι η πλήρης απομάκρυνση 25.000 αυτοκινήτων από το δρόμο συνολικά, οδηγώντας σε μόνιμες μειώσεις της ρύπανσης και της χρήσης καυσίμων καθώς και σε τεράστια εξοικονόμηση κόστους ταξιδιού. Θα μειώσει επίσης την απαίτηση για στάθμευση πολύτιμων χώρων της πόλης. Αυτή η startup έλαβε την ψήφο του κοινού για να γίνει ένας από τους νικητές του βραβείου The Hague Innovators 2017. [165]

### Πρωτοβουλίες Circular City

Μια κυκλική οικονομία προσπαθεί να μην πετάξει τίποτα. Οι πόροι επαναχρησιμοποιούνται όσο το δυνατόν περισσότερες φορές και στη συνέχεια, αντί να απορρίπτονται, τα συστατικά υλικά ανακτώνται και αναγεννώνται, μετατρέποντάς τα σε νέα προϊόντα. Αυτή η ιδέα αντλεί τη μέγιστη δυνατή αξία από όλους τους πόρους και οδηγεί σε σημαντικές μειώσεις και στα δύο άκρα του παραδοσιακού γραμμικού οικονομικού κύκλου, δηλαδή μειώσεις στα υλικά προέλευσης και στα απόβλητα παραγωγής. Η μετατροπή σε κυκλική οικονομία έχει επίσης τη δυνατότητα δημιουργίας θέσεων εργασίας μεγάλης κλίμακας. Ωστόσο, για να επιτευχθεί αυτό το είδος οικονομίας, είναι απαραίτητος ένας σημαντικός επανασχεδιασμός προϊόντων και υπηρεσιών. Το "Circle City Scan" της πόλης του Άμστερνταμ έκανε ακριβώς αυτό: αποκάλυψε τις περιοχές που είναι πιο πιθανό να επιδείξουν σημαντική πρόοδο προς τη μετατροπή σε κυκλικό σύστημα. Εξέτασε πιθανούς οδηγούς προς αυτή τη μετάβαση καθώς και τις επιπτώσεις των απαραίτητων αλλαγών στα συστήματα και τις διαδικασίες της πόλης. Αυτή η ολοκληρωμένη μελέτη, μέχρι στιγμής η μεγαλύτερη στον κόσμο, εντόπισε πολλαπλές ροές αποβλήτων που ήταν βιώσιμες για αντικατάσταση με κυκλικά μοντέλα. Πρότεινε επίσης πλήρως αναπτυγμένες στρατηγικές για την επίτευξη αυτού του στόχου παράλληλα με έναν πρακτικό οδικό χάρτη για την υλοποίησή τους και επισήμανε τυχόν δυνητικά εμπόδια στην επιτυχία. [166]

Ένα ξεχωριστό έργο που ήδη μετατρέπει μια από τις ροές αποβλήτων του Άμστερνταμ σε χρήσιμο προϊόν είναι το "Power to Protein», το οποίο παίρνει ακατέργαστες πρωτεΐνες από τα λύματα και τις χρησιμοποιεί για να παράγει σκόνη πρωτεΐνης. Η διαδικασία απαιτεί CO<sub>2</sub>, μετατρέποντας έτσι ένα δεύτερο απόβλητο σε πολύτιμο πόρο. Η αρχική φάση του έργου καθόρισε ότι έως και το 36% του πληθυσμού της έξυπνης πόλης θα μπορούσε να τραφεί από την πρωτεΐνη που παράγεται σε μία μόνο μονάδα επεξεργασίας. [167]



Εικόνα 32. Amsterdam IoT Systems

Πηγή εικόνας: [https://smartercommunities.media/truly-smart-city-five-lessons-amsterdam/#iLightbox\[gallery504\]/0](https://smartercommunities.media/truly-smart-city-five-lessons-amsterdam/#iLightbox[gallery504]/0)

### 6.3 Λονδίνο

Από το Tower Bridge μέχρι τους ουρανοξύστες του City, το Λονδίνο γίνεται όλο και περισσότερο παγκόσμια πρωτεύουσα. Ο πληθυσμός της έχει φτάσει τα 9 εκατομμύρια (και βρίσκεται σε καλό δρόμο να αυξηθεί στα 11 εκατομμύρια μέχρι το 2050). Αυτή η τεράστια περιοχή ελέγχεται από 33 τοπικές αρχές καθώς και από πολλούς δημόσιους φορείς. [168]

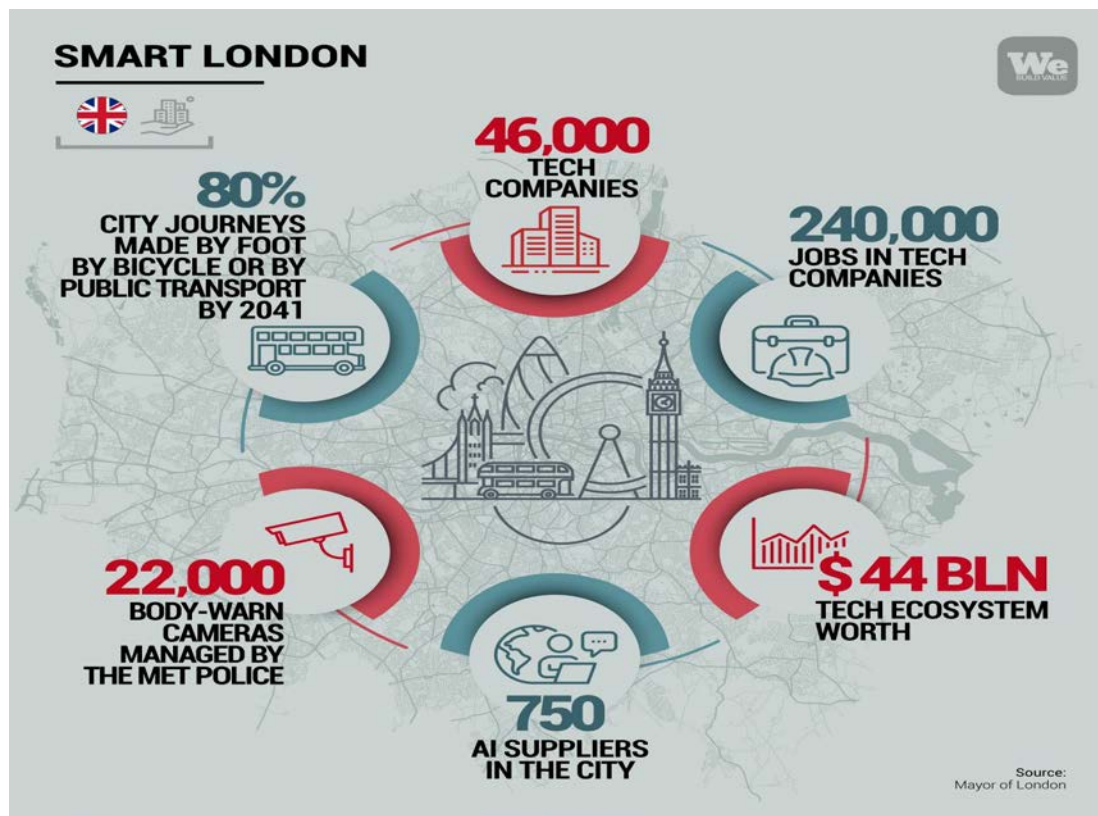
Η Transport for London, η εταιρεία τοπικής αυτοδιοίκησης που διαχειρίζεται τις μεταφορές στη μητρόπολη, διοικεί κάτι που μπορεί να συγκριθεί με ένα μικρό κράτος, ενώ η δημοτική διοίκηση, με επικεφαλής τον δήμαρχο, έχει τις ευθύνες και τις εξουσίες μιας κυβέρνησης. Η μετατροπή αυτού του τεράστιου αστικού οικισμού σε μια έξυπνη πόλη φαίνεται να είναι αδύνατο.

Ωστόσο, εδώ και μερικά χρόνια, η πόλη βρίσκεται σε μια πορεία που οδηγεί στην καινοτομία, παρά το τεράστιο μέγεθος και το σημαντικό βάρος της. Στην πραγματικότητα, το Λονδίνο ήταν μια από τις πρώτες πόλεις στον κόσμο που κατονομάζει έναν υπεύθυνο ψηφιακής ανάπτυξης στα διοικητικά του προγράμματα.

Τον Σεπτέμβριο του 2017, ο δήμαρχος διόρισε τον Theo Blackwell ως τον πρώτο Chief Digital Officer της αγγλικής πρωτεύουσας, με καθήκον να ηγηθεί της ψηφιακής εξέλιξης της πόλης και να οδηγήσει αυτήν την οικονομική και κοινωνική δύναμη προς τα εμπρός στο μονοπάτι που θα μετατρέψει το Λονδίνο σε μια έξυπνη πόλη. Λιγότερο από ένα χρόνο αργότερα, ο δήμαρχος Sadik Khan παρουσίασε τον οδικό χάρτη «Smarter London Together», το πρώτο δημόσιο σχέδιο για τη μεταρρύθμιση της πόλης που εξετάζει την κοινή χρήση δεδομένων, την έξυπνη υποδομή και την τεχνολογική καινοτομία ως βασικούς μοχλούς ανάπτυξης. [169]

#### *Έξυπνη πόλη Λονδίνο μέσω πολιτών και κυβέρνησης*

Η τεχνολογική πρωτεύουσα της Ευρώπης Το να οδηγήσει το Λονδίνο στην πορεία προς την καινοτομία ήταν μια αρκετά φυσική επιλογή. Ακόμη και πριν γίνει μια έξυπνη πόλη, η αγγλική πρωτεύουσα ήταν ήδη το κέντρο της Ευρώπης για εταιρείες τεχνολογίας. Το ένα τρίτο όλων των ευρωπαϊκών τεχνολογικών «εταιρειών μονόκερου» (start-ups που καθοδηγούνται από ένα άτομο αξίας τουλάχιστον 1 δισεκατομμυρίου δολαρίων (888 εκατομμύρια ευρώ) βρίσκονται στην περιοχή του Λονδίνου· 46.000 εταιρείες τεχνολογίας εδρεύουν εκεί, απασχολούν 240.000 άτομα και δημιουργούν εισόδημα £44 δισ. (€51 δισ.) Τη δεκαετία 2006-2016, η απασχόληση στον ψηφιακό τομέα αυξήθηκε κατά 77%, ενώ ο αριθμός των εταιρειών αυξήθηκε κατά 90%. Επιπλέον, το Λονδίνο είναι ένας φυσικός κόμβος για την τεχνητή νοημοσύνη, με 750 προμηθευτές που εργάζονται στον κλάδο (διπλάσιοι από το Παρίσι και το Βερολίνο). για έρευνα και ανάπτυξη, και για την παρουσία κεφαλαίων επιχειρηματικού κινδύνου που επενδύουν σε καινοτόμα startup έργα. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά βοήθησαν στη διευκόλυνση του αγώνα του Λονδίνου να επιτύχει τον στόχο του να γίνει μια διεθνής έξυπνη πόλη, προσφέροντας στους κατοίκους την ιδανική συνεισφορά όσον αφορά την οικονομική διαθεσιμότητα, το εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό και τις ευρέως διαδεδομένες τεχνολογίες. [170]



Εικόνα 33. London - Smart City

Πηγή εικόνας: <https://www.webuildvalue.com/en/megatrends/smart-city-london.html>

Στην πορεία για να γίνει μια έξυπνη πόλη, το Λονδίνο αποφάσισε να δώσει έμφαση στη βιωσιμότητα, με την πεποίθηση ότι η «πράσινη» ανάπτυξη είναι το πιο αποτελεσματικό εργαλείο για τη δημιουργία μιας σύγχρονης μητρόπολης. Η έξυπνη εξέλιξη των υπηρεσιών και του τρόπου ζωής της πόλης είναι χαρακτηριστικό των σχεδίων αστικής επανεκπαίδευσης και των έργων βιώσιμης κινητικότητας που έχει ξεκινήσει η διοίκηση τα τελευταία χρόνια. Το Λονδίνο είναι επί του παρόντος ο ηγέτης στην Ευρώπη για την έξυπνη μετακίνηση και έχει θέσει φιλόδοξο στόχο να επιτύχει το 80% των ταξιδιών στην πόλη με τα πόδια, με ποδήλατο ή με δημόσια μέσα μεταφοράς έως το 2041.

Η ολοκλήρωση της γραμμής Elizabeth ξεκινά το 2022, η οποία θα προσφέρει μια νέα υπόγεια γραμμή δημόσιας συγκοινωνίας για εκατομμύρια ανθρώπους, πηγαίνει ακριβώς προς αυτή την κατεύθυνση. Όσον αφορά τις βιώσιμες μεταφορές, για χρόνια ο δήμαρχος Sadiq Khan έχει υποστηρίξει μια πορεία βαθιάς αλλαγής που περιλαμβάνει επενδύσεις στις σιδηροδρομικές μεταφορές, βελτίωση της ποιότητας των δρόμων για πεζούς και ποδηλάτες, αστική ανάπλαση υποβαθμισμένων γειτονιών με νέα κτίρια που κατασκευάζονται σύμφωνα με αρχές βιωσιμότητας και μέτρα τόνωσης για τη δημιουργία μιας «πράσινης» οικονομίας ικανής να δημιουργήσει δεκάδες χιλιάδες θέσεις εργασίας. [171,172]

Επενδύοντας σε αυτά τα έργα, η διοίκηση της πόλης είναι πεπεισμένη ότι μπορεί να πετύχει τον στόχο της: να μετατρέψει το Λονδίνο σε μια πόλη ουδέτερη από εκπομπές άνθρακα έως το 2050. Μια επιλογή όχι μόνο για τη διατήρηση του περιβάλλοντος, αλλά και για την υποστήριξη ενός νέου μοντέλου οικονομικής ανάπτυξης.

### *Οι στόχοι του Smart City London Board*

- Ενημερώνει και υποστηρίζει τις προσπάθειες του Δημάρχου να παραδώσει δεδομένα και ψηφιακές βελτιώσεις στο Λονδίνο
- Αναπτύξτε συνεργασίες που φέρνουν πόρους για (νέα) έργα και προγράμματα έξυπνης τεχνολογίας
- Καθοδήγησε τον Δήμαρχο με τις βέλτιστες πρακτικές και ορίστε το Λονδίνο σε σύγκριση με άλλες πόλεις του κόσμου

Το συμβούλιο υποστηρίζει την παράδοση του «Smarter London Together», του οδικού χάρτη του Δημάρχου για να γίνει το Λονδίνο «η πιο έξυπνη πόλη στον κόσμο». Αυτός ο οδικός χάρτης καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο ο Δήμαρχος θα συνεργαστεί με τους δήμους και τις υπηρεσίες της πρωτεύουσας από το Transport for London στο NHS.

Ο Δήμαρχος θέλει επίσης να συνεργαστεί πιο αποτελεσματικά με την τεχνολογική κοινότητα, τα πανεπιστήμιά μας και άλλες πόλεις. Ο Δήμαρχος βλέπει το μέλλον του Λονδίνου ως μια παγκόσμια πόλη δοκιμαστικής καινοτομίας όπου οι καλύτερες ιδέες. Για παράδειγμα από τον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης, αναπτύσσονται εδώ με τα υψηλότερα πρότυπα για το απόρρητο και την ασφάλεια και στη συνέχεια διαδίδονται σε όλο τον κόσμο. [173]

### *The Mayor of London's Civic Innovation Challenge*

Το «Mayor of London's Civic Innovation Challenge» προσφέρει μια ευκαιρία σε νεοφυείς επιχειρήσεις να συνεργαστούν με κορυφαίες εταιρείες και δημόσιους οργανισμούς για να αντιμετωπίσουν μερικά από τα πιο πιεστικά προβλήματα του Λονδίνου. Αυτή είναι μια πρόκληση για τις νεοφυείς επιχειρήσεις να αναπτύξουν καινοτόμες λύσεις για τον εκδημοκρατισμό του σχεδιασμού, την αντιμετώπιση της συμφόρησης στην πρωτεύουσα και την αντιμετώπιση του βίαιου εξτρεμισμού στο διαδίκτυο. [174]

Η συγκεκριμένη ενέργεια, όχι μόνο προσφέρει οφέλη στους Λονδρέζους, αλλά προσφέρει επίσης μια διαδρομή προς την αγορά για νεοφυείς επιχειρήσεις τεχνολογίας, μια μοναδική ευκαιρία πρόσβασης στη γνώση, την τεχνογνωσία, τα δεδομένα αιχμής και τους πιλοτικούς ιστότοπους των συνεργατών μας.

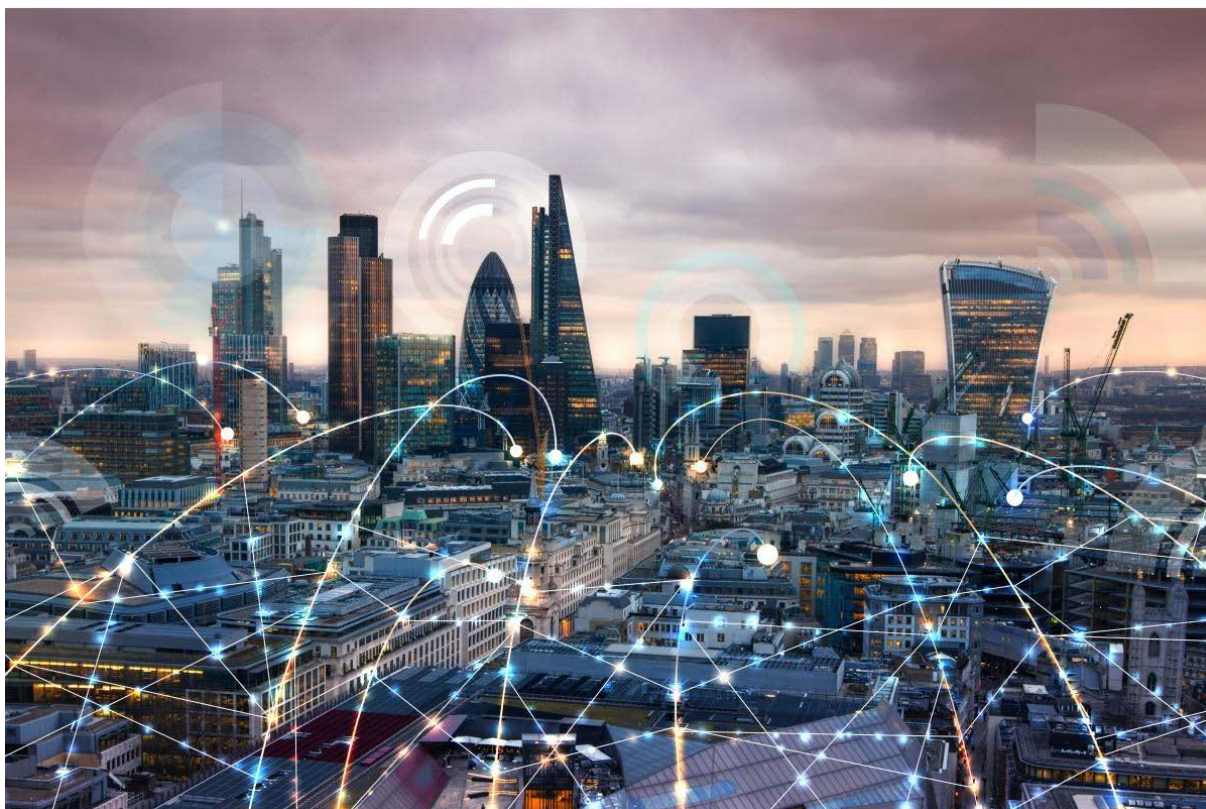
Πέρυσι, έγινε αντιμετώπιση επτά προκλήσεων που καλύπτουν τομείς όπως τα ενεργά ταξίδια, η δημιουργία πολιτιστικά αντιπροσωπευτικών πόρων άνοιας, η φόρτιση ηλεκτρικών οχημάτων, η αύξηση της σωματικής άσκησης και η αντιμετώπιση της μοναξιάς.

Η Πρόκληση του 2018 είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία εντελώς νέων προϊόντων που βασίζονται στην άμεση μάθηση από την αγορά και αποτέλεσε την αρχή μακροχρόνιων σχέσεων για αρκετές εταιρείες.

Τα μελλοντικά σχέδια του Λονδίνου είναι να γίνει μια παγκόσμια πόλη δοκιμαστικής καινοτομίας όπου οι καλύτερες ιδέες. Για παράδειγμα από τον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης, αναπτύσσονται τα υψηλότερα πρότυπα για την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια και θα διαδίδονται σε όλο τον κόσμο.

Αυτό επιτυγχάνεται σε πέντε αποστολές: [175]

- Σχέδιο
- Κοινή χρήση δεδομένων
- Συνδεσιμότητα
- Δεξιότητες
- Συνεργασία



Εικόνα 34. London - IoT Connection

Πηγή εικόνας: <https://www.smartcitiesworld.net/news/news/london-tops-smart-and-sustainable-ranking-4160>

### *5 Αποστολές που συνδέουν το διαδίκτυο των πραγμάτων με την πόλη του Λονδίνου: [176,177,178]*

#### *Αποστολή 1: Περισσότερες υπηρεσίες σχεδιασμένες από τον χρήστη*

- Ηγετική θέση στο σχεδιασμό και κοινά πρότυπα για να θέτουμε τους χρήστες στο επίκεντρο των πραγμάτων που προσπαθούν να πετύχουν
- Αναπτύξτε νέες προσεγγίσεις για την ψηφιακή ένταξη για να υποστηρίξει την πρόσβαση των Λονδρέζων στις δημόσιες υπηρεσίες
- Ξεκινήστε το «Civic Innovation Challenge» για να τονώσει την καινοτομία από τον τομέα της τεχνολογίας
- Εξερεύνησε νέες πλατφόρμες πολιτών για να εμπλέξει καλύτερα τους πολίτες και τις κοινότητες μεταξύ τους
- Προώθηση μεγαλύτερης ποικιλομορφίας στην τεχνολογία για την αντιμετώπιση της ανισότητας

#### *Αποστολή 2: Κάντε μια νέα συμφωνία για τα δεδομένα της πόλης*

- Ξεκινήστε το πρόγραμμα «London Office for Data Analytics» (LODA) για να αυξήσει την κοινή χρήση δεδομένων και τη συνεργασία προς όφελος των Λονδρέζων
- Αναπτύξτε μια στρατηγική κυβερνοχώρα ασφάλειας σε όλη την πόλη για να συντονίσει τις απαντήσεις σε κυβερνοαπειλές για επιχειρήσεις, δημόσιες υπηρεσίες και πολίτες
- Έγινε ενίσχυση των δικαιωμάτων δεδομένων και της λογοδοσίας για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης στον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται τα δημόσια δεδομένα
- Υποστήριξη ενός ανοιχτού οικοσυστήματος για την αύξηση της διαφάνειας και της καινοτομίας
- Συνδεσιμότητα παγκόσμιας κλάσης και πιο έξυπνοι δρόμοι

### *Αποστολή 3: Συνδεσιμότητα παγκόσμιας κλάσης και πιο έξυπνοι δρόμοι*

- Ξεκίνησε ένα νέο πρόγραμμα «Connected London» για τον συντονισμό των έργων συνδεσιμότητας και 5G
- Εξετάστε τις δυνάμεις σχεδιασμού, όπως η απαίτηση πλήρους ίνας στο σπίτι για όλες τις νέες εξελίξεις, για να βελτιώσετε τη συνδεσιμότητα στο μέλλον
- Βελτιώστε το δημόσιο Wi-Fi σε δρόμους και δημόσια κτίρια για να βοηθήσετε όσους ζουν, εργάζονται και επισκέπτονται το Λονδίνο
- Υποστηρίξτε μια νέα γενιά έξυπνων υποδομών μέσω μεγάλων συνδυασμένων προμηθειών
- Προωθήστε κοινά πρότυπα με την έξυπνη τεχνολογία για να μεγιστοποιήσετε τα οφέλη

### *Αποστολή 4: Βελτιώστε την ψηφιακή ηγεσία και τις δεξιότητες*

- Βελτιώστε την ηγεσία της ψηφιακής τεχνολογίας και των δεδομένων για να γίνουν οι δημόσιες υπηρεσίες πιο ανοιχτές στην καινοτομία
- Αναπτύξτε την ψηφιακή ικανότητα του εργατικού δυναμικού μέσω της στρατηγικής του «Mayor's Skills for Londoners»
- Έγινε υποστήριξη των υπολογιστικών δεξιοτήτων και των ψηφιακών ταλέντων των Λονδρέζων από τα πρώτα χρόνια και μετά
- Αναγνώρισε τον ρόλο των πολιτιστικών ιδρυμάτων που εμπλέκουν τους πολίτες στον ψηφιακό κόσμο

### *Αποστολή 5: Βελτίωση της συνεργασίας σε όλη την πόλη*

- Ίδρυση «Γραφείου Τεχνολογίας & Καινοτομίας στο Λονδίνο» (LOTI) για την υποστήριξη κοινών ικανοτήτων και προτύπων για μελλοντική καινοτομία
- Έγινε προώθηση της καινοτομίας «MedTech» στο NHS και την κοινωνική φροντίδα για τη βελτίωση της θεραπείας
- Εξερεύνησε νέες συνεργασίες με τον τεχνολογικό τομέα και τα επιχειρηματικά μοντέλα
- Υποστήριξε την καλύτερη ψηφιακή παράδοση του «GLA Group» για να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα
- Συνεργάστηκε με άλλες πόλεις στο Ηνωμένο Βασίλειο και παγκοσμίως για να υιοθετήσει και να μοιραστεί τις εφαρμογές που λειτουργούν σωστά



### 7. Συμπεράσματα

Ολοκληρώνοντας την παρούσα διπλωματική εργασία, γίνεται ολοκλήρωση της μελέτης και της έρευνας πάνω σε ένα ευρύ φάσμα επιστημονικών κλάδων αυτό του διαδικτύου των αντικειμένων, όπως επίσης γίνεται η ανάλυση των έξυπνων πόλεων και των χαρακτηριστικών τους.

Στη συνέχεια, εξάγονται ορισμένα σημαντικά και πολύ ενδιαφέροντα συμπεράσματα από την ολοκληρωμένη μελέτη, τόσο για τις έξυπνες πόλεις όσο και για τις έξυπνες κοινότητες ως υποσύνολο των έξυπνων πόλεων, ακόμα και εφαρμογές του δικτύου των αντικειμένων. Είναι επίσης γεγονός ότι οι πραγματικές έξυπνες περιοχές πόλεων είναι αυτές που βασίζονται σε μια σειρά υποδομών που χαρακτηρίζονται από μια σειρά διαδικασιών ανανέωσης και δημιουργικότητας. Αρχικά, στον τομέα που υπάγονται οι έξυπνες πόλεις, τα κύρια συμπεράσματα που προέκυψαν περιέγραφαν τις έξυπνες πόλεις ως το μελλοντικό «αναπτυξιακό μονοπάτι» κάθε πόλης και τα κυβερνητικά της όργανα ήθελαν να δουν την πρόοδό της. Ο κύριος λόγος είναι ότι η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας η οποία βαδίζει στον ίδιο δρόμο με την ανάπτυξη της ορολογίας και την αναβάθμιση της αισθητικής.

Χωρίς την τεχνολογία, είναι δύσκολο για τις αστικές περιοχές να ευδοκιμήσουν. Ένας άλλος παράγοντας είναι η μακροπρόθεσμη προβλεπόμενη τάση αύξησης του πληθυσμού. Αυτό σημαίνει ότι οι ανάγκες των ανθρώπων θα αυξηθούν καθώς σημαντικά θα αυξηθούν και οι απαιτήσεις τους. Αυτό έρχεται σε έντονη αντίθεση με την πτωτική τάση της μη ανανεώσιμης ενέργειας. Επομένως, οι ανάγκες τους θα πρέπει να καλύπτονται από τα οφέλη και τις υπηρεσίες που παρέχουν οι έξυπνες πόλεις, καθώς είναι βιώσιμες, βοηθούν για το καλύτερο περιβάλλον και προσφέρουν πολλά θετικά στοιχεία και πλεονεκτήματα, για τα οποία έγινε η ανάλυσή τους στα προηγούμενα κεφάλαια. Αντίθετα, μπορούμε να πούμε ότι οι έξυπνες κοινότητες είναι η επιτομή των έξυπνων πόλεων. Για παράδειγμα, χαρακτηρίζονται από το ότι διαθέτουν κάποιες από τις καινοτομίες εφαρμογές του δικτύου των πραγμάτων που υπάρχουν στις έξυπνες πόλεις, άρα δημιουργούν νέες συνθήκες διαβίωσης για τους κατοίκους και τους πολίτες κάθε πόλης ολοένα και καλύτερες.

Τα επόμενα χρόνια ενδέχεται, να δημιουργηθεί ένα νέο αναπτυξιακό σύστημα που βασίζεται στην πολυκομματική συνεργασία για τη διαμόρφωση μιας νέας κατάστασης βασισμένης στις βασικές τεχνολογίες και τα προϊόντα τους για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων μιας πόλης. Μόλις χτιστούν έξυπνες πόλεις ή δημιουργηθούν έξυπνες κοινότητες, το βασικό ερώτημα είναι εάν υπάρχει συνέχεια ή εάν η διαδικασία τους διακόπτεται λόγω έλλειψης υποδομών ή χρημάτων. Συνεπώς, οι απαντήσεις στα παραπάνω ερωτήματα θεωρούνται ρητορικές, καθώς οι έξυπνες κοινότητες και οι έξυπνες πόλεις είναι σχεδιασμένες και δομημένες έτσι ώστε να υπάρχει συνεχής ροή και εξέλιξη μέσα τους. Αυτό είναι λογικό και αναπόφευκτο αν θεωρήσει κανείς ότι συνδέονται σημαντικά με την τεχνολογική πρόοδο. Στην σημερινή πραγματικότητα όπου υπάρχει ραγδαία τεχνολογική πρόοδος, δεν έχει νόημα να λέμε ότι η αστική ανάπτυξη είναι στάσιμη. Επομένως, απαντώνται τα παραπάνω ερωτήματα σχετικά με την εξέλιξη των έξυπνων πόλεων και των έξυπνων κοινοτήτων αντίστοιχα.

Τα αποτελέσματα που μας δίνουν οι εφαρμογές του διαδικτύου των πραγμάτων (IoT) μπορούμε να πούμε ότι κάνουν την ύπαρξη μιας έξυπνης πόλης πιο εφικτή. Όλες οι εφαρμογές του διαδικτύου των αντικειμένων δηλαδή οι αισθητήρες φωτισμού στους δρόμους, οι έξυπνες διαβάσεις, ο έλεγχος της ποιότητας του αέρα, οι αισθητήρες στάθμευσης, τα έξυπνα σπίτια, η έξυπνη διαχείριση νερού, η διαχείριση των απορριμμάτων, η χρήση εφαρμογών IoT συστημάτων στην υγεία και όλα τα υπόλοιπα που προαναφέραμε μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά τους πολίτες στην καλύτερη ποιότητα ζωής, στην εξοικονόμηση χρόνου, χρήματος αλλά και στην προστασία του περιβάλλοντος.

Για τον λόγο αυτόν η καλύτερη λύση των έξυπνων πόλεων ώστε να γίνει γρηγορότερη αναβάθμιση, είναι να εντάξει στην ζωή των πολιτών της τις εφαρμογές του διαδικτύου των πραγμάτων ώστε να γίνεται πιο εύκολα η ενημέρωση των πολιτών για πολλά ζητήματα καθώς και οι πολίτες να είναι πιο «ενεργοί» σε όλα τα θέματα που αφορούν την πόλη τους.

## 8. Βιβλιογραφία

### Διαδικτυακές πηγές

- [1] <https://mysmartcity.gr/internet-of-things-%CF%84%CE%BF-%CE%BC%CE%AD%CF%83%CE%BF-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B1%CF%80%CE%BF%CF%84%CE%B5%CE%BB%CE%B5%CF%83%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%84%CE%B5%CF%81/>
- [2] [https://www.smartiscity.gr/?gclid=EAIAIQobChMI\\_oLYjOa29wIVwZBoCR1T0QJrEAAAYAiAAEgLc3vD\\_BwE](https://www.smartiscity.gr/?gclid=EAIAIQobChMI_oLYjOa29wIVwZBoCR1T0QJrEAAAYAiAAEgLc3vD_BwE)
- [3] <https://www.iee.ihu.gr/course/1803/>
- [4] <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-a-smart-city>
- [5] [https://www.4green.gr/news/data/g-ebuildings/Zhse-thn-empeiria-ths-eksypnhs-polhs--Des-twra-ti-einai\\_114105.asp](https://www.4green.gr/news/data/g-ebuildings/Zhse-thn-empeiria-ths-eksypnhs-polhs--Des-twra-ti-einai_114105.asp)
- [6] [https://www.epoli.gr/einai\\_exypni\\_poli\\_smart\\_city-a-134610.html](https://www.epoli.gr/einai_exypni_poli_smart_city-a-134610.html)
- [7] <https://smartcities.ellak.gr/anichtes-technologies-gia-ti-sigchroni-poli/>
- [8] [https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities\\_en](https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en)
- [9] <https://www.smartiscity.gr/>
- [10] [http://www.prd.uth.gr/course/p\\_%CF%80%CF%851001/](http://www.prd.uth.gr/course/p_%CF%80%CF%851001/)
- [11] <https://www.oracle.com/internet-of-things/what-is-iot/>
- [12] <https://www.pcsteps.gr/213103-%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%BF-internet-of-things-iot-smart-home/>
- [13] <https://builtin.com/internet-things>
- [14] [https://scholar.google.gr/scholar?q=internet+of+things+\(iot\)&hl=el&as\\_sdt=0&as\\_vis=1&oi=scholar](https://scholar.google.gr/scholar?q=internet+of+things+(iot)&hl=el&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar)
- [15] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389128618307035>
- [16] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389128618307035>

- [17] <https://eyewated.com/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%BF-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%BF-%CF%84%CF%89%CE%BD-%CF%80%CF%81%CE%B1%CE%B3%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD-iot/>
- [18] <https://thetsakiridis.sites.sch.gr/2020/%CF%84%CE%BF-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%BF-%CF%84%CF%89%CE%BD-%CF%80%CF%81%CE%B1%CE%B3%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD/>
- [19] [https://www.confidex.com/smart-industries/?gclid=EAIAIQobChMIpsWclui29wIVhLrVCh3pnAgjEAMYAiAAEgIbv\\_D\\_BwE](https://www.confidex.com/smart-industries/?gclid=EAIAIQobChMIpsWclui29wIVhLrVCh3pnAgjEAMYAiAAEgIbv_D_BwE)
- [20] <http://www.bms-sa.gr/kainotomia-orismos.aspx>
- [21] <https://e-espa.gr/%CE%BD%CE%B5%CE%B1/item/125-%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%BD%CE%BD%CE%BF%CE%BF%CF%85%CE%BC%CE%B5-%CE%BC%CE%B5-%CF%84%CE%BF%CE%BD-%CE%BF%CF%81%CE%BF-%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CE%B1.html>
- [22] [http://www.cylegalnews.com/2021/09/blog-post\\_4.html](http://www.cylegalnews.com/2021/09/blog-post_4.html)
- [23] <https://www.naftemporiki.gr/story/1756399/eksupnes-poleis-ena-polukritirio-methodologiko-plaisio-aksiologisis>
- [24] <https://www.igi-global.com/dictionary/smart-city--smart-citizen--smart-economy/87778>
- [25] <https://www.smartcity.gov.hk/economy.html>
- [26] [https://www.baicommunications.com/our-solutions/transport-authorities/?utm\\_source=search&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=transit&gclid=EAIAIQobChMIxLiYsem29wIV1IXVCh3IRgdiEAMYASAAEgLL-fD\\_BwE](https://www.baicommunications.com/our-solutions/transport-authorities/?utm_source=search&utm_medium=cpc&utm_campaign=transit&gclid=EAIAIQobChMIxLiYsem29wIV1IXVCh3IRgdiEAMYASAAEgLL-fD_BwE)
- [27] <https://www.igi-global.com/dictionary/smart-homes-as-a-solution-for-sustainable-and-more-inclusive-retrofitting-of-existing-buildings/45119>
- [28] <https://www.planetcrust.com/what-is-smart-government>
- [29] <https://www.zepelin-university.com/institutes/togi/smartgovernment.php>
- [30] <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3465061>
- [31] <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/5-top-smart-government-solutions-impacting-smart-cities/>
- [32] <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/smart-environment>

[33] <https://www.semtech.com/applications/internet-of-things/smart-environment>

[34]

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjZvNT96bb3AhUoSPEDHR-6D7IQFnoECCEQAQ&url=https%3A%2F%2Fhal.archives-ouvertes.fr%2Fhal-01693761%2Fdocument&usg=AOvVaw1ekJa7mGBneR0bFczBBjh8>

[35] [https://www.arm.com/solutions/iot/total-solutions-iot?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=2022\\_embiot-lowp\\_mk02\\_1000heads\\_na\\_na\\_na&utm\\_content=campaignpage-searchad-595082931838&utm\\_term=internet%20of%20things%20technology&gclid=EAIaIQobChMIkc6sjeq29wIVWbvVCh2evQA\\_EAAYAiAAEgJTmvD\\_BwE](https://www.arm.com/solutions/iot/total-solutions-iot?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=2022_embiot-lowp_mk02_1000heads_na_na_na&utm_content=campaignpage-searchad-595082931838&utm_term=internet%20of%20things%20technology&gclid=EAIaIQobChMIkc6sjeq29wIVWbvVCh2evQA_EAAYAiAAEgJTmvD_BwE)

[36] <https://iotcon.de/en/>

[37] <https://www.verizonconnect.com/resources/article/smart-mobility/>

[38] [https://www.avnet.com/wps/portal/ebv/resources/tq/tq-ordering/?cmp=EMEA-EBV-TQ-2022-Magazine-PPC-Google-122021&gclid=EAIaIQobChMI-fnt-q29wIVxOFRCh3AYAcGEAAAYASAAEgJrzfD\\_BwE](https://www.avnet.com/wps/portal/ebv/resources/tq/tq-ordering/?cmp=EMEA-EBV-TQ-2022-Magazine-PPC-Google-122021&gclid=EAIaIQobChMI-fnt-q29wIVxOFRCh3AYAcGEAAAYASAAEgJrzfD_BwE)

[39] <https://www.insiderintelligence.com/insights/iot-smart-city-technology/>

[40] <https://www.telit.com/smart-cities-transportation/>

[41] <https://hub.beesmart.city/en/solutions/smart-mobility/smart-mobility-challenges-and-solutions-in-smart-cities>

[42] <https://hub.beesmart.city/en/smart-city-indicators>

[43] <https://www.forbes.com/sites/ellistalton/2019/07/09/smart-cities-are-built-by-smart-people-not-smart-things/>

[44] [https://medium.com/@Bob\\_Moritz/smart-cities-need-smart-people-c1f3d5a475cc](https://medium.com/@Bob_Moritz/smart-cities-need-smart-people-c1f3d5a475cc)

[45] <https://www.smartlivingprojects.com/smart-cities/>

[46] [https://1nce.com/en/?gclid=EAIaIQobChMIrLDVp-u29wIVFeJ3Ch03ZQnpEAMYAiAAEgLXFfD\\_BwE](https://1nce.com/en/?gclid=EAIaIQobChMIrLDVp-u29wIVFeJ3Ch03ZQnpEAMYAiAAEgLXFfD_BwE)

[47] <https://www.digimate.com/pages/smart-living-1>

[48] <https://www.engelvoelkers.com/en/blog/luxury-living/smart-home/bring-your-smart-living-concept-to-life/>

[49] <https://www.clpinfinity.com/en/insights/smart-living-its-all-about-simplicity.html>

[50] <https://www.leverage.com/blogpost/iot-explained-how-does-an-iot-system-actually-work>

- [51] <https://us.norton.com/internetsecurity-iot-what-is-the-internet-of-things.html>
- [52] <https://www.tovima.gr/2021/11/27/opinions/diadiktyo-ton-pragmaton-i-ton-anthropon/>
- [53] <https://texnologia.net/internet-things-iot-5-pragmata-pou-tha-epireastoun-exaitias-tou/2017/12>
- [54] <https://dione.lib.unipi.gr/xmlui/handle/unipi/11617>
- [55] <https://www.interact-lighting.com/el-gr/case-studies/guadalajara>
- [56] <https://www.intechnologysmartcities.com/blog/why-smart-street-lighting-should-be-the-first-step-in-your-smart-city-project/>
- [57] <https://newcities.org/how-will-smart-lighting-impact-the-future-city/>
- [58] <https://www.itron.com/na/solutions/what-we-enable/smart-cities/intelligent-streetlights>
- [59] <https://www.smartcitiesworld.net/opinions/opinions/smart-lighting-why-we-are-discussing-it-again>
- [60] <https://www.axios.com/smart-cities-street-lights-859992a6-6931-48e5-81ba-7f0a0b8058d9.html>
- [61] <https://www.e-consystems.com/markets/smart-cities-cameras/smart-traffic-management.asp>
- [62] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2542660520300433>
- [63] <https://www.intelli-vision.com/smart-city/>
- [64] [https://www.vitronic.com/en-us/traffic-technology/traffic-enforcement?utm\\_medium=paidsearch&utm\\_source=google&utm\\_campaign=sea-traffic&gclid=EAIaIQobChMI58jCyu229wIV65BoCR0aBQOEEAMYAyAAEgJX4vD\\_BwE](https://www.vitronic.com/en-us/traffic-technology/traffic-enforcement?utm_medium=paidsearch&utm_source=google&utm_campaign=sea-traffic&gclid=EAIaIQobChMI58jCyu229wIV65BoCR0aBQOEEAMYAyAAEgJX4vD_BwE)
- [65] <https://www.u-earth.eu/smart-cities>
- [66] <https://oizom.com/usecase/smart-city-air-quality-monitoring-system/>
- [67] <https://www.elichens.com/smart-city>
- [68] <https://www.retailsensing.com/people-counting/air-quality-monitor-smart-city/>
- [69] [https://www.clarity.io/?gclid=EAIaIQobChMIwIHuk-629wIVwpBoCR3grwRwEAAYAiAAEgIBVfD\\_BwE](https://www.clarity.io/?gclid=EAIaIQobChMIwIHuk-629wIVwpBoCR3grwRwEAAYAiAAEgIBVfD_BwE)
- [70] [https://ritesim.hubspotpagebuilder.com/ritesim-iot-connectivity-solutions?utm\\_source=google&utm\\_medium=ppc&utm\\_campaign=landing\\_page\\_traffic&utm\\_content=IOT\\_landing\\_page&utm\\_term=iot&utm\\_campaign=Landing+page+traffic&utm](https://ritesim.hubspotpagebuilder.com/ritesim-iot-connectivity-solutions?utm_source=google&utm_medium=ppc&utm_campaign=landing_page_traffic&utm_content=IOT_landing_page&utm_term=iot&utm_campaign=Landing+page+traffic&utm)

[source=adwords&utm\\_medium=ppc&hsa\\_acc=1050112655&hsa\\_cam=14714187526&hsa\\_g  
rp=130439035834&hsa\\_ad=547148721323&hsa\\_src=g&hsa\\_tgt=kwd-  
298579626391&hsa\\_kw=iot&hsa\\_mt=p&hsa\\_net=adwords&hsa\\_ver=3&gclid=EAIaIQobCh  
MIh4j9wu629wIVV53VCh2FEwfkEAMYASAAEgJTG\\_D\\_BwE](https://www.fleximodo.com/?gclid=EAIaIQobChMIh4j9wu629wIVV53VCh2FEwfkEAMYASAAEgJTG_D_BwE)

[71]

[https://www.fleximodo.com/?gclid=EAIaIQobChMI99OT2u629wIVmY9oCR2ywAOfEAA  
YASAAEgI1q\\_D\\_BwE](https://www.fleximodo.com/?gclid=EAIaIQobChMI99OT2u629wIVmY9oCR2ywAOfEAA<br/>YASAAEgI1q_D_BwE)

[72] <https://www.libelium.com/iot-solutions/smart-parking/>

[73] <https://el.jf-parede.pt/parking-sensor-working>

[74]

<https://www.metaforespress.gr/autokinitodromoi/%CE%AD%CE%BE%CF%85%CF%80%CE%BD%CE%BF%CE%B9-%CE%B1%CE%B9%CF%83%CE%B8%CE%B7%CF%84%CE%AE%CF%81%CE%B5%CF%82-%CF%83%CF%84%CE%AC%CE%B8%CE%BC%CE%B5%CF%85%CF%83%CE%B7%CF%82-%CF%83%CF%84%CE%B7/>

[75] <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/atr.5670340302>

[76] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146517304581>

[77] <https://www.highheelsandabackpack.com/public-transport-in-greece/>

[78] <https://www.cdc.gov/policy/hst/hi5/publictransportation/index.html>

[79] <http://okeanis.lib2.uniwa.gr/xmlui/handle/123456789/1915>

[80] <https://iot-track.dk/>

[81]

<https://autoleaders.gr/%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%AF%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CF%82-auto-leaders-%CF%83%CF%84o-%CE%BC%CE%B5%CE%BE%CE%B9%CE%BA%CF%8C/>

[82] <https://www.telit.com/telematics-transport/asset-tracking/>

[83] <https://www.investopedia.com/terms/s/smart-home.asp>

[84] <https://www.kafkas.gr/smart-home-eksipno-spiti/>

[85] <https://www.smarthome.com/>

[86] <https://www.meidanis.gr/el/blog/smart-home-eksypno-spiti/>

[87] <https://greenagenda.gr/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%BF-%CE%AD%CE%BE%CF%85%CF%80%CE%BD%CE%BF-%CF%83%CF%80%CE%AF%CF%84%CE%B9/>

[88] [https://myroniatech.gr/index.html?gclid=EAIaIQobChMI8syk4\\_C29wIVx5rVCh1\\_KgLaEAYASAAEgKpEfD\\_BwE#content5-7](https://myroniatech.gr/index.html?gclid=EAIaIQobChMI8syk4_C29wIVx5rVCh1_KgLaEAYASAAEgKpEfD_BwE#content5-7)

[89] [https://iot.ilifsmart.com/homesecurity-solutions/?gclid=EAIaIQobChMIhOPfjPG29wIVJpBoCR228AzhEAAAYASAAEgJSvvd\\_BwE](https://iot.ilifsmart.com/homesecurity-solutions/?gclid=EAIaIQobChMIhOPfjPG29wIVJpBoCR228AzhEAAAYASAAEgJSvvd_BwE)

[90] <https://www.security.org/home-security-systems/best/smart-home/>

[91] [https://divico.gr/?gclid=EAIaIQobChMIhOPfjPG29wIVJpBoCR228AzhEAAAYAiAAEgL5kvD\\_BwE](https://divico.gr/?gclid=EAIaIQobChMIhOPfjPG29wIVJpBoCR228AzhEAAAYAiAAEgL5kvD_BwE)

[92] <https://www.safewise.com/best-home-security-system/>

[93] [https://www.infineon.com/cms/en/product/security-smart-card-solutions/optiga-embedded-security-solutions/optiga-trust/optiga-trust-m-sls32aia/?gclid=EAIaIQobChMIgaOdq\\_G29wIViY1oCR3WqAydEAAAYASAAEgJMMPD\\_BwE&gclsrc=aw.ds](https://www.infineon.com/cms/en/product/security-smart-card-solutions/optiga-embedded-security-solutions/optiga-trust/optiga-trust-m-sls32aia/?gclid=EAIaIQobChMIgaOdq_G29wIViY1oCR3WqAydEAAAYASAAEgJMMPD_BwE&gclsrc=aw.ds)

[94] [https://gds.com.gr/node/17?gclid=EAIaIQobChMIgaOdq\\_G29wIViY1oCR3WqAydEAAAYAAEgKIQPD\\_BwE](https://gds.com.gr/node/17?gclid=EAIaIQobChMIgaOdq_G29wIViY1oCR3WqAydEAAAYAAEgKIQPD_BwE)

[95] [https://new.siemens.com/global/en/company/fairs-events/fairs/ifat-2022.html?gclid=EAIaIQobChMI\\_Jrt1\\_G29wIVgoXVCh1aSAcXEAAAYASAAEgI8gvD\\_BwE](https://new.siemens.com/global/en/company/fairs-events/fairs/ifat-2022.html?gclid=EAIaIQobChMI_Jrt1_G29wIVgoXVCh1aSAcXEAAAYASAAEgI8gvD_BwE)

[96] <https://www.capterra.com/iot-software/>

[97] [http://www.laisongroup.com/?gclid=EAIaIQobChMI\\_Jrt1\\_G29wIVgoXVCh1aSAcXEAAAYBCAAEGLXdvd\\_BwE](http://www.laisongroup.com/?gclid=EAIaIQobChMI_Jrt1_G29wIVgoXVCh1aSAcXEAAAYBCAAEGLXdvd_BwE)

[98] <https://www.digiteum.com/smart-water-management-iot/>

[99] [https://1nce.com/en/?gclid=EAIaIQobChMIyozNiPK29wIVdI5oCR2rmQGJEAAAYAiAAEgJ1o\\_D\\_BwE](https://1nce.com/en/?gclid=EAIaIQobChMIyozNiPK29wIVdI5oCR2rmQGJEAAAYAiAAEgJ1o_D_BwE)

[100] <https://sensoneo.com/>

[101] <https://www.mr-fill.com/developments/what-is-smart-waste-management/>



- [102] <https://www.ecubelabs.com/solution/>
- [103] <https://www.iotforall.com/smart-waste-management>
- [104] <https://www.sciencedirect.com/science/article/am/pii/S0956053X18305865>
- [105] <https://iotsmartev.com/>
- [106] <https://ieeexplore.ieee.org/document/8534518>
- [107] <https://www.iotsworldcongress.com/cellular-connectivity-and-smart-ev-charging-decisions/>
- [108] <https://softengi.com/blog/iot-data-analytics-platforms-ev-charging-perspective/>
- [109] <https://www.innovationnewsnetwork.com/smart-ev-charging-requires-smart-solutions/15787/>
- [110] <https://www.frontiersin.org/research-topics/21020/ai-powered-smart-healthcare-in-smart-cities>
- [111] <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/public-sector/articles/urban-future-with-a-purpose/smart-health-communities.html>
- [112] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050919322616>
- [113] <https://www.technologyrecord.com/Article/smart-healthcare-is-key-to-delivering-truly-smart-cities-126459>
- [114] <https://www.epixeiro.gr/article/63524>
- [115] <https://www.capital.gr/arthra/3609387/giati-oi-exupnes-poleis-einai-simantikes-gia-olous-mas>
- [116] [https://eithealth.eu/programmes/interseed-bootcamp/?utm\\_source=Google&utm\\_medium=cpc%2C+paid+media&utm\\_campaign=Interseed&utm\\_id=Interseed&utm\\_content=1&gclid=EAJaIQobChMI7aGNqvO29wIVwI1oCR0TXQDGEAAYASAAEgI9\\_PD\\_BwE](https://eithealth.eu/programmes/interseed-bootcamp/?utm_source=Google&utm_medium=cpc%2C+paid+media&utm_campaign=Interseed&utm_id=Interseed&utm_content=1&gclid=EAJaIQobChMI7aGNqvO29wIVwI1oCR0TXQDGEAAYASAAEgI9_PD_BwE)
- [117] <https://readwrite.com/smart-cities-solving-todays-healthcare-challenges/>
- [118] <https://www.ot.gr/2021/11/04/english-edition/greek-cities-that-are-already-smart/>
- [119] <https://www.smartiscity.gr/>
- [120] <https://news.gtp.gr/2021/12/23/greek-digital-ministry-invites-municipalities-to-get-ready-for-smart-cities-program/>
- [121] <http://digitalgreece.org/smart-cities/>

- [122] <https://trikalacity.gr/smart-trikala/>
- [123] <https://www.e-trikala.gr/smart-trikala/>
- [124] <https://polis2020.wordpress.com/2018/05/25/smart-trikala-1/>
- [125] <https://www.in.gr/tags/dimos-trikkaion/>
- [126] [https://meloncity.gr/smart-crossing-melon/?gclid=EAIaIQobChMI0qy8n\\_W29wIVII9oCR1ykAxMEAAAYASAAEgJ4r\\_D\\_BwE](https://meloncity.gr/smart-crossing-melon/?gclid=EAIaIQobChMI0qy8n_W29wIVII9oCR1ykAxMEAAAYASAAEgJ4r_D_BwE)
- [127] <https://www.e-trikala.gr/smart-trikala/>
- [128] <https://www.e-trikala.gr/portfolio/citymobil2-2/>
- [129] <https://cordis.europa.eu/project/id/314190/reporting>
- [130] <https://www.e-trikala.gr/portfolio/e-dialogos/>
- [131] <https://alexpolis.gr/%CE%B4%CE%AE%CE%BC%CE%BF%CF%82-%CE%B1%CE%BB%CE%B5%CE%BE%CE%B1%CE%BD%CE%B4%CF%81%CE%BF%CF%8D%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%B7%CF%82-smart-city-of-the-year/>
- [132] <https://www.paratiritis-news.gr/news/smart-city-of-the-year-o-dimos-alexandroupolis/>
- [133] <https://smartcity.heraklion.gr/el/home/>
- [134] <https://smartcity.heraklion.gr/el/our-vision/>
- [135] <http://www.smartcitiesfestival.gr/>
- [136] <https://athensattica.com/athens-smart-city/>
- [137] <https://www.atcom.gr/productions/case-studies/athens-smart-city/>
- [138] <https://www.cityofathens.gr/node/37068>
- [139] <https://www.athensdigitallab.gr/en>
- [140] <https://en.rua.gr/2022/03/11/elliniko-smart-city/>
- [141] <https://netweek.gr/dimos-kalamarias-protoporia-se-draseis-smartcity/>
- [142] <https://ictplus.gr/synergasia-tis-dotsoft-me-ton-dimo-kalamarias-gia-tin-anaptyxi-ypiresion-exypnis-polis/>
- [143] <https://www.smartiscity.gr/dimos-kalamarias/>

[144] <https://www.radioevros.gr/h-katerina-karamitsou-sto-evroskopio-gia-ti-synantisi-meton-st-petsa/>

[145] <https://www.smartiscity.gr/dimos-samothrakis/>

[146] <https://kede.gr/en/municipality-of-zitsa-smart-bus-stop-applications/>

[147] <https://zitsa.gis4smart.city/>

[148] <https://globiled.com/projects/%CE%BF-%CE%B4%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%83-%CF%81%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CF%85-%CE%BC%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%BD%CE%B5%CE%B9-%CF%83%CF%84%CE%B7-%CE%BD%CE%B5%CE%B1-%CE%B5%CF%80%CE%BF%CF%87%CE%B7-%CF%84%CF%89%CE%BD/>

[149] <https://www.smartiscity.gr/en/dimos-rodou/>

[150] <https://www.barcelona.cat/infobarcelona/en/tema/smart-city>

[151] <https://smartcityhub.com/technology-innovation/barcelona-showcase-smart-city-dynamics/>

[152] <https://www.e-zigurat.com/blog/en/smart-city-barcelona-experience/>

[153] <https://360.here.com/barcelona-smart-city-2020>

[154] <https://www.barcelona-metropolitan.com/living/barcelona-future-smart-city/>

[155] <https://www.urban-hub.com/cities/smart-city-3-0-ask-barcelona-about-the-next-generation-of-smart-cities/>

[156] [https://www.baicommunications.com/our-solutions/transport-authorities/?utm\\_source=search&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=transit&gclid=EAIaIQobChMI4faEkfi29wIVeER3Ch2pwAREEAMYAiAAEgL0VvD\\_BwE](https://www.baicommunications.com/our-solutions/transport-authorities/?utm_source=search&utm_medium=cpc&utm_campaign=transit&gclid=EAIaIQobChMI4faEkfi29wIVeER3Ch2pwAREEAMYAiAAEgL0VvD_BwE)

[157] [https://www.getyourguide.com/-/145/?cmp=ga&cq\\_src=google\\_ads&cq\\_cmp=6659029610&cq\\_con=82782875487&cq\\_term=barcelona%20europe&cq\\_med=&cq\\_plac=&cq\\_net=g&cq\\_pos=&cq\\_plt=gp&campaign\\_id=6659029610&adgroup\\_id=82782875487&target\\_id=aud-609316728362%3Akwd-8325466690&loc\\_physical\\_ms=9061578&match\\_type=b&ad\\_id=592605686772&keyword=barcelona%20europe&ad\\_position=&feed\\_item\\_id=&placement=&device=c&partner\\_id=CD951&gclid=EAIaIQobChMI4faEkfi29wIVeER3Ch2pwAREEAMYAyAAEgIN9PD\\_BwE](https://www.getyourguide.com/-/145/?cmp=ga&cq_src=google_ads&cq_cmp=6659029610&cq_con=82782875487&cq_term=barcelona%20europe&cq_med=&cq_plac=&cq_net=g&cq_pos=&cq_plt=gp&campaign_id=6659029610&adgroup_id=82782875487&target_id=aud-609316728362%3Akwd-8325466690&loc_physical_ms=9061578&match_type=b&ad_id=592605686772&keyword=barcelona%20europe&ad_position=&feed_item_id=&placement=&device=c&partner_id=CD951&gclid=EAIaIQobChMI4faEkfi29wIVeER3Ch2pwAREEAMYAyAAEgIN9PD_BwE)

[158] <https://amsterdamsmartcity.com/>

[159] [https://page.advantech.com/aeu-iiot-events-page-advantech-eu-2022?utm\\_source=AEU\\_IIoT\\_Google&utm\\_medium=AEU\\_IIoT\\_Google\\_Search\\_AD\\_IT\\_T](https://page.advantech.com/aeu-iiot-events-page-advantech-eu-2022?utm_source=AEU_IIoT_Google&utm_medium=AEU_IIoT_Google_Search_AD_IT_T)

[rans&utm\\_campaign=AEU\\_IIoT\\_Events\\_Page&utm\\_id=AEU\\_IIoT\\_Events\\_Page&gclid=EAIAIQobChMIImKn91\\_i29wIVPQIGAB1HwwAwEAAAYASAAEgL3fPD\\_BwE](#)

[160] <https://hub.beesmart.city/city-portraits/smart-city-portrait-amsterdam>

[161] <https://www.iamsterdam.com/en/our-network/municipal-government/amsterdam-smart-city>

[162] <https://www.eni.com/en-IT/low-carbon/smart-cities-amsterdam.html>

[163] <https://smartcityhub.com/governance-economy/amsterdam-better-than-smart/>

[164] [https://hub.beesmart.city/city-portraits/smart-city-portrait-amsterdam?utm\\_source=adwords&utm\\_term=&utm\\_campaign=Tender+Premium+Sale&utm\\_medium=ppc&hsa\\_mt=&hsa\\_ad=555090605488&hsa\\_net=adwords&hsa\\_src=g&hsa\\_kw=&hsa\\_tgt=aud-605511866534:dsa-582290258836&hsa\\_cam=14540885728&hsa\\_acc=5253661978&hsa\\_ver=3&hsa\\_grp=137359523028&gclid=EAIAIQobChMIImKn91\\_i29wIVPQIGAB1HwwAwEAMYAiAAEgJfaPD\\_BwE](https://hub.beesmart.city/city-portraits/smart-city-portrait-amsterdam?utm_source=adwords&utm_term=&utm_campaign=Tender+Premium+Sale&utm_medium=ppc&hsa_mt=&hsa_ad=555090605488&hsa_net=adwords&hsa_src=g&hsa_kw=&hsa_tgt=aud-605511866534:dsa-582290258836&hsa_cam=14540885728&hsa_acc=5253661978&hsa_ver=3&hsa_grp=137359523028&gclid=EAIAIQobChMIImKn91_i29wIVPQIGAB1HwwAwEAMYAiAAEgJfaPD_BwE)

[165] [https://www.theexplorer.no/stories/smart-cities2/smart-cities-in-norway-enhance-quality-of-life-and-reduce-emissions/?gclid=EAIAIQobChMI7K-SgPm29wIVMxkGAB04YQ7tEAAYAiAAEgKEUvD\\_BwE](https://www.theexplorer.no/stories/smart-cities2/smart-cities-in-norway-enhance-quality-of-life-and-reduce-emissions/?gclid=EAIAIQobChMI7K-SgPm29wIVMxkGAB04YQ7tEAAYAiAAEgKEUvD_BwE)

[166] <https://www.amsterdam.nl/en/policy/policy-innovation/policy-circular-city/>

[167] <https://www.circle-economy.com/resources/developing-a-roadmap-for-the-first-circular-city-amsterdam>

[168] <https://www.webuildvalue.com/en/megatrends/smart-city-london.html>

[169] <https://www.london.gov.uk/what-we-do/business-and-economy/supporting-londons-sectors/smart-london>

[170] <https://www.aboutsmartcities.com/smart-city-london/>

[171] <https://www.centreforlondon.org/blog/londons-future-as-a-smart-city/>

[172] <https://www.techerati.com/features-hub/opinions/how-smart-is-the-city-of-london/>

[173] <https://www.london.gov.uk/what-we-do/business-and-economy/supporting-londons-sectors/smart-london/smart-london-board>

[174] <https://www.smart-energy.com/policy-regulation/city-of-london-smart-city-initiative/>

[175] [https://1nce.com/en/?gclid=EAIAIQobChMI37zWw\\_m29wIVAAo9oCR1\\_5AGJEAMYAiAAEgIz-vD\\_BwE](https://1nce.com/en/?gclid=EAIAIQobChMI37zWw_m29wIVAAo9oCR1_5AGJEAMYAiAAEgIz-vD_BwE)

[176] <https://www.business.london/invest/sectors/urban>

[177] <https://www.smartcitiesworld.net/smart-cities?topics=London>

[178] <https://www.smartcitiesassociation.org/index.php/media-corner/news/142-londoners-to-help-the-capital-become-the-world-s-leading-smart-city>

### Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015), Smart Cities\_ Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives Journal of Urban Technology, Volume 22, No 1, Published online: 04 Feb 2015, DOI:10.1080/10630732.2014.942092 (Η ανάρτηση έγινε: 09/12/2020).
- Bent, E., Crowley, M., Nutter, N. & Wheeler, C. (2017), Getting Smart About Smart Cities, for the Urban Sustainability Directors Network (USDN) by Nutter Consulting and the Institute for Sustainable Communities, Ζ.Π.Α., <http://us.sustain.org/wp-content/uploads/2017/01/Smart-Cities-RG.pdf> (Η ανάρτηση έγινε: 18/12/2020).
- Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, P. (2009), Smart cities in Europe, Journal of Urban Technology 3rd Central European Conference in Regional Science – CERS, 2009.
- Carayannis, E. and Campbell, D. (2012), Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other?, International Journal of Social Ecology and Sustainable Development Vol. 1, No. 1, January-March 2010, DOI: 10.4018/jsesd.2010010105 (Η ανάρτηση έγινε: 17/01/2021).
- Carayannis, E., Barth, T., Campbell D. (2012), The Quintuple Helix innovation model: Global warming as a challenge and driver for innovation, Journal of Innovation and Entrepreneurship, ISSN 2192-5372, Springer, Heidelberg, Vol. 1, <http://dx.doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>, <https://www.econstor.eu/handle/10419/78609> (Η ανάρτηση έγινε: 16/01/2021).
- Casagrande, R., Macke, J., Sarate, J., A., Silva, K. (2018), Smart City and Quality of Life: citizens' perception in a Brazilian case study, Journal of Cleaner Production, doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.078, [https://scholar.google.gr/scholar?q=doi:+10.1016/j.jclepro.2018.02.078&hl=el&as\\_sdt=0&as\\_vis=1&oi=scholart](https://scholar.google.gr/scholar?q=doi:+10.1016/j.jclepro.2018.02.078&hl=el&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart), Volume 182, 1 May 2018, Pages 717-726. 211
- Cohen B. (2014), The Smartest Cities In The World 2015: Methodology, <https://www.fastcompany.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology> (Η ανάρτηση έγινε: 13/01/2021).
- Eden Strategy Institute and ONG & ONG, (2018), Top 50 smart city governments, Markets – Innovation – Sustainability
- Garrido-Marijuan, A., Pargova, Y. and Wilson, C. (2017), The making of a smart city: best practices across Europe, Ευρωπαϊκή επιτροπή: E-book library [online], Available at [https://smartcitiesinfosystem.eu/sites/default/files/document/the\\_making\\_of\\_a\\_smart\\_city\\_-\\_best\\_practices\\_across\\_europe.pdf](https://smartcitiesinfosystem.eu/sites/default/files/document/the_making_of_a_smart_city_-_best_practices_across_europe.pdf) (Η ανάρτηση έγινε: 24/01/2021).

- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., Meijers, E. (2007), Smart cities: Ranking of European medium-sized cities Centre of Regional Science, Vienna : [http://www.smartcities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://www.smartcities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf) (Η ανάρτηση έγινε: 12/12/2020).
- Giffinger, R. and Gudrun, H. (2010), Smart cities ranking: An effective instrument for the positioning of cities, ACE: Architecture, City and Environment 2010. (Η ανάρτηση έγινε: 14/12/2020).
- Hall, R.E. (2000), The vision of a smart city, 2nd International Life Extension Technology Workshop, Paris, France.
- Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszczak, J. and Williams, P. (2010), Foundations for Smarter Cities. IBM Journal of Research and Development.
- Komninos, N. (2008), Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks, Routledge, London & New York.
- Komninos, N. (2011), Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence, Intelligent Buildings International, Taylor & Francis, Vol. 3.
- Kourtit, K., Nijkamp, P., Arribas, D. (2012), Smart cities in perspective – a comparative European study by means of self-organizing maps, Innovation: The European Journal of Social Science Research, Routledge, London.
- Marsal-Llacuna, M.,L. (2015), Conceptualizing, Modeling and Simulating Sustainability as Tools to Implement Urban Smartness, Part of the Lecture Notes in 212 Computer Science book series (LNCS, volume 9157), Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-21470-2\\_35](https://doi.org/10.1007/978-3-319-21470-2_35), (Η ανάρτηση έγινε: 17/01/2021).
- Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, Gro Harlem Brundtland, Oslo, 20 March 1987, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> (Η ανάρτηση έγινε: 15/01/2021).