

ΤΕΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Πτυχιακή Εργασία

Θέμα:

«Εφαρμογές Έξυπνης Πόλης»

Σπουδάστριες: Στρουσιώτη Αντωνία-Αναστασία

Λαγού Ουρανία

Τζανή Αθανασία

Επιβλέπων Καθηγητής : Δρ. Γιωτόπουλος Κωνσταντίνος

Πάτρα- 2019

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε καταρχήν να ευχαριστήσουμε θερμά τον καθηγητή μας Δρ. Γιωτόπουλο Κωνσταντίνο για την πολύτιμη βοήθεια του και την καθοδήγηση του κατά την διάρκεια συγγραφής της παρούσης πτυχιακής εργασίας. Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τις οικογένειες μας και τους φίλους μας για την συμπαράσταση τους (οικονομική και ηθική) όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μας.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι πόλεις είναι ίσως ο βασικός πόλος για την οικονομική δραστηριότητα παγκοσμίως. Τα αστικά κέντρα δημιουργούν για τους κατοίκους τους τις κατάλληλες συνθήκες και τις προϋποθέσεις για οικονομική ανάπτυξη και ευημερία.

Οι πόλεις όμως δημιουργούν και μία σειρά από μεγάλα προβλήματα που διογκώνονται ανάλογα με το μέγεθος τους. Επιπλέον στα μεγάλα αστικά κέντρα παρατηρούνται και οι μεγαλύτερες κοινωνικές ανισότητες.

Οι αστικές περιοχές και οι διοικήσεις τους, πρέπει να εξασφαλίσουν ταυτόχρονα με την οικονομική ανάπτυξη τους, την κοινωνική συνοχή, την βιωσιμότητα, την ισότητα αλλά και την ποιότητα ζωής των κατοίκων τους.

Οι διοικήσεις των πόλεων αντιλαμβανόμενες την νέα έννοια της «έξυπνης πόλης» προσπαθούν να εισάγουν νέες και ψηφιακές καινοτομίες οι οποίες θα τους βοηθήσουν να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα αυτά αλλά και να εξασφαλίσουν την βιώσιμη ανάπτυξη των πόλεων.

Τις τελευταίες δεκαετίες και με την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και καινοτομιών η έννοια της «έξυπνης πόλης» αναδεικνύεται σαν η λύση στα προβλήματα των μεγάλων αστικών κέντρων. Η έννοια αυτή εξελίσσεται συνεχώς και από μία έννοια για τις απλές εφαρμογές στην καθημερινή ζωή των πολιτών, έχει πλέον λάβει μία παγκόσμια διάσταση για την αντιμετώπιση των σοβαρών αστικών προβλημάτων.

Λέξεις κλειδιά : Έξυπνη πόλη, Βιώσιμη ανάπτυξη, Ποιότητα ζωής, Καινοτομία, Νέες τεχνολογίες.

ABSTRACT

Modern cities are perhaps the main pole for economic activity worldwide. Urban centers create for their inhabitants the right conditions for economic growth and prosperity.

However, cities also create a series of major problems that are expanding in proportion to their size. In addition, large urban centers also have the greatest social inequalities.

Urban regions and their administrations must ensure, at the same time, their economic growth, social cohesion, sustainability, equality and the quality of life of their inhabitants.

City administrations, that became aware of the new concept of "smart city", are trying to introduce new and digital innovations to help the cities cope with these problems but also to ensure the sustainable development of the cities.

In recent decades and with the development of new technologies and innovations, the concept of "smart city" is emerging as a solution to the problems of large urban centers. This concept is constantly evolving from a concept of simple applications to the daily lives of citizens, to a global dimension that addresses the serious urban problems.

Keywords: Smart City, Sustainable Development, Quality of Life, Innovation, New Technologies.

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	3
Abstract.....	4
Εισαγωγή.....	8
Κεφάλαιο 1 ^ο : Η έξυπνη πόλη.....	10
1.1 Ορισμοί.....	10
1.2 Χαρακτηριστικά της έξυπνης πόλης.....	12
1.3 Βασικά εργαλεία για την ανάπτυξη των έξυπνων πόλεων.....	15
1.4 Τρία επίπεδα μιας έξυπνης πόλης.....	17
1.5 Τα βήματα για την ανάπτυξη μίας έξυπνης πόλης.....	20
1.6 Αειφόρος-Βιώσιμη αστική ανάπτυξη και έξυπνη πόλη.....	28
Κεφάλαιο 2 : Εφαρμογές Έξυπνων πόλεων – Νέες Τεχνολογίες.....	32
2.1 Έξυπνα κτήρια έξυπνο δίκτυο (Smart Grid.....	33
2.1.1 Το έξυπνο Δίκτυο (Smart Grid).....	34
2.1.2 Τα έξυπνα Κτήρια.....	35
2.1.3 Εξοικονόμηση Ενέργειας.....	36
2.2 Ευφυείς πόλεις & το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT).....	38
2.2.1 Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT).....	38
2.2.2 Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων (Wireless Sensor Networks).....	40
2.3 Διακυβέρνηση Έξυπνων Πόλεων.....	42
2.3.1 Έξυπνη διακυβέρνηση γενικά στοιχεία.....	42
2.3.2 Σύστημα αξιολόγησης μίας έξυπνης πόλης από την ΕΕ.....	43
2.3.3 Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση (E-government).....	44
2.4 Μετακινήσεις στις Έξυπνες Πόλεις.....	45
2.4.1 Συστήματα Ευφυών Μεταφορών.....	46
2.5 Συστήματα υγείας στις έξυπνες πόλεις.....	47
2.6 Η κατανάλωση ενέργειας στις έξυπνες πόλεις.....	49
2.7 Εκπαίδευση στις έξυπνες πόλεις.....	53
2.8 Ασφάλεια στις έξυπνες πόλεις.....	55

Κεφάλαιο 3 ^ο : Νέες τεχνολογίες και επιστήμη της Πληροφορικής σε εφαρμογές για έξυπνες πόλεις.....	59
3.1 Έξυπνα τηλέφωνα (smartphones)	59
3.2 Radio Frequency Identification (RFID).....	60
3.3 Αισθητήρες (sensors)	61
3.4 Καινοτόμες τεχνολογικές εφαρμογές στην έξυπνη πόλη	64
Κεφάλαιο 4 ^ο : Μελέτη περιπτώσεων Ελληνικών Έξυπνων πόλεων.....	68
4.1 Η πόλη των Τρικάλων	69
4.1.1 Γενικά στοιχεία	69
4.1.2. Προγράμματα – Τεχνολογίες – Δράσεις.....	70
4.2 Η πόλη της Αθήνας.....	73
4.2.1 Γενικά στοιχεία	73
4.2.2 Προγράμματα – Τεχνολογίες – Δράσεις.....	74
4.3 Η πόλη του Ηρακλείου.....	75
4.3.1 Γενικά στοιχεία	75
4.3.2 Προγράμματα – Τεχνολογίες – Δράσεις.....	76
Κεφάλαιο 5 ^ο : Μελέτη περιπτώσεων Ευρωπαϊκών Έξυπνων πόλεων.....	77
5.1 Τορίνο	78
5.1.1 Γενικά στοιχεία	78
5.1.2. Προγράμματα – Τεχνολογίες- Δράσεις.....	79
5.2 Η πόλη της Βαρκελώνης.....	80
5.2.1 Γενικά στοιχεία	80
5.2.2 Προγράμματα – Τεχνολογίες – Δράσεις.....	81
5.3 Η πόλη του Άμστερνταμ	83
5.3.1 Γενικά στοιχεία	83
5.3.2 Προγράμματα – Τεχνολογίες – Δράσεις.....	84
Κεφάλαιο 6 ^ο : Προβλήματα – Προκλήσεις Πόλεων	90
6.1 Γενικά προβλήματα πόλεων	90
6.2 Προβλήματα έξυπνων πόλεων	92
6.2.1 Ιδιωτικότητα-Έρευνες για περιπτώσεις παραβίασης της	94
6.2.2 Ασφάλεια δεδομένων και είδη κινδύνων	97
6.2.3 Προβλήματα υγείας	100
Κεφάλαιο 7 ^ο : Τρέχοντα προγράμματα για έξυπνες πόλεις στον κόσμο – Τελευταίες εξελίξεις στις έξυπνες πόλεις.....	102
7.1 Διαχείριση Φυσικών Καταστροφών σε Ευφυείς Πόλεις & Περιοχές.....	102
7.2 Ευφυείς πόλεις & Ευρωπαϊκή ψηφιακή ατζέντα 2020	103

7.3 Ευφυείς πόλεις & RIS3 για την Ελλάδα.....	105
7.4 Προσιτή τεχνολογική πρόοδος-Βιωσιμότητα	107
Συμπεράσματα.....	112
Βιβλιογραφία.....	114

Πίνακες – Εικόνες – Σχεδιαγράμματα

- Πίνακας 1^{ος} : Χαρακτηριστικά και παράγοντες μίας έξυπνης πόλης σελ 14
- Πίνακας 2^{ος} : Προβλήματα Ευρωπαϊκών πόλεων –Προκλήσεις. Σελ 98
- Εικόνα 1 : Η ψηφιακή διάσταση των έξυπνων πόλεων σελ 19
- Εικόνα 2: Τα βασικά στοιχεία για την παρακολούθηση και μέτρηση των έξυπνων πόλεων. Σελ 28
- Εικόνα 3: Τυπικοί λειτουργικοί τομείς ενός δήμου. Σελ 33
- Εικόνα 4: Το IoT σε μία έξυπνη πόλη. Σελ 40
- Εικόνα 5: Έξυπνη πόλη βασισμένη σε συνεργατικά δίκτυα IoT (Santander Spain). Σελ 42
- Εικόνα 6 : Εφαρμογή IoT σε μία έξυπνη πόλη. Σελ 42
- Εικόνα 7 : Η ιδέα της έξυπνης περιθαλψης. Σελ 48
- Εικόνα 8 : Απεικόνιση ενός έξυπνου συστήματος ενέργειας. Σελ 51.
- Εικόνα 9 : Η επιτροπή Ηράκλειο έξυπνη πόλη. Σελ 80.
- Εικόνα 10: Σχηματική Παράσταση Ιαπωνικού Μοντέλου Αντιμετώπισης Καταστροφών. Σελ 108
- Σχήμα 1^ο : Ένας χάρτης πορείας για τον έξυπνο σχεδιασμό μίας πόλης: Τρία στάδια και επτά βήματα. Σελ 21

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα δύο τρίτα των πολιτών στην Ευρωπαϊκή ένωση ζουν σε πόλεις με την αναλογία αυτή να έχει αυξητικές τάσεις. Οι μεγάλοι αριθμοί κατοίκων ιδιαίτερα στα μεγάλα αστικά κέντρα αυξάνουν τις ανάγκες για ενέργεια, μεταφορές, νερό, κτήρια, δημόσιους χώρους κτλ.

Η αυξανόμενη συγκέντρωση πληθυσμού σε περιορισμένο γεωγραφικά χώρο, διαταράσσει το αστικό περιβάλλον, δημιουργεί νέες ανάγκες που πρέπει να εξυπηρετηθούν και οδηγεί σε πολύπλοκα προβλήματα.

Όπως αναφέρει ο Chourabi et al. (2012), οι μεγαλουπόλεις παράγουν νέα είδη προβλημάτων. Δυσκολία στη διαχείριση απορριμμάτων, κυκλοφοριακή συμφόρηση, ανεπαρκείς και πεπαλαιωμένες υποδομές, αλλά κυρίως ατμοσφαιρική ρύπανση και έλλειψη πόρων είναι μερικά από τα βασικά προβλήματα τεχνικής και υλικής φύσης.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στις πόλεις καταναλώνεται το 60% - 80% της παγκόσμιας ενέργειας. Επίσης οι πόλεις «ευθύνονται» για το 60% της υδάτινης κατανάλωσης όπως και για μεγάλο ποσοστό εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (Albino V. et al., 2015) Επιπρόσθετα, προβλήματα κοινωνικής και οργανωτικής φύσης, όπως έλλειψη ασφάλειας, ανομοιογενείς κοινότητες πολιτών με διαφορετικές κουλτούρες, αξίες, συμφέροντα, στόχους και επιδιώξεις, δημιουργούν δυσεπίλυτους γρίφους.

Τα φαινόμενα αυτά απαιτούν γρήγορες δραστικές και έξυπνες λύσεις από τις διοικήσεις των πόλεων αυτών. Επιπλέον οι αποφάσεις αυτές θα πρέπει από την μία να είναι βιώσιμες και λειτουργικές και από την άλλη να εξασφαλίζουν οικονομική ανάπτυξη και ευημερία στους κατοίκους.

Οι διαδικασίες αυτές μπορούν να επιτευχθούν πλέον μόνο με την εύρυθμη λειτουργία και χρήση των πόρων της κάθε πόλης με τον συνδυασμό και την συμβολή της σύγχρονης τεχνολογίας.

Παραδείγματα «Έξυπνων πόλεων» μπορούμε να συναντήσουμε σε πολλές μορφές και πολλούς τύπους. Η ιδέα μίας έξυπνης πόλης είναι σχετικά καινούρια και εξελίσσεται συνεχώς χωρίς να υπάρχει μία κοινά αποδεκτή ερμηνεία για το είδος αυτό.

Κάθε πόλη είναι μοναδική και έχει την δική της ιστορία στον χρόνο, με ξεχωριστά χαρακτηριστικά και δυναμική για το μέλλον. Οι πόλεις που χαρακτηρίζονται «έξυπνες» διαφέρουν μεταξύ τους εμφανέστατα.

Ως Ευφυής Πόλη (κοινότητα, συνοικία, περιφέρεια), ορίζεται ένα χωρικό σύστημα καινοτομίας, πολλαπλών επιπέδων, το οποίο συγκεράζεται δραστηριότητες έντασης γνώσης, θεσμικά όργανα για τη συνεργασία στη μάθηση και την καινοτομία, καθώς και ψηφιακούς χώρους για την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση, προκειμένου να

μεγιστοποιηθεί η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων της πόλης. (Komninos, N., 2002).

Η εξέλιξη της έννοιας της Έξυπνης Πόλης διαμορφώνεται από πολλούς και διάφορους παράγοντες. Μερικοί από αυτούς είναι οικονομικοί, τεχνολογικοί, κοινωνικοί και επιχειρηματικοί.

Η έννοια επομένως ακολουθεί διαφορετικά μονοπάτια προσέγγισης και εξαρτάται άμεσα από τις πολιτικές και στρατηγικές της κάθε πόλης, την χρηματοδότηση τους, τους στόχους και την αισθητική που ακολουθούν.

Η ύπαρξη ενός και μόνου ορισμού θα πρέπει επομένως να ερμηνεύσει και να αποδώσει όλα τα παραπάνω στοιχεία γεγονός που είναι σχεδόν αδύνατο. Επιπλέον υπάρχουν πολλές συνώνυμες και ταυτόσημες έννοιες οι οποίες χρησιμοποιούνται για να αποδώσουν την έξυπνη πόλη (οι περισσότερες φυσικά στα αγγλικά). Έτσι μπορούμε χαρακτηριστικά να αναφέρουμε τις έννοιες της Intelligent City (εύστροφη πόλη), Knowledge City (πόλη της γνώσης), Sustainable City (βιώσιμη πόλη), Talented City (ταλαντούχα πόλη), Wired City (δικτυωμένη πόλη), Digital City (ψηφιακή πόλη), Eco-City (οικολογική πόλη) κ.α.

Για τον λόγο αυτό στο πρώτο κεφάλαιο παρατίθεται μία ανάλυση για την έννοια της έξυπνης πόλης των ορισμών της και των χαρακτηριστικών που την ορίζουν. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μία ανάλυση για τις εφαρμογές της έξυπνης πόλης και τους βασικούς τομείς της καθημερινής ζωής που αυτές βρίσκουν σκοπό και λειτουργία. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μία αναφορά στις νέες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στις νέες εφαρμογές αυτές. Στο τέταρτο και πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται μία μελέτη περιπτώσεως Ελληνικών και ξένων Ευρωπαϊκών έξυπνων πόλεων. Στο έκτο κεφάλαιο πραγματοποιείται μία ανάλυση των σημαντικών προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι πόλεις και οι προκλήσεις των έξυπνων πόλεων. Στο έβδομο κεφάλαιο παρατιόνται στοιχεία από προγράμματα του μέλλοντος για τις έξυπνες πόλεις και καινοτόμες φιλόδοξες πρωτοβουλίες γύρω από αυτές.

Τέλος παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και οι παρατηρήσεις που έχουν προκύψει από την έρευνα γύρω από το θέμα.

Κεφάλαιο 1^ο : Η έξυπνη πόλη

1.1 Ορισμοί

Παρά το γεγονός ότι στην παγκόσμια βιβλιογραφία υπάρχει κάποια συναίνεση στο ότι ο τίτλος-ετικέτα «έξυπνη πόλη», αντιπροσωπεύει την καινοτομία στη διαχείριση των πόλεων τις υπηρεσίες και τις υποδομές της, δεν έχει ακόμη διαμορφωθεί ένας κοινά αποδεκτός ορισμός.

Υπάρχει έτσι μια μεγάλη ποικιλία ορισμών για το τι θα μπορούσε να είναι μια έξυπνη πόλη. Ωστόσο, δύο τάσεις μπορούν να διακριθούν σαφώς σε σχέση με το ποιες είναι οι βασικές πτυχές στις έξυπνες πόλεις.

Από τη μια πλευρά υπάρχουν ορισμοί που δίνουν έμφαση μόνο στην αστική πτυχή (τεχνολογική, οικολογική, κ.λπ.), αφήνοντας εκτός τις υπόλοιπες εκφάνσεις που συμμετέχουν σε μια πόλη. Αυτή η ομάδα μονοδιάστατων περιγραφών είναι παρεξηγήσεις που θεωρούν ότι το ο τελικός στόχος μιας Έξυπνης πόλης είναι να προσφέρει μια νέα προσέγγιση στην αστική διαχείριση στην οποία όλες οι πτυχές αντιμετωπίζονται με τη διασύνδεση που πραγματοποιείται στην πραγματική ζωή της πόλης. Η βελτίωση μόνο ενός μέρους ενός αστικού οικοσυστήματος δεν σημαίνει ότι τα προβλήματα του συνόλου λύνονται επίσης. Από την άλλη υπάρχουν κάποιοι συγγραφείς που δίνουν έμφαση στο ότι η έννοια της έξυπνης πόλης αποτελεί μία διασύνδεση όλων των αστικών παραμέτρων. (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2011).

Για τον ορισμό της έξυπνης πόλης, ένας βασικός ορισμός είναι ο ακόλουθος: «Πιστεύουμε ότι μια πόλη είναι έξυπνη όταν οι επενδύσεις σε ανθρώπινο και κοινωνικό κεφάλαιο, καθώς και οι παραδοσιακές μεταφορές και σύγχρονες υποδομές επικοινωνίας παρακινούν τη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και μια υψηλή ποιότητα ζωής, με μια συνεχή διαχείριση των φυσικών πόρων, μέσω της συμμετοχικής διακυβέρνησης. Σύμφωνα με τον ορισμό αυτό, μια έξυπνη πόλη σε γενικές γραμμές περιλαμβάνει πολλές διαφορετικές πτυχές» (Κακαρόντζας - Ανθόπουλος, 2014).

Σύμφωνα με την Λευκή Βίβλο της Έξυπνης Πόλης (2001) «Ο απώτερος σκοπός της Έξυπνης Πόλης είναι να επιτευχθεί μια αποτελεσματική διαχείριση σε όλες τις περιοχές της πόλης, όπως η πολεοδομία, υποδομές, μεταφορές, επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας, εκπαίδευση, υγεία, δημόσια ασφάλεια, ενέργεια, κάλυψη των αναγκών της πόλης και των πολιτών της». (ΕΕ, 2001).

Σύμφωνα με τον Maclaren et al (2015) «μια έξυπνη πόλη είναι μια αστική περιοχή που χρησιμοποιεί διαφορετικούς τύπους ηλεκτρονικών αισθητήρων συλλογής δεδομένων για την παροχή πληροφοριών που χρησιμοποιούνται για την αποτελεσματική διαχείριση των πόρων. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει στοιχεία-

δεδομένα που συλλέγονται από πολίτες, συσκευές και στοιχεία ενεργητικού. Τα στοιχεία αυτά επεξεργάζονται και αναλύονται για την παρακολούθηση και διαχείριση συστημάτων κυκλοφορίας και μεταφοράς, σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, δικτύων ύδρευσης, διαχείρισης αποβλήτων, επιβολής του νόμου, συστημάτων πληροφοριών, σχολείων, βιβλιοθηκών, νοσοκομείων, κοινοτήτων και υπηρεσιών» (Maclaren et al, 2015).

Από τους διάφορους ορισμούς, αυτό που μπορεί να παρατηρηθεί είναι ότι οι υποδομές αποτελούν ένα κεντρικό κομμάτι της Έξυπνης πόλης και ότι η τεχνολογία είναι η κινητήριος δύναμη που καθιστά δυνατή την κάθε βελτίωση. Επίσης, διασύνδεση και η ενσωμάτωση όλων των συστημάτων είναι θεμελιώδους σημασίας για μια πόλη που είναι πραγματικά έξυπνη.

Από αυτούς τους ορισμούς μπορεί να γίνει κατανοητό ότι η έννοια της Έξυπνης πόλης συνεπάγεται με μία ολοκληρωμένη προσέγγιση της διαχείρισης και της ανάπτυξης της πόλης. Όλοι σχεδόν οι ορισμοί δείχνουν μια ισορροπία των τεχνολογικών, οικονομικών και κοινωνικών παραγόντων που εμπλέκονται σε ένα αστικό περιβάλλον. (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2011).

Σύμφωνα με τον Κομνηνό Ν. (2006) «Ο όρος (intelligent cities / smart cities) χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσουμε περιοχές (πόλεις, περιφέρειες, συνοικίες πόλεων, clusters) στις οποίες το τοπικό σύστημα καινοτομίας υποστηρίζεται και αναβαθμίζεται μέσω ψηφιακών δικτύων και εφαρμογών. Με τη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας το σύστημα καινοτομίας αποκτά μεγαλύτερο βάθος και εμβέλεια, ενώ οι λειτουργίες του γίνονται περισσότερο διαφανείς και αποτελεσματικές. Η πόλη κερδίζει σε ικανότητα καινοτομίας, που μεταφράζεται σε ανταγωνιστικότητα και ευημερία. Δύο βασικές συνιστώσες των έξυπνων πόλεων είναι:

- Το **σύστημα καινοτομίας** (τοπικό / περιφερειακό), το οποίο καθοδηγεί την ανάπτυξη γνώσεων και τεχνολογιών στους οργανισμούς της περιοχής (επιχειρήσεις, πανεπιστήμια, τεχνολογικά κέντρα, θερμοκοιτίδες, κ.α.), και
- Οι **ψηφιακές εφαρμογές διαχείρισης πληροφορίας και γνώσεων**, που διευκολύνουν την πληροφόρηση, την επικοινωνία, τη λήψη αποφάσεων, τη μεταφορά και εφαρμογή τεχνολογιών, τη συνεργασία στην καινοτομία, κ.α.» (Κομνηνός, Ν., 2006)

Για πρώτη φορά ο όρος «Ψηφιακή Πόλη» (Digital City) χρησιμοποιήθηκε το 1994 με τη δημιουργία της ψηφιακής πόλης του Άμστερνταμ της Ολλανδίας, η οποία ονομάστηκε «De Digitale Stad» (DDS) που στα ολλανδικά σημαίνει «ψηφιακή πόλη» (Lieshout V., 2001).

Επιπλέον, την ίδια χρονική περίοδο εμφανίζεται μια ποικιλία παρόμοιων όρων όπως: «Εικονική Πόλη» (Virtual City), «Κυβερνοπόλη» (Cybercity), «Ενσύρματη Πόλη» (Wired City), «Πόλη των Δεδομένων» (City of Bits), «Εικονική Κοινότητα» (Virtual Community), κλπ. με παρεμφερή σημασία. Είναι συχνό δε το φαινόμενο, ένας συγγραφέας να χρησιμοποιεί στο ίδιο κείμενο περισσότερους του ενός από τους παραπάνω όρους για να περιγράψει την ίδια έννοια, ενώ δε λείπουν και οι περιπτώσεις όπου κάποιοι χρησιμοποιούν τον ίδιο όρο με εντελώς διαφορετική σημασία.

Η «έξυπνη πόλη», αποτελεί νέο και αναπτυσσόμενο τομέα της Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης, που εστιάζει στην αξιοποίηση των ΤΠΕ όχι μόνο στον χώρο κράτους – Δημόσιας διοίκησης, αλλά στη σύγχρονη πόλη και στην αντιμετώπιση των εγγενών προβλημάτων της και τελικά στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών, στην ανάπτυξη οικονομικής δραστηριότητας και στην προστασία του περιβάλλοντος (Λουκής, 2016).

Ο κοινός τόπος όλων αυτών των ορισμών είναι η χρήση της πόλης ως αλληγορία για την περιγραφή ενός δικτύου ανθρώπων και/ή πληροφοριών που διακινούνται ψηφιακά και έχουν σχέση είτε με μια πραγματική ή μη-πραγματική πόλη.

Η χρήση «έξυπνων» ΤΠΕ έγινε η αιχμή του δόρατος στην προσπάθεια αντιμετώπισης των προβλημάτων των αστικών περιοχών, αποτελώντας μια πολλά υποσχόμενη απάντηση στην πρόκληση της αστικής βιωσιμότητας της εποχής μας. Όπως υποστηρίζει η Kramers et al. (2014), όταν συζητούμε για λύσεις που προσφέρουν οι ΤΠΕ στο αστικό περιβάλλον, η αναφορά γίνεται συνήθως στην έννοια της «έξυπνης πόλης».

1.2 Χαρακτηριστικά της έξυπνης πόλης

Οι πόλεις είναι δυναμικοί χώροι που υφίστανται διαρκή αλλαγή. Το κοινωνικό, οικολογικό και τεχνολογικό τους δυναμικό είναι απαραίτητο για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη, τόσο σε τοπικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Ενόψει της ταχείας αστικοποίησης και της κλιματικής αλλαγής, οι πόλεις πρέπει να προσαρμοστούν σε έναν περιβαλλοντικά υπεύθυνο τρόπο ζωής με μακροπρόθεσμο ορίζοντα, προκειμένου να εξασφαλισθεί ένας βιώσιμος χώρος για τους πολίτες.

Ως βιώσιμη πόλη μπορεί να οριστεί μια πόλη που επιτρέπει στους πολίτες της να απολαμβάνουν μια καλή οικονομική και κοινωνική ζωή, λαμβάνοντας υπόψη μια συνετή χρήση των φυσικών πόρων. Μέσα από την ενσωμάτωση κοινωνικών και περιβαλλοντικών διαστάσεων στον αστικό σχεδιασμό και τη διαχείριση μπορούν να αντιμετωπιστούν πολλαπλές προκλήσεις που σχετίζονται με την ανθρώπινη υγεία ή την κλιματική αλλαγή. Συνεπώς, η επίτευξη υψηλής ποιότητας ζωής απαιτεί

μετατόπιση από το σημερινό αστικό περιβάλλον σε ένα μελλοντικό σχήμα που θα είναι βιώσιμο στη μακρά διάρκεια. Πρόκειται για μια διαδικασία που απαιτεί χρόνο, αλλά ήδη, κάποιες προϋποθέσεις μπορούν να συμβάλλουν στην ταχύτερη εφαρμογή της. (E-GENIUS, 2015).

Ο πλούτος των πρωτοβουλιών στο δυναμικό κοινωνικό-οικονομικό, τεχνικό περιβάλλον πολιτικών στην ΕΕ δημιουργεί ενδεχομένως μια μεγάλη ποικιλία χαρακτηριστικών των έξυπνων πόλεων. Αυτά μπορούν να συσχετιστούν με διαφορετικούς στόχους (γενικούς, ειδικούς και επιχειρησιακούς για παράδειγμα) και με διαφορετικά πρότυπα ρόλων και σχέσεων, πολιτικών μέσων και μεθόδους εφαρμογής. Κάθε μία από αυτές τις ιδιότητες μπορεί, με τη σειρά της, να χαρτογραφηθεί διαφορετικά αναλόγως τοποθεσιών, μεγεθών πόλεων, ρυθμίσεων χρηματοδότησης συνθηκών πλαισίου και αποτελεσμάτων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2012). :

- Έξυπνη διακυβέρνηση
- Έξυπνη οικονομία
- Έξυπνη κινητικότητα
- Έξυπνο περιβάλλον
- Έξυπνοι άνθρωποι
- Έξυπνη διαβίωση

Πίνακας 1^{ος} : Χαρακτηριστικά και παράγοντες μίας έξυπνης πόλης

<p>Έξυπνη Οικονομία</p> <ul style="list-style-type: none"> · Καινοτομία · Οικονομική Εικόνα · Παραγωγικότητα · Προσαρμοστικότητα · Ευελιξία στην αγορά εργασίας 	<p>Έξυπνοι Άνθρωποι</p> <ul style="list-style-type: none"> · Κοινωνικός και εθνικός πλουραλισμός · Δημιουργικότητα · Μορφωτικό επίπεδο · Δια βίου μάθηση · Ευελιξία · Συμμετοχή στα κοινά · Ανοιχτό πνεύμα
<p>Έξυπνη διακυβέρνηση</p>	<p>Έξυπνη Κινητικότητα</p>

<ul style="list-style-type: none"> · Δημόσιες Υπηρεσίες · Υπηρεσίες Κοινωνικού χαρακτήρα · Στρατηγικός σχεδιασμός · Διαφάνεια · Συμμετοχή των πολιτών στα κέντρα αποφάσεων 	<ul style="list-style-type: none"> · Συστήματα μεταφορών · Υποδομές ICT · Προσβασιμότητα
<p>Έξυπνο περιβάλλον</p> <ul style="list-style-type: none"> · Μόλυνση – Ρύπανση · Διατήρηση φυσικού περιβάλλοντος · Βιώσιμη και λειτουργική διαχείριση πόρων-ενέργειας 	<p>Έξυπνη διαβίωση</p> <ul style="list-style-type: none"> · Υποδομές υγείας · Υποδομές πολιτισμού · Ασφάλεια · Υποδομές τουριστικές · Υποδομές εκπαίδευσης · Κοινωνική συνοχή · Ποιότητα Στέγασης

Πηγή : Κομνηνός, (2007).

Μεγάλη σημασία στην ανάπτυξη μίας ευφυούς πόλης παίζει βέβαια ο ψηφιακός χώρος, οποίος περιλαμβάνει τους βασικούς ηγέτες και τους απλούς πολίτες, εργαλεία, τεχνικές υποδομές και θεσμικά πλαίσια (Κομνηνός, 2007).

Ο όρος χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσουμε χωρικές ενότητες που το τοπικό σύστημα καινοτομίας υποστηρίζεται και αναβαθμίζεται μέσω ψηφιακών δικτύων και εφαρμογών. Η πόλη, έτσι, κερδίζει σε ικανότητα καινοτομίας, που μεταφράζεται σε ανταγωνιστικότητα και ευημερία (Κομνηνός, 2006).

Όσον αφορά στη μεταφορά της ιδεολογίας των ευφυών πόλεων, σύμφωνα με τον Κομνηνό (2007) χρειάζεται ένας συνδυασμός ικανοτήτων:

1. Αντίληψης, για την πρόσληψη και επεξεργασία αισθητής πληροφορίας,
2. Επικοινωνίας, για την ανταλλαγή των πληροφοριών,

3. Μάθησης και μνήμης, για την αποθήκευση και αναπαράσταση των συλλεγμένων πληροφοριών,

4. Προγραμματισμού και ανάδρασης, για τη διατύπωση των στόχων και την αξιολόγηση της προόδου.

Επιπλέον, η ανθρώπινη ευφυΐα παίζει σημαντικό ρόλο για την ανάπτυξη των ευφυών πόλεων και ιδιαίτερα για τις διαπροσωπικές σχέσεις με τους άλλους ανθρώπους (Κομνηνός, 2007).

1.3 Βασικά εργαλεία για την ανάπτυξη των έξυπνων πόλεων

Το κλειδί για όλες τις Ευφυείς πόλεις είναι η ανάγκη και η επιθυμία να μετατραπούν οι πόλεις και οι κοινότητες σε χώρους που προσφέρουν καλύτερη ποιότητα ζωής και ο δρόμος που οδηγεί σε αυτές είναι μία διαδικασία μετάβασης, στην οποία οι εξελισσόμενες τεχνολογίες θα καταστήσουν τους ανθρώπους ικανούς να βελτιώσουν τον τρόπο ζωής και εργασίας τους (Heidy van Beurden, 2011)

Σύμφωνα με το Smart city council, από παρατήρηση των διεθνών πρακτικών, η χρήση των τεχνολογικών εφαρμογών και εργαλείων πρέπει να στοχεύει στην ικανοποίηση επτά βασικών βημάτων κατά την υλοποίηση των πρωτοβουλιών (<https://smartcitiescouncil.com/>) :

1. Ενορχήστρωση και Έλεγχος

Παρέχει τη βασική πηγή των δεδομένων που επιτρέπει σε μια πόλη να προβαίνει σε αποφάσεις σχετικά με την μείωση του κόστους και τη διάθεση της χρηματοδότησης. Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει έξυπνους μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας, του νερού και του φυσικού αερίου. Αισθητήρες ελέγχου ποιότητας αέρα. Κλειστά κυκλώματα τηλεόρασης/βίντεο, καθώς και αισθητήρες οδοστρώματος. Έξυπνοι διακόπτες και συστήματα ελέγχου παρέχουν δυνατότητες διαχείρισης και λειτουργίας του εξοπλισμού από απόσταση (**ψηφιακοί αισθητήρες, έξυπνοι μετρητές, έξυπνες συσκευές επικοινωνίας, ψηφιακά συστήματα έλεγχου κ.α.**)

2. Συνδεσιμότητα

Η σύνδεση οργάνων και συσκευών ελέγχου επιτρέπει την τροφοδότηση με δεδομένα σε προγράμματα που βελτιώνουν σημαντικά την αποτελεσματικότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών, ελαχιστοποιώντας την χρήση και το κόστος των διαθέσιμων πόρων. Ενεργοποιεί την πολυκαναλική επικοινωνία των συσκευών μιας έξυπνης πόλης με το κέντρο ελέγχου και λήψης αποφάσεων. Επίσης διασφαλίζει την συλλογή, μεταφορά και επεξεργασία των δεδομένων. Παραδείγματα αυτής της κατηγορίας είναι τα δίκτυα WiFi, δίκτυα πλέγματος RF και τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (**ενσύρματα και ασύρματα δίκτυα, οπτικές ίνες, Internet Of Things**).

3. **Διαλειτουργικότητα**

Εξασφαλίζει ότι τα προϊόντα και οι υπηρεσίες από διαφορετικούς παρόχους θα μπορούν να ανταλλάσσουν μεταξύ τους τις απαιτούμενες πληροφορίες και να συνεργάζονται αρμονικά. Εμποδίζει τον εγκλωβισμό από έναν μόνο προμηθευτή και επιτρέπει στις πόλεις να συνεργαστούν με οποιαδήποτε εταιρία που υποστηρίζει τα λειτουργικά πρότυπα της πόλης (**τεχνικές διαχείρισης πληροφοριών, διασύνδεση πληροφοριακών συστημάτων**).

4. **Ασφάλεια και Ιδιωτικότητα**

Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις για την εφαρμογή και αποδοχή των έξυπνων πρωτοβουλιών από τους πολίτες, είναι η προστασία και εξασφάλιση της ιδιωτικότητας και των δικαιωμάτων τους. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τεχνολογίες, πολιτικές και πρακτικές που παρέχουν προστασία της ιδιωτικής ζωής, των περιουσιακών στοιχείων και των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων των πολιτών. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν τη δημοσίευση σαφών κανόνων προστασίας της ιδιωτικής ζωής και την εφαρμογή ενός συστήματος ασφάλειας στον κυβερνοχώρο (**κατάλληλο λογισμικό προστασίας, antivirus**).

5. **Διαχείριση Δεδομένων**

Οι ροές των δεδομένων που συλλέγονται, προσφέρουν τεράστιες ευκαιρίες, απαιτούν όμως και ειδικό χειρισμό. Θα πρέπει να είναι επικαιροποιημένα και διαθέσιμα σε κάθε ομάδα ενδιαφέροντος. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει την αποθήκευση, την προστασία και την επεξεργασία των δεδομένων, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ακρίβεια, την προσβασιμότητα, την αξιοπιστία και την επικαιρότητα τους. Τα δεδομένα είναι το σημαντικότερο στοιχείο σε μια έξυπνη πόλη. Η σωστή διαχείριση είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της ακεραιότητας και της αξίας των δεδομένων. (**Πρωτόκολλα μορφοποίησης, εργαλεία επικοινωνίας και επεξεργασίας δεδομένων**).

6. **Υπολογιστικοί Πόροι**

Η υποστήριξη της συνδεσιμότητας των ευφυών συσκευών, της διαλειτουργικότητας των συστημάτων και της ολοκληρωμένης διαχείρισης των δεδομένων, οδηγούν σε υψηλές απαιτήσεις υπολογιστικών πόρων. Αναλυτικότερα, κρίσιμοι παράγοντες για την επιτυχή εφαρμογή μίας πρωτοβουλίας είναι: α) η επεξεργαστική ισχύ του χρησιμοποιούμενου υλικού (υπολογιστές), β) οι απαιτήσεις αποθήκευσης των δεδομένων και γ) τα ειδικά προγράμματα - εφαρμογές που απαιτούνται για την υλοποίηση έργων έξυπνων πόλεων. Ένα σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) είναι μια ουσιαστική και απαραίτητη εφαρμογή, δεδομένου ότι επιτρέπει στην

έξυπνη πόλη να γνωρίζει την τοποθεσία σημείων ενδιαφέροντος (**cloud computing, PaaS, IaaS, SaaS**).

7. **Επεξεργασία και ανάλυση.**

Η επεξεργασία και η ανάλυση των δεδομένων που συλλέγονται, δημιουργεί υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας που βελτιστοποιούν την αποτελεσματικότητα των ήδη προσφερομένων. Ενισχύουν την λήψη αποφάσεων των κέντρων ελέγχου (εφαρμογές της ενορχήστρωσης και του ελέγχου) και τον σχεδιασμό των πολιτών. Από τις διαδικασίες ανάλυσης των δεδομένων μπορεί επίσης να προσδιοριστούν νέες ιδέες και μοναδικές λύσεις για την παροχή υπηρεσιών, που ενισχύοντας την καινοτομία και την επιχειρηματικότητα, προωθούν την οικονομική ανάπτυξη και την προστασία του περιβάλλοντος, μειώνουν την κατανάλωση πόρων και ενισχύουν την πρόβλεψη και την αντιμετώπιση πιθανών προβλημάτων, πριν την εκδήλωσή τους.

1.4 Τρία επίπεδα μιας έξυπνης πόλης

Η ευφυής πόλη είναι ένα πολυεπίπεδο περιοχικό σύστημα καινοτομίας. Συνθέτει ανθρώπινες ικανότητες και δραστηριότητες έντασης-γνώσεων, θεσμούς τεχνολογικής μάθησης, και ψηφιακούς χώρους επικοινωνίας, ώστε να μεγιστοποιείται η ικανότητα καινοτομίας της περιοχής αναφοράς της.

Αποτελεί την πιο εξελιγμένη μορφή περιοχικών συστημάτων καινοτομίας που γνωρίζουμε σήμερα, ένα σύστημα τρίτης γενιάς, μετά τα καινοτόμα clusters και τις μαθησιακές περιφέρειες. Συγκροτείται από την επαλληλία σειράς επιπέδων, σε αντιστοιχία με την εξέλιξη των διεργασιών της καινοτομίας σε φυσικό, θεσμικό, και ψηφιακό χώρο.

· **Επίπεδο I:**

Είναι το επίπεδο βάσης και περιλαμβάνει τις δραστηριότητες έντασης-γνώσεων της πόλης. Πρόκειται για δραστηριότητες μεταποίησης και υπηρεσιών που (συνήθως) αυτό-οργανώνονται σε συστάδες και συνοικίες (clusters). Η εγγύτητα στο φυσικό χώρο είναι το άμεσο συνδετικό στοιχείο που ενοποιεί τις επιμέρους μονάδες και οργανισμούς σε ένα ενιαίο σύστημα παραγωγής και καινοτομίας. Η ικανότητα καινοτομίας βασίζεται στην εξειδίκευση, την ατομική δημιουργικότητα, και τη συνεργασία μέσα στο cluster. Το επίπεδο αυτό συνδέεται άμεσα με τους ανθρώπους της πόλης: την ευφυΐα, εφευρετικότητα και τη δημιουργικότητά τους. Ταυτίζεται με ότι περιέγραψε ο Richard Florida (2013) ως 'νέα δημιουργική τάξη', επιστημόνων, καλλιτεχνών, επιχειρηματιών, επενδυτών κινδύνου, και άλλων ταλαντούχων και δημιουργικών ατόμων που συγκεντρώνονται σε μια πόλη και καθορίζουν τη διαδρομή ανάπτυξής της.

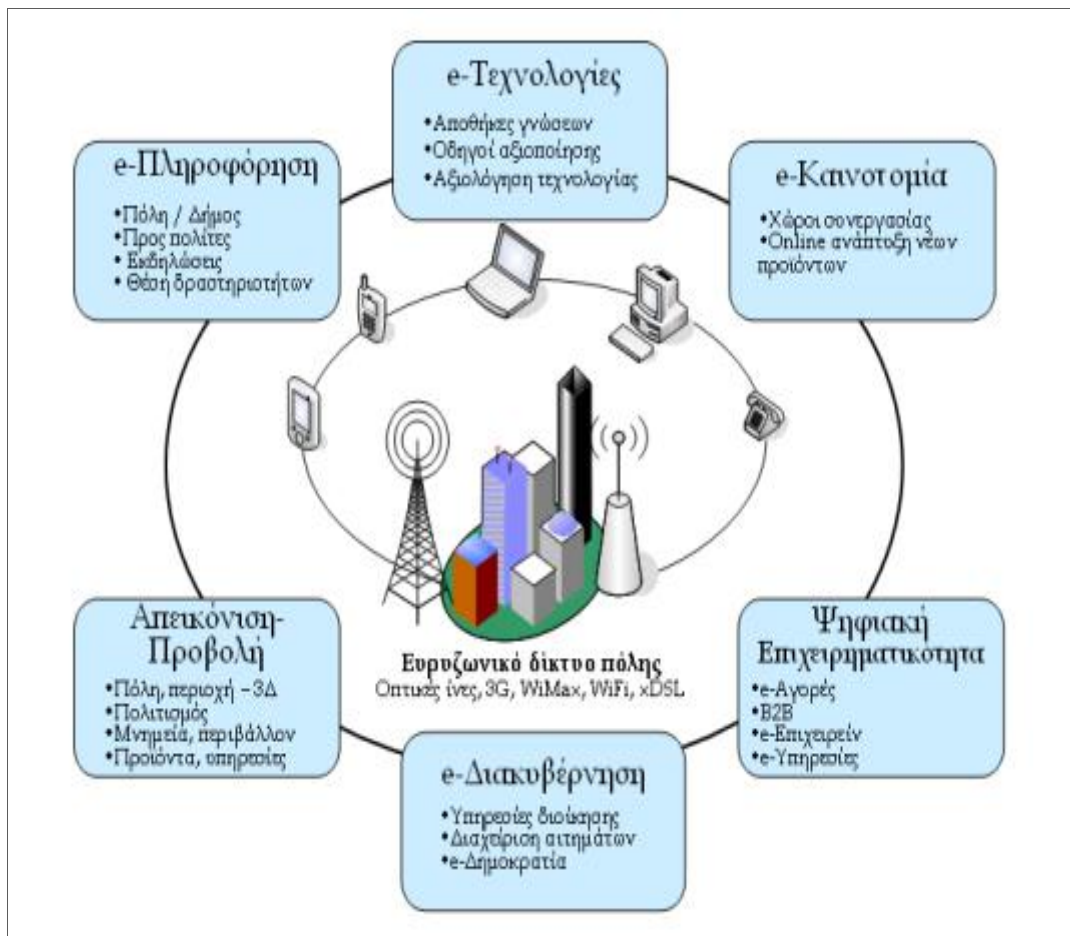
- **Επίπεδο II:**

Ένα δεύτερο επίπεδο περιλαμβάνει τους θεσμικούς μηχανισμούς κοινωνικής συνεργασίας για μάθηση και καινοτομία: θεσμοί και μηχανισμοί στρατηγικής πληροφόρησης, συγκριτικής αξιολόγησης, χρηματοδότησης κινδύνου, μεταφοράς τεχνολογίας, συνεργατικής ανάπτυξης νέων προϊόντων. Το επίπεδο αυτό σχετίζεται με τη συλλογική ευφυΐα του πληθυσμού της πόλης, η οποία απορρέει από τους θεσμούς κοινωνικής συνεργασίας. Είναι η ευφυΐα ενός πληθυσμού, όπως αυτή κωδικοποιείται μέσα σε καθιερωμένες πρακτικές και καθημερινές ρουτίνες εργασίας.

- **Επίπεδο III:**

Ένα τρίτο επίπεδο περιλαμβάνει τα ψηφιακά εργαλεία και εφαρμογές υποστήριξης της καινοτομίας, τα οποία δημιουργούν ένα εικονικό περιβάλλον χειρισμού της πληροφορίας και των γνώσεων. Το επίπεδο αυτό αφορά στο σύστημα τεχνητής ευφυΐας που είναι στη διάθεση του πληθυσμού της πόλης για να υποστηρίξει τόσο τις ατομικές επιλογές του, όσο και τη συλλογική επικοινωνία και συνεργασία. Πρόκειται για το δημόσιο σύστημα ψηφιακής επικοινωνίας, με ψηφιακά δίκτυα και υπηρεσίες, εφαρμογές τεχνητής ευφυΐας, ψηφιακούς χώρους και εργαλεία επίλυσης προβλημάτων, την επικοινωνία σε εικονικό περιβάλλον, το δημόσιο ψηφιακό περιεχόμενο που είναι στη διάθεση του πληθυσμού της πόλης

Εικόνα 1 : Η ψηφιακή διάσταση των έξυπνων πόλεων



Πηγή: Tsarchopoulos P. (2006)Evaluating Scenarios for Digital Cities, Futurreg Workshop, Liege.

Η έννοια της 'έξυπνης πόλης' και το σχέδιο για την πραγματοποίησή της παραπέμπει και στις τρεις παραπάνω διαστάσεις του φυσικού, θεσμικού, και ψηφιακού χώρου της σύγχρονης πόλης: στους ανθρώπους, στους θεσμούς συνεργασίας, και στα ψηφιακά εργαλεία διαχείρισης γνώσεων και καινοτομίας. Μιλώντας επομένως κυριολεκτικά και όχι μεταφορικά, ο όρος 'ευφυής πόλη' χαρακτηρίζει ένα οργανισμό (κοινότητα, συνοικία, πόλη, περιφέρεια):

- με αναπτυγμένες δραστηριότητες έντασης-γνώσεων, σε σχέση με τις οποίες αυτή μεταβάλλεται, προσαρμόζεται, και εξελίσσεται,

- με θεσμούς και εμπεδωμένες ρουτίνες κοινωνικής συνεργασίας για την απόκτηση, προσαρμογή και ανάπτυξη γνώσεων και τεχνογνωσίας,
- με αναπτυγμένο σύστημα επικοινωνίας και διαχείρισης γνώσεων, το οποίο επιτρέπει να συγκεντρώνει πληροφορία από το περιβάλλον, να την επεξεργάζεται, να μαθαίνει, και να προσαρμόζει ανάλογα τη δράση της,
- με αποδεδειγμένη ικανότητα καινοτομίας, διαχείρισης και επίλυσης προβλημάτων που τίθενται για πρώτη φορά, καθώς η καινοτομία, η διαχείριση της αβεβαιότητας, η επίλυση νέων προβλημάτων, αποτελούν κρίσιμα μέτρα κάθε μορφής ευφυΐας

1.5 Τα βήματα για την ανάπτυξη μίας έξυπνης πόλης

Ο όρος «Ευφυείς πόλεις» δεν αφορά μόνο τις πόλεις, αλλά και τον τρόπο σκέψης, ένα σύνολο ολοκληρωμένων λύσεων, από τις οποίες επωφελούνται περιοχές, πόλεις και κοινότητες. Συνεπώς, θα πρέπει να υλοποιηθούν μελέτες που θα εξετάζουν κατά πόσο μπορούν να αναπτύσσονται προϊόντα και υπηρεσίες στο μέλλον και κατά πόσο βοηθούν στην έξυπνη ανάπτυξη μίας πόλης σε όλους τους τομείς (Jung Hoon Lee κα, 2012)

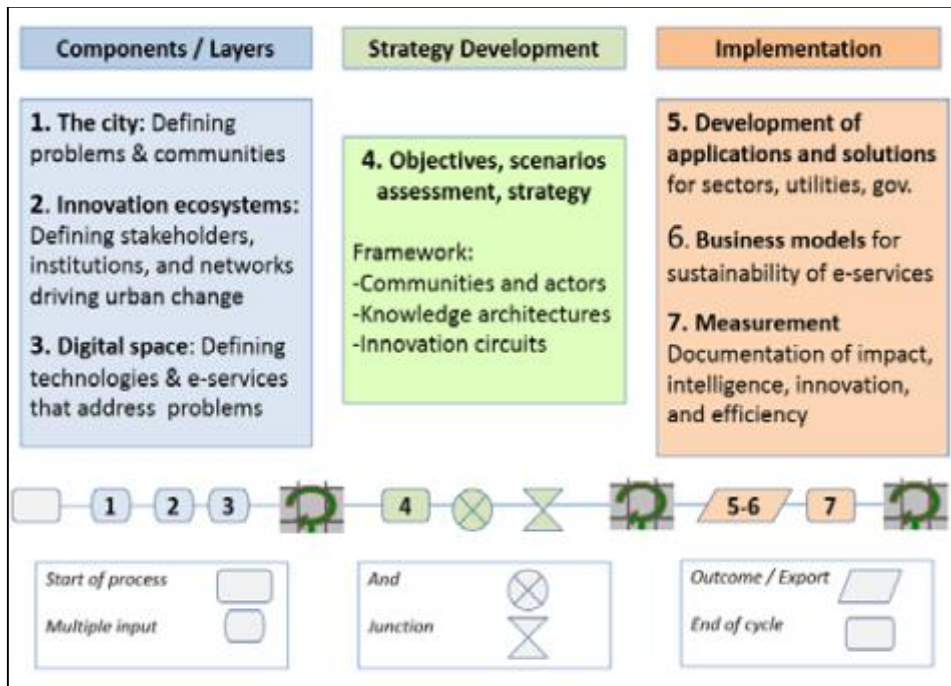
Σύμφωνα με τον Komninos et al (2014) η ανάπτυξη μίας έξυπνης πόλης βάση του στρατηγικού σχεδιασμού μπορεί να ξεδιπλωθεί σε τρία στάδια, τα οποία υποδιαιρούνται σε επτά διαφορετικά βήματα συνολικά. Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει τα βήματα 1-3, το δεύτερο στάδιο περιλαμβάνει το βήμα 4, και το τρίτο στάδιο τα βήματα 5-7 όπως απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα.

Στο πρώτο στάδιο διακρίνονται τα 3 πρώτα βήματα. Στο στάδιο αυτό καθορίζονται αρχικά τα προβλήματα και οι προκλήσεις. Επίσης καθορίζονται τα καινοτόμα συστήματα και τα ενδιαφερόμενα μέρη (stakeholders) καθώς και οι τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν στα ανάλογα προβλήματα.

Στο δεύτερο στάδιο που αποτελείται από το 4^ο βήμα καθορίζεται ουσιαστικά το πλαίσιο του όλου σχεδιασμού. Δηλαδή καθορίζονται οι κοινότητες και τα εμπλεκόμενα μέρη, τα καινοτόμα συστήματα και η αρχιτεκτονική της γνώσης.

Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο καθορίζονται και τα τελευταία τρία βήματα. Αρχικά γίνεται η ανάπτυξη των εφαρμογών και γενικά των λύσεων. Στην συνέχεια καθορίζονται τα επιχειρηματικά μοντέλα και τέλος η μέτρηση με την οποία θα ελέγχετε η απόδοση όλων αυτών των πρωτοβουλιών.

Σχήμα 1^ο : Ένας χάρτης πορείας για τον έξυπνο σχεδιασμό μίας πόλης: Τρία στάδια και επτά βήματα.



Πηγή : Ν. Κομνηνός

Το πρώτο στάδιο λαμβάνει υπόψη τα κύρια δομικά στοιχεία των ευφυών πόλεων (αστικό σύστημα, οικοσύστημα καινοτομίας, ψηφιακό περιβάλλον). Το δεύτερο αφορά την ολοκλήρωση για τα στοιχεία αυτά και την εκπόνηση μιας στρατηγικής καθοδηγούμενης από τους χρήστες της καινοτομίας, για την αντιμετώπιση των προβλημάτων της πόλης. Η τρίτη φάση αφορά την εφαρμογή μιας στρατηγικής βασισμένης στην ανάπτυξη των ψηφιακών εφαρμογών, την επιλογή των επιχειρηματικών μοντέλων για τη βιωσιμότητα, των κατάλληλων ηλεκτρονικών υπηρεσιών, και το σύστημα μέτρησης καθώς και οι δείκτες.

Η λογική πίσω από αυτά τα στάδια είναι να εξασφαλιστεί

- η διασύνδεση των ψηφιακών εφαρμογών και υπηρεσιών με τα προβλήματα της πόλης και τις προκλήσεις,
- η ενσωμάτωση των ψηφιακών υπηρεσιών στο φυσικό και τον κοινωνικό χώρο των πόλεων και
- η πραγματοποίηση συμμετοχικών διαδικασιών μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών, τους τελικούς χρήστες, τους οργανισμούς και τους πολίτες για την επιλογή, τη δημιουργία και την ανάπτυξη ψηφιακών λύσεων και υπηρεσιών.

Βήμα 1. Η πόλη: Ορισμός προκλήσεων και κοινοτήτων.

Οι ευφυείς πόλεις ως μοντέλο σχεδιασμού σήμερα και αστικής πραγματικότητας στο εγγύς μέλλον δεν αλλάζουν την εγγενή λογική των πόλεων, που είναι σφυρηλατημένη από αιώνες αστικής ζωής. Οι πόλεις αναδύονται από τις τυφλές

δυνάμεις της αγοράς και τις χαοτικές ατομικές αποφάσεις και επιλογές, αλλά και από λεπτομερή στρατηγικό σχεδιασμό. Η συσσώρευση είναι η κύρια κινητήριος δύναμη στις πόλεις. Η χωρική συγκέντρωση του πληθυσμού και οι οικονομικές δραστηριότητες δημιουργούν θετικές εξωτερικές επιδράσεις και ευεργετικές συστημικές επιδράσεις λόγω συνεργασίας. Κάθε πόλη που οδηγείται από αυτές τις δυνάμεις του οικισμού παρουσιάζει δύο διασυνδεδεμένα πρόσωπα: (1) μια κοινότητα και μία πολιτική συνεργασία για την επίλυση προβλημάτων και (2) ένα συγκρότημα πόρων, το οποίο χαρακτηρίζεται από διαιρέσεις, ανισότητες και προβλήματα.

Ο έξυπνος πολεοδομικός σχεδιασμός ξεκινά από αυτές τις βαθιές δομές της πόλης που σχετίζονται με τις προκλήσεις και τις κοινότητες, οι οποίες καθορίζουν ένα πλαίσιο αναφοράς που σαφώς προϋπάρχει από οποιαδήποτε προσπάθεια μετασχηματισμού μίας πόλης με στόχο την πιο αποτελεσματική και έξυπνη διαχείριση. Η αστική νοημοσύνη προέρχεται από την ίδια τη φύση των πόλεων: ενεργές κοινότητες, συνεργασία και ευεργετικά συστημικά αποτελέσματα. Ο καθορισμός των προκλήσεων και των κοινοτήτων είναι το σημείο εκκίνησης οποιασδήποτε ευφυής διαδικασίας πολεοδομικού σχεδιασμού.

Λαμβάνοντας υπόψη τα πιο συγκεκριμένα καθήκοντα σε αυτό το πρώτο βήμα πρέπει να ληφθεί υπόψη μια σειρά θεμάτων που πρέπει να εξετάζονται προσεκτικά. Αυτά εμπίπτουν σε δύο αλληλένδετες περιοχές:

- Ορισμός ενός ή περισσότερων πεδίων παρέμβασης σε όρους των τομέων των πόλεων, του συμπλέγματος και των υπηρεσιών κοινής ωφέλειας κλπ., προκειμένου να αντιμετωπίσουν προβλήματα και να επιτευχθούν οι στόχοι σε αυτούς τους συγκεκριμένους τομείς. Απαιτείται επαρκής ποσότητα δεδομένων τόσο για να στοιχειοθετηθούν τα προβλήματα που πρέπει να λυθούν και να περιγραφτούν με ακρίβεια οι βασικές γραμμές της πραγματικής κατάστασης στον τομέα.
- Χαρτογράφηση κοινοτήτων που σχετίζονται με τις προκλήσεις και τους στόχους και αξιολόγηση της ικανότητας διακυβέρνησης σε αυτές τις κοινότητες. Θα πρέπει να προσδιοριστούν διάφοροι παράγοντες μέσα σε αυτές τις κοινότητες, όπως αρχές, οργανώσεις, εταιρείες, ενδιαφερόμενα μέρη, πολίτες και χρήστες. Τα ενδιαφερόμενα μέρη αυτά αναμένεται να συμβάλουν με την εξεύρεση και πρόταση λύσεων στις προκλήσεις που εντοπίστηκαν και να αναπτύξουν μία πιο έξυπνη συμπεριφορά.

Βήμα 2. Οικοσύστημα καινοτομίας: Ενδιαφερόμενα μέρη και πλήθη που προκαλούν αστική αλλαγή.

Πίσω από την εμφανή δομή των πόλεων, μπορεί κανείς να βρει την σχέση των οικοσυστημάτων καινοτομίας, που αποτελείται από τους ενδιαφερόμενους φορείς.

Δηλαδή τους προμηθευτές, τους παραγωγούς και τους χρήστες που λαμβάνουν αποφάσεις και επηρεάζουν το μέλλον των πόλεων.

Με μια τέτοια λειτουργική καινοτομία τα οικοσυστήματα προετοιμάζουν τον τρόπο με τον οποίο αλλάζουν οι πόλεις. Συγκεκριμένα το πώς προστίθενται ή αφαιρούνται οι δραστηριότητες και πώς οι συνοικίες των πόλεων και οι υποδομές προσαρμόζονται στην μεταβαλλόμενη ζήτηση τις ανάγκες των χρηστών.

Το δεύτερο βήμα εξετάζει τις θεμελιώδεις παραμέτρους που είναι οι οδηγοί της αλλαγής της πόλης, δηλαδή τα οικοσυστήματα καινοτομίας, των συνοικιών της πόλης, των συμπλεγμάτων και των υπηρεσιών κοινής ωφέλειας. Ο σκοπός είναι εδώ διπλός :

- Να χαρτογραφήσει τα οικοσυστήματα καινοτομίας που είναι στενά συνδεδεμένα με το αστικό σύστημα, περιγράφοντάς τη σύνθεση, τα ενδιαφερόμενα μέρη, τους φορείς λήψης αποφάσεων, τα δίκτυα της συνεργασίας σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο.
- Να κατανοηθούν οι δυνάμεις που εισάγουν τις καινοτομίες στο αστικό σύστημα και να καθοριστεί η διακυβέρνηση, η λειτουργία, οι κανόνες, τα θεσμικά όργανα, τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, καθώς και τους παράγοντες που εμπλέκονται σε αυτές τις διαδικασίες.

Οι έξυπνες πόλεις αναμένεται να δώσουν τη δυνατότητα σε κάθε πολίτη και οργάνωση στην πόλη για να εκπληρώσουν τους προσωπικούς τους στόχους και τις προσδοκίες σε περιβάλλοντα που επιτρέπουν την συνεργασία και την «καινοτομία για όλους». Για να επιτύχει αυτό το όραμα χρειάζεται να συνδυαστούν πρακτικά και αποτελεσματικά, η έντονη καινοτομία αλλά και τα οικοσυστήματα που ενισχύονται από έξυπνα περιβάλλοντα και βελτιωμένες γνωστικές ικανότητες και πόρους.

Βήμα 3. Ψηφιακός χώρος: Σάρωση των επιλογών για διαθέσιμες τεχνολογίες και λύσεις.

Το τρίτο βήμα διερευνά τον ψηφιακό χώρο των πόλεων και εκτελεί μια οριζόντια σάρωση των διαθέσιμων λύσεων σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο.

Η δημιουργία του ψηφιακού χώρου των ευφυών πόλεων είναι καθοδηγούμενη από δύο συμπληρωματικές αλλά ξεχωριστές διαδικασίες: (i) οι ψηφιακοί προγραμματιστές και οι προγραμματιστές τεχνολογίας πληροφοριών μπορούν να χρησιμοποιήσουν υπάρχουσες λύσεις. Δηλαδή μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις εφαρμογές λογισμικού που έχουν χρησιμοποιηθεί ήδη σε άλλες πόλεις και έχουν αναγνωριστεί ως καλές - πρακτικές διαχείρισης, βιωσιμότητας για την ανάπτυξη των πόλεων, (ii) εναλλακτικά, μπορούν να δοκιμάσουν δημιουργώντας κάτι από το μηδέν, αναπτύσσοντας νέες λύσεις και εφαρμογές χρησιμοποιώντας τις διαθέσιμες

τεχνολογίες, την έρευνα, και τις δημιουργικές κοινότητες των ενδιαφερομένων πόλεων.

Και στις δύο περιπτώσεις, η ανάπτυξη ψηφιακών λύσεων βασίζεται σε μία σειρά πληροφοριών, επικοινωνίας και τεχνολογίας προγραμματισμού, τα περισσότερα από τα οποία έχουν γίνει διαθέσιμα τα τελευταία 15 χρόνια. Οι τεχνολογίες αυτές εξελίσσονται και αλλάζουν με εξαιρετικά γρήγορο ρυθμό. Σε σύντομο χρονικό διάστημα και από τα μέσα της δεκαετίας του 1990 μέχρι σήμερα, μπορούν ήδη να διακριθούν πολλά διαδοχικά και επικαλυπτόμενα κύματα από (web) τεχνολογίες δικτύου και τις αντίστοιχες λύσεις «έξυπνης πόλης» που έχουν προκύψει σταδιακά. Αυτές οι τεχνολογίες προσφέρουν διαφορετικούς τύπους χωρικής ευφυΐας και λύσεις σε αστικά προβλήματα. Ο σκοπός της σάρωσης των επιλογών είναι να αποφευχθεί η επανεμφάνιση ήδη γνωστών προβλημάτων και να βρεθούν οι υπάρχοντες λύσεις που μπορούν να προσαρμοστούν στις προκλήσεις που ορίζονται στο πλαίσιο της στρατηγικής της πόλης.

Η συνεχής εξέλιξη των τεχνολογιών ιστού από το στατικό ιστό στον κοινωνικό ιστό, στον ιστό πραγματικού χρόνου, τον σημασιολογικό ιστό και τελικά τον ευφυή ιστό στο εγγύς μέλλον, διευρύνει τις επιλογές για κατασκευή του ψηφιακού χώρου των πόλεων. Υπάρχει μια πληθώρα διαθέσιμες τεχνολογίες και υπάρχουσες λύσεις, οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψη στον τύπο του σχεδιασμού.

Σήμερα, για παράδειγμα, η ευφυΐα κινείται από εφαρμογές ιστού και εισέρχεται στον τομέα των δεδομένων: η έννοια των δεδομένων γίνεται μέρος των δεδομένων, τα δεδομένα παρέχονται ακριβώς και σε πραγματικό χρόνο «in-time», τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο επιτρέπουν την απόκριση σε πραγματικό χρόνο. Επομένως, αυτό το βήμα είναι κυρίως οριζόντια σάρωση και αναζήτηση βέλτιστων πρακτικών σε ψηφιακές εφαρμογές και λύσεις που εφαρμόστηκαν επιτυχώς και έχουν δώσει θετικά αποτελέσματα στις αστικές προκλήσεις.

Βήμα 4. Στρατηγική: Στόχοι και σενάρια της χωρικής νοημοσύνης και καινοτομίας.

Το βήμα 4 είναι στην πραγματικότητα το δεύτερο στάδιο της διαδικασίας. Το βήμα αυτό επικεντρώνεται στην ενεργοποίηση του «χρυσού τριγώνου» στις έξυπνες πόλεις. Το τρίγωνο αυτό αποτελείται από την ενσωμάτωση των κοινοτήτων των πόλεων και τις προκλήσεις που αντιμετωπίσουν, τις διαδικασίες καινοτομίας και τα έξυπνα περιβάλλον και τέλος τη λήψη αποφάσεων της πόλης. Έτσι, το δεύτερο στάδιο περιλαμβάνει μόνο ένα - αλλά πολύ απαιτητικό βήμα την εκπόνηση της στρατηγικής χωρικής πληροφοριών και καινοτομίας για την αντιμετώπιση της (των) πρόκλησης (-ων) που τέθηκαν αρχικά.

Η στρατηγική που θα αναπτυχθεί σε αυτό το βήμα φαίνεται ως μία ακολουθία στόχων, σεναρίων, περιπτώσεων χρήσης, εφαρμογών, και συνεργατικών λύσεων. Λαμβανόμενα μαζί, αυτά τα στοιχεία καταρτίζουν ένα στρατηγικό σχέδιο για την έξυπνη πόλη, συμπεριλαμβανομένων των έργων και λύσεων που ενισχύουν τη συλλογική νοημοσύνη των πόλεων. Μεθοδολογίες όπως για παράδειγμα της ισορροπημένης κάρτας αποτελεσμάτων (balanced scorecard) μπορούν να φανούν εξαιρετικά χρήσιμες για την επίτευξη συνοχής μεταξύ των προκλήσεων, στόχων, ενεργειών και μετρήσεων.

Έτσι, η ανάπτυξη στρατηγικής αφορά κυρίως την ολοκλήρωση και την δημιουργικότητα. Απαραίτητη είναι η ενσωμάτωση με την έννοια της συγκέντρωσης στοιχείων ευφυών πόλεων, χαρακτηριστικά των κοινοτήτων-φορέων, νέες καινοτομίες και διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων, διαθέσιμες ψηφιακές τεχνολογίες.

Η δημιουργικότητα με την έννοια της ανάπτυξης νέων λύσεων πέρα από την τελευταία λέξη της τεχνολογίας και εστιάζοντας ταυτόχρονα σε συγκεκριμένα προβλήματα και ένα μοναδικό πλαίσιο, θεωρείται και αυτή σημαντικό στοιχείο.

Βήμα 5. Ανάπτυξη εφαρμογών / λύσεων

Το τρίτο στάδιο της διαδικασίας για την δημιουργία μίας έξυπνης πόλης περιλαμβάνει τρία βήματα εφαρμογής της στρατηγικής: την ανάπτυξη εφαρμογών και λύσεων, την επιλογή επιχειρηματικών μοντέλων και τις ανάλογες εφαρμογές στις ηλεκτρονικές υπηρεσίες και τέλος την μέτρηση και τον αντίκτυπο τους αλλά και τις εκτιμήσεις για το μέλλον.

Η εφαρμογή, ωστόσο, δεν είναι μία γραμμική διαδικασία που διέρχεται από αυτές τις τρεις περιπτώσεις, αλλά λαμβάνει χώρα μάλλον σε κυκλικούς βρόχους, ο καθένας από τους οποίους αλλάζει με τη διαμόρφωση του τις άλλες περιπτώσεις.

Η ανάπτυξη εφαρμογών και λύσεων έξυπνων πόλεων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα ζητήματα που αφορούν τους χρήστες, την αρχιτεκτονική, τις απαιτήσεις υλικού και λογισμικού, τα ποιότητα χαρακτηριστικά, τα δεδομένα, την ασφάλεια, την αδειοδότηση και φυσικά την βιωσιμότητα.

Η ανάπτυξη λογισμικού σαν διαδικασία μπορεί να επιλέξει μεταξύ διαφορετικών λύσεων ελέγχου και συνεργασίας. Στις επιλογές ελέγχου μπορεί να αποφασιστεί για παράδειγμα η χρήση ιδιόκτητου λογισμικού η ενός από την αγορά. Η χρήση του λογισμικού καθορίζεται μέσω μιας άδειας που χορηγείται σύμφωνα με λεπτομερείς όρους χρήσης. Τα Free Open Source Systems (FOSS) (δωρεάν προγράμματα ανοικτού κώδικα) προσφέρουν πλήρη έλεγχο του λογισμικού μέσω μιας εκ των προτέρων συμφωνίας σχετικά με τα δικαιώματα τη χρήση, την τροποποίηση και τη διανομή του λογισμικού. Οι επιλογές συνεργασίας κυμαίνονται από την πλήρη

εσωτερική ανάπτυξη έως την εξωτερική συνεργασία με τοπικούς ή παγκόσμιους προγραμματιστές. Το μοντέλο συνεργασίας ή ανάπτυξης είναι ένα ανεξάρτητο μοντέλο ελέγχου λογισμικού, καθώς η συνεργασία μπορεί να πραγματοποιηθεί τόσο στο ιδιόκτητο λογισμικό όσο και στο FOSS.

Κύριοι τομείς δημιουργίας εφαρμογών είναι εκείνοι που σχετίζονται με:

1. την οικονομία καινοτομίας των πόλεων: με επίκεντρο τομείς παραγωγής ή ομάδες ή κλάδους παραγωγής την κατασκευή, την εφοδιαστική, τις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, τις επιχειρήσεις, τις υπηρεσίες, το εμπόριο, τον τουρισμό κλπ. ·
2. τους πολίτες που ζουν στην πόλη: εστιάζοντας στην κατανάλωση και την ευημερία, την υγεία και την εκπαίδευση, τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, την γεφύρωση κοινωνικών και ψηφιακών διαιρέσεων, την παρακολούθηση του περιβάλλοντος, την ασφάλεια στον δημόσιο χώρο, και τις υπηρεσίες κοινωνικής μέριμνας ·
3. την υποδομή και τα βοηθητικά μέσα πόλης: με επίκεντρο τα δίκτυα των υπηρεσιών μεταφορών και κινητικότητας, της ενέργειας, του νερού, των αποβλήτων και των ευρυζωνικών συνδέσεων
4. την διακυβέρνηση των πόλεων: με επίκεντρο τη διαχείριση και την πόλη, τη λειτουργία της, την λήψη αποφάσεων και τη δημοκρατία, τον σχεδιασμό της πόλης, τις υπηρεσίες διοίκησης στους πολίτες, την παρακολούθηση και μέτρηση της απόδοσης της πόλης.

Βήμα 6. Επιλογή επιχειρηματικού μοντέλου βιωσιμότητας

Σκοπός της ανάπτυξης ευρυζωνικών υποδομών και εφαρμογών λογισμικού είναι να προσφέρουν νέες ηλεκτρονικές υπηρεσίες και υπηρεσίες-ικανότητες προς τους πολίτες, τις επιχειρήσεις και τις οργανώσεις της πόλης.

Ωστόσο, υπάρχει μεγάλη ασυνέχεια μεταξύ των εφαρμογών λογισμικού και της παροχής ηλεκτρονικών υπηρεσιών, η οποία δημιουργείται από τις ανάγκες χρηματοδότησης και εσόδων η οποία μπορεί να διατηρήσει την υποδομή πληροφορικής και τις ηλεκτρονικές υπηρεσίες λειτουργική.

Η λειτουργικότητα των επιχειρηματικών μοντέλων είναι η γεφύρωση αυτών των κενών παρέχοντας λύσεις για χρηματοδότηση και οικονομική βιωσιμότητα.

Τα επιχειρηματικά μοντέλα ασχολούνται με τις οικονομικές-στρατηγικές πτυχές των έξυπνων πόλεων. Καλύπτουν και τις δύο πηγές της αρχικής επένδυσης και της χρηματοδότησης της επιχείρησης. Έτσι, ένα επιχειρηματικό μοντέλο είναι κάτι περισσότερο από ένα επιχειρηματικό σχέδιο και τον υπολογισμό του κόστους και των εσόδων. Είναι μια δημιουργική λύση για - εξασφάλιση των αναγκαίων κεφαλαίων

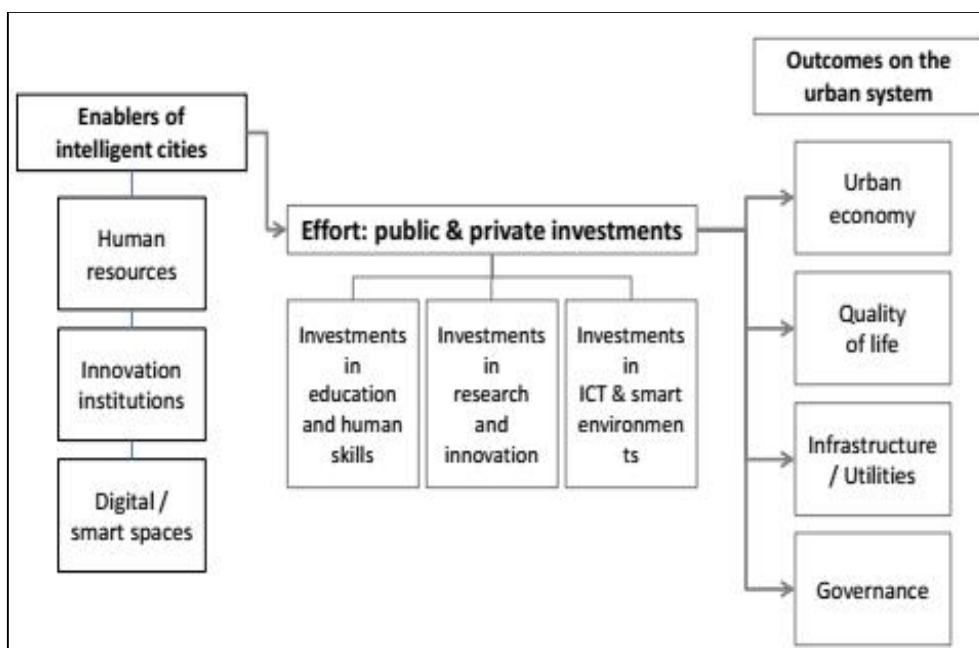
αρχικής επένδυσης και των εσόδων για τη μακροπρόθεσμη λειτουργία των υπηρεσιών και τη συντήρηση της υποδομής.

Βήμα 7. Μέτρηση της χωρικής ευφυΐας

Σε αυτό το τελικό βήμα της διαδικασίας, το κύριο μέλημα είναι να τεκμηριωθεί ουσιαστικά το τι πραγματικά προσφέρουν οι ευφυείς λύσεις στην πόλη, αν υπάρχει δηλαδή όντως μεγαλύτερη χωρική ευφυΐα και βελτίωση της ποιότητας ζωής και της απόδοσης των πόλεων. Η μέτρηση και αξιολόγηση της έξυπνης απόδοσης της πόλης αφορά την παρακολούθηση των βασικών παραμέτρων (KPIs/Key Performance Indicators), την δημιουργία πίνακα αποτελεσμάτων, τη συλλογή δεδομένων και αναλυτικών στοιχείων, και την κατανόηση των παραγόντων που διαμορφώνουν την απόδοση στις πόλεις. Η μέτρηση είναι απαραίτητη καθώς οι περισσότερες διαστάσεις και παράμετροι συνήθως δεν είναι ορατές με την πρώτη ματιά.

Η μέτρηση πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις βασικές συνθήκες του αστικού χώρου, τις προσπάθειες σχεδιασμού και τις επιπτώσεις των έξυπνων λύσεων πόλεων σε μια ακολουθία που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Ένα νέο πρότυπο, γνωστό ως ISO 37120, καθορίστηκε πρόσφατα από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης, ο οποίος περιγράφει τους δείκτες που πρέπει να αξιοποιήσουν οι πόλεις την απόδοσή τους και τον τρόπο σύγκρισης παγκοσμίως.

Εικόνα 2 : Τα βασικά στοιχεία για την παρακολούθηση και μέτρηση των έξυπνων πόλεων.



Πηγή : N.Komninos

1.6 Αειφόρος-Βιώσιμη αστική ανάπτυξη και έξυπνη πόλη

Η έννοια της έξυπνης πόλης είναι σχετικά νέα και μπορεί να θεωρηθεί ως διάδοχος της πόλης της πληροφορίας, της ψηφιακής πόλης και της αειφόρου πόλης (Yigitcanlar 2006).

Η έννοια της έξυπνης πόλης χρησιμοποιείται όλο και πιο συχνά, ιδίως μετά το 2013, όταν ξεπέρασε σε συχνότητα παραπομπών άλλους όρους που περιλαμβάνουν την έννοια της βιώσιμη πόλη. (Jong et al., 2015).

Παρά τη συζήτηση για την ιδέα της τα τελευταία χρόνια, υπάρχει έλλειψη συναίνεσης για το τι είναι μια έξυπνη πόλη (Hortz 2016). Οι ορισμοί αυτοί δεν είναι αντιφατικοί, αλλά μερικώς επικαλύπτονται (Cocchia 2014). Σε γενικές γραμμές, ωστόσο, είναι κατανοητό ότι οι έξυπνες πόλεις χρησιμοποιούν εκτενώς την τεχνολογία των πληροφοριών και των επικοινωνιών (ΤΠΕ) για να βοηθήσουν τις πόλεις να οικοδομήσουν τα ανταγωνιστικά τους πλεονεκτήματα (Caragliu et al., 2011) ή ότι είναι ένα εννοιολογικό μοντέλο όπου επιτυγχάνεται η αστική ανάπτυξη μέσω της χρήσης ανθρώπινου, συλλογικού και τεχνολογικού κεφαλαίου (Αγγελίδου, 2014).

Η μακροπρόθεσμη έξυπνη πόλη είναι, ως εκ τούτου, μια ομπρέλα η οποία περιέχει μια σειρά υποκατηγοριών όπως η έξυπνη αστικοποίηση, η έξυπνη οικονομία, το βιώσιμο και έξυπνο περιβάλλον, η έξυπνη τεχνολογία, η έξυπνη ενέργεια, η έξυπνη κινητικότητα, η έξυπνη υγεία κλπ. Ο (Gudes et al., 2011) θεωρεί έξυπνη πόλη την πόλη με τα ακόλουθα κύρια χαρακτηριστικά:

1. Βελτιωμένη διοικητική και οικονομική αποτελεσματικότητα που επιτρέπει την ανάπτυξη του πολιτισμού και της κοινωνίας με τη χρήση δικτυωμένων υποδομών.
2. Η έμφαση που δίδεται στην αστική ανάπτυξη που προσανατολίζεται προς τις επιχειρήσεις.
3. Πόλεις που δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στο στόχο της πραγματοποίησης της κοινωνικής ένταξης διαφόρων ειδών αστικών κατοίκων στις δημόσιες υπηρεσίες
4. Πόλεις που δίνουν έμφαση στον σημαντικό ρόλο των βιομηχανιών υψηλής τεχνολογίας και δημιουργικής βιομηχανίας και μακροπρόθεσμη ανάπτυξη
5. Προοπτική να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην λειτουργία του κοινωνικού και σχεσιακού κεφαλαίου στην ανάπτυξη των πόλεων και
6. Ένα όραμα στο οποίο πρέπει να ληφθεί η κοινωνική και περιβαλλοντική βιωσιμότητα ως σημαντική πτυχή της έξυπνης ανάπτυξης των πόλεων.

Ορισμένοι συγγραφείς επίσης επισημαίνουν τα απαραίτητα συστατικά για τη σύνθεση μίας έξυπνης πόλης, όπως: έξυπνη οικονομία, έξυπνη κινητικότητα, έξυπνο

περιβάλλον, έξυπνοι άνθρωποι, έξυπνη διαβίωση και έξυπνη διακυβέρνηση. Επιπλέον, η έννοια της έξυπνης πόλης ξεπερνά τους ορισμούς των πόλεων πληροφόρησης, των ψηφιακών πόλεων και των ευφυών πόλεων, επειδή ενσωματώνει την τεχνολογία που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για συστήματα και υπηρεσίες (Jong et al. 2015).

Η αξιολόγηση μιας έξυπνης πόλης, όπως αναλύθηκε από τους Marsal-Llacuna et al. (2015) εξέτασε τις παρελθούσες εμπειρίες φιλικών προς το περιβάλλον και ζωντανών πόλεων που συμπεριλαμβάνουν τη βιωσιμότητα και την ποιότητα ζωής, επιπλέον, φυσικά, τη σύνθεση των τεχνολογικών παραγόντων.

Οι Lazaroiu και Roscia (2012) δηλώνουν ότι τα στοιχεία της έξυπνης πόλης πρέπει να αντιπροσωπεύουν μια τεχνολογική κοινότητα, διασυνδεδεμένη, βιώσιμη, άνετη, ελκυστική και ασφαλής.

Οι έξυπνες πόλεις χρησιμοποιούν τα στοιχεία της πόλης για τη διαχείριση της κυκλοφορίας, τις στατιστικές κατανάλωσης ενέργειας, την ασφάλεια και τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας των δημοτικών υπηρεσιών (Harrison et al., 2010).

Σύμφωνα με την Αγγελίδου (2015) μια έξυπνη πόλη είναι απαραίτητη:

1. Δημιουργία ενός πλούσιου περιβάλλον ευρυζωνικών δικτύων που υποστηρίζουν ψηφιακές εφαρμογές, και
2. η έναρξη συμμετοχικής καινοτομίας μεγάλης κλίμακας στις διαδικασίες για τη δημιουργία εφαρμογών.

Η Βαρκελώνη ορίζει την έξυπνη πόλη ως μια εντατική και προηγμένη πόλη υψηλής τεχνολογίας που συνδέει ανθρώπους, πληροφορίες και στοιχεία της πόλης με τη χρήση νέων τεχνολογιών για να δημιουργηθεί μια αειφόρο, πράσινη πόλη, ανταγωνιστική και καινοτόμα με αυξημένο εμπόριο. Η πόλη του Άμστερνταμ αντιθέτως αντιμετωπίζει το ζήτημα ως ένα θέμα καινοτομίας της τεχνολογίας και είναι πρόθυμη να αλλάξει τις συμπεριφορές που σχετίζονται με τις ενέργειες των ανθρώπων για την αντιμετώπιση των κλιματικών προκλήσεων (Lee et al., 2014). Στην περίπτωση της Ντόχα (ΗΠΑ), η έξυπνη πρακτική της πόλης είναι κάτι περισσότερο από μία αλληλεπίδραση των αστικών τεχνολογιών και των δραστηριοτήτων οικονομίας της γνώσης (Conventz et al., 2015).

Οι Nam και Pardo (2011) διαιρούν την έξυπνη πόλη σε τρεις διαστάσεις:

1. Τεχνολογία (υποδομές υλικού και λογισμικού).
2. Πληθυσμός (δημιουργικότητα, ποικιλομορφία και εκπαίδευση) και
3. Θεσμικά όργανα (διακυβέρνηση και πολιτική).

Βάση αυτού, οι επενδύσεις στην τεχνολογία, ο πληθυσμός και τα ιδρύματα που στοχεύουν στην έννοια της έξυπνης πόλης δημιουργούν βιώσιμη ανάπτυξη και

ποιότητα ζωής. Αυτό επιτυγχάνεται προωθώντας την υπεύθυνη διαχείριση των φυσικών πόρων και επιτρέποντας στα ιδρύματα να συνεισφέρουν με την καινοτομία και τις καλύτερες υπηρεσίες για τους πολίτες αλλά και την ενίσχυση των συζητήσεων και την πολιτική συμμετοχή (Caragliu et al., 2011).

Κατά τη μελέτη των πόλεων, για να κατανοήσουμε καλύτερα τον όρο βιωσιμότητα, πρέπει να ληφθεί υπόψη και η έννοια της «βιώσιμης αστικής ανάπτυξης». Η βιώσιμη αστική ανάπτυξη, μπορεί να θεωρηθεί ως μια διαδικασία αλλαγής στην οποία πλέον η εκμετάλλευση των πόρων, η κατεύθυνση των επενδύσεων, η τεχνολογική ανάπτυξη και οι θεσμικές αλλαγές είναι συνεπείς με τις παρούσες και μελλοντικές ανάγκες της πόλης και των πολιτών (WCED 1987).

Ο όρος βιώσιμη πόλη ως έννοια έγινε δημοφιλής στη δεκαετία του 1990, υποδηλώνοντας τη σχέση μεταξύ οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών πτυχών βιωσιμότητας με έναν συνδυασμό δεικτών για κάθε ένα από αυτά τα συστατικά (Ahvenniemi et al., 2017). Αν και το σημερινό όραμα είναι να αντιμετωπιστούν αυτά τα τρία θέματα για τις βιώσιμες πόλεις, ορισμένοι συγγραφείς επικεντρώνονται σε ένα μόνο εκ των τριών. Αυτή είναι η περίπτωση του Meadows (1999), ο οποίος πρότεινε τη συμπερίληψη δεικτών όπως η ρύπανση, η παραγωγή αποβλήτων και η κατανάλωση νερού και ενέργειας, σε αντίθεση με τους Rode και Burdett (2011), οι οποίοι κατευθύνονται σε μια ερμηνεία. περισσότερο κοινωνικοοικονομική, βασισμένη στην κοινωνική δικαιοσύνη και ένα πιο πράσινο περιβάλλον (Jong et al., 2015).

Λαμβάνοντας υπόψη όλες αυτές τις απόψεις, οι Hiremath κ.ά. (2013) ορίζουν την αιφόρο αστική ανάπτυξη ως την επίτευξη ισορροπίας μεταξύ της ανάπτυξης των αστικών περιοχών και της προστασίας του περιβάλλοντος με γνώμονα την ισότητα στο εισόδημα, την απασχόληση, τις βασικές υπηρεσίες, την κοινωνική υποδομή και τη μεταφορά στις αστικές περιοχές.

Η εξάπλωση που αφορά τις έξυπνες πόλεις και τις παρακείμενες έννοιες συνδέεται και βασίζεται σε διάφορους παράγοντες, μεταξύ των οποίων: το γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού ζει σε πόλεις, η κλιματική αλλαγή, η έλλειψη φυσικών πόρων, η παγκοσμιοποίηση και ο αυξημένος ανταγωνισμός. Με βάση αυτά, οι πόλεις πρέπει να προσφέρουν βελτιωμένες και προσαρμοσμένες υπηρεσίες για τους ανθρώπους (Αγγελίδου 2015).

Σύμφωνα με την Dhingra και Chattopadhyay (2016), μια έξυπνη και βιώσιμη πόλη έχει στόχους που πρέπει να επιτευχθούν με ένα προσαρμοσμένο, αξιόπιστο, κλιμακωτό, προσβάσιμο και ανθεκτικό τρόπο, όπως:

- Βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών της.

- Εξασφάλιση της οικονομικής ανάπτυξης με καλύτερες ευκαιρίες απασχόλησης.
- Βελτίωση της ευημερίας των πολιτών της διασφαλίζοντας την πρόσβαση στις κοινωνικές και κοινοτικές υπηρεσίες.
- Καθιέρωση μιας περιβαλλοντικά υπεύθυνης και βιώσιμης προσέγγισης της ανάπτυξης.
- Εξασφάλιση αποδοτικής παροχής υπηρεσιών βασικών υπηρεσιών και υποδομών, όπως οι μεταφορές, η υδροδότηση και αποχέτευση, οι τηλεπικοινωνίες και άλλες υπηρεσίες κοινής ωφελείας ·
- Ικανότητα αντιμετώπισης των κλιματικών αλλαγών και περιβαλλοντικών ζητημάτων, και
- Παροχή αποτελεσματικού ρυθμιστικού και τοπικού μηχανισμού διακυβέρνησης και δίκαιες πολιτικές.

Παρατηρείται ότι, όσον αφορά τα περιβαλλοντικά ζητήματα των έξυπνων πόλεων, η συζήτηση είναι πολιτικού χαρακτήρα, λαμβάνοντας υπόψη τα διεθνή ψηφίσματα και τις καινοτόμες λύσεις για την καταπολέμηση πολύπλοκων αστικών προκλήσεων. Σύμφωνα με Carrilo (2014), υπάρχουν τέσσερα χαρακτηριστικά των έξυπνων και βιώσιμων πόλεων:

1. Βιωσιμότητα
2. Ποιότητα ζωής
3. Αστικές πτυχές, και
4. Νοημοσύνη.

Τα οποία αναλύονται σε τέσσερις κύριους άξονες:

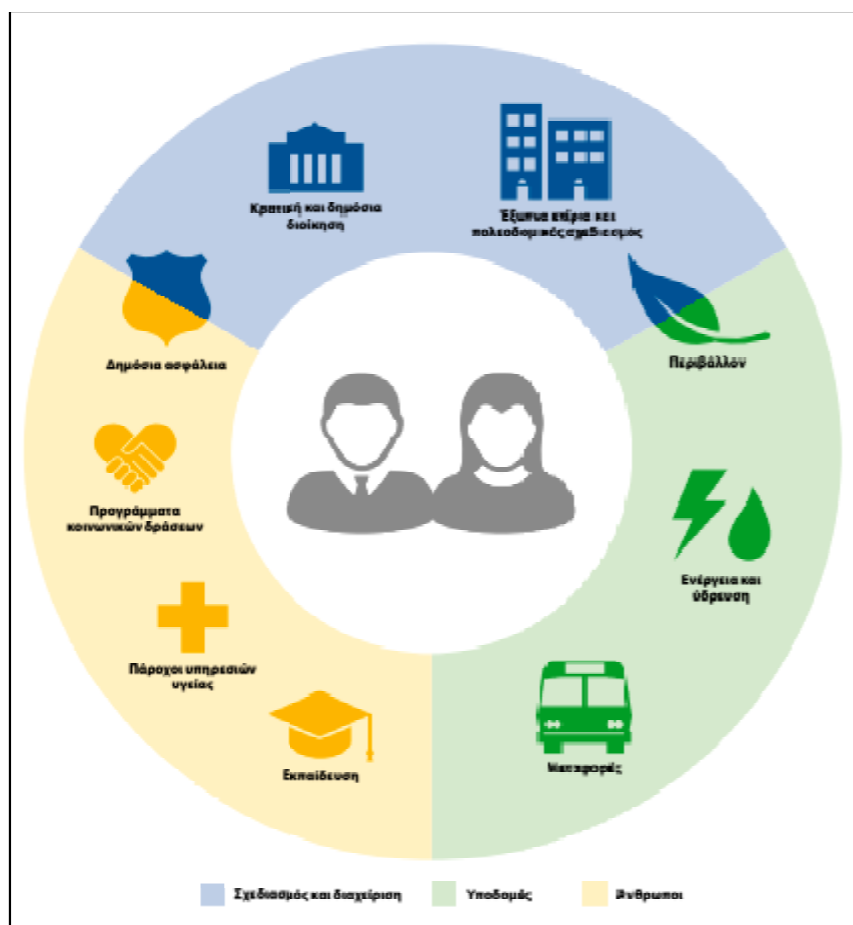
1. Κοινωνία
2. Οικονομία
3. Περιβάλλον, και
4. Διακυβέρνηση (Carrillo et al., 2014).

Μια παρόμοια έννοια για την έξυπνη-οικολογική πόλη, προτείνει ότι η πόλη για να είναι οικολογικά υγιής οφείλει να χρησιμοποιεί προηγμένες τεχνολογίες έχοντας οικονομικά παραγωγικές και περιβαλλοντικά αποδοτικές βιομηχανίες. Επίσης να έχουν μια υπεύθυνη και αρμονική συστηματική κουλτούρα έτσι ώστε να αποκτήσουν ένα φυσικό και λειτουργικό ζωντανό τοπίο (Yigitcanlar και Lee 2014)

Κεφάλαιο 2 : Εφαρμογές Έξυπνων πόλεων – Νέες Τεχνολογίες

Οι πόλεις του σήμερα, διαθέτουν αρκετά και σύγχρονα συστήματα με τα οποία διαχειρίζονται όλες τις πτυχές της καθημερινής λειτουργίας των πόλεων. Ιστορικά, αυτά τα συστήματα λειτουργούσαν σε ένα στεγανό περιβάλλον, όπου πολύτιμες πληροφορίες και δεδομένα ήταν κλειδωμένα, δυσκολεύοντας την εξαγωγή και την αξιοποίησή τους με συγκεντρωτικό τρόπο προκειμένου να φέρουν επίγνωση και ευφυΐα στη λειτουργία της πόλης. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται μια απεικόνιση των διαφόρων λειτουργιών που υποστηρίζει ένας δήμος: διοικητικές λειτουργίες, λειτουργίες διαχείρισης κτιρίων και χωροταξίας, περιβαλλοντικών δράσεων, ενέργειας και ύδρευσης, μεταφορών, εκπαίδευσης, υγείας, κοινωνικών προγραμμάτων και δημόσιας ασφάλειας. Τα συστήματα αυτά προέρχονται από διαφορετικές υπηρεσίες και τμήματα, γεγονός που περιπλέκει το εγχείρημα της ενοποίησης. Πρέπει να υπάρχει ελεύθερη ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των διαφόρων συστημάτων ώστε να είναι εφικτή η έγκαιρη εξυπηρέτηση των πολιτών.

Εικόνα 3: Τυπικοί λειτουργικοί τομείς ενός δήμου



Πηγή : IBM Corporate Citizenship & Corporate Affairs, IBM Corporation 2016

2.1 Έξυπνα κτήρια έξυπνο δίκτυο (Smart Grid)

Τα έξυπνα κτήρια μπορούν να θεωρηθούν ως μέρος της έξυπνης υποδομής ή μπορούν να θεωρηθούν ως ανεξάρτητα στοιχεία των έξυπνων πόλεων. Ένα έξυπνο κτήριο μπορεί να έχει διαφορετικό υλικό, λογισμικό, αισθητήρες, και έξυπνες συσκευές. Επίσης μπορεί να διαθέτει αρκετές και διαφορετικές αυτοματοποιημένες λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένου του δικτύου δεδομένων, Voice Over IP (VoIP), η τη διανομή βίντεο, την επιτήρηση βίντεο, τον έλεγχο πρόσβασης, τη διαχείριση ενέργειας και τον έλεγχο φωτισμού (Mohanty et al, 2017).

Τα έξυπνα κτήρια είναι διαφορετικά από τα πράσινα κτήρια. Τα οικολογικά κτήρια είναι βιώσιμες δομές με υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα, εξοικονόμηση υδάτινων πόρων και με περιβαλλοντικό έλεγχο με στόχο τη μείωση των εκπομπών άνθρακα και μικρό περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Τα έξυπνα κτήρια είναι μια πολύ μεγαλύτερη έννοια από τα πράσινα κτήρια. Τα έξυπνα κτήρια μπορούν εύκολα να συνδεθούν με άλλα κτήρια, τους ανθρώπους και την τεχνολογία, το παγκόσμιο περιβάλλον και τα έξυπνα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας.

Τα έξυπνα κτήρια χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τις γνώσεις που διατίθενται έξω από τους τοίχους και τα παράθυρά τους. Για παράδειγμα, το έξυπνο δίκτυο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από έξυπνα κτήρια. Σε αυτό το σενάριο, το έξυπνο κτήριο μπορεί εύκολα να προσαρμόσει την ενεργειακή του ζήτηση καθώς και το ενεργειακό δίκτυο, ώστε να έχει αποτελεσματική και χαμηλή κατανάλωση ενέργειας (Mohanty et al, 2017).

Η χρήση του Ίντερνετ των πραγμάτων (IoT) παρέχει ολοκληρωμένες λύσεις που μπορούν να επεξεργαστούν και να αναλύσουν μεγάλα ποσά δεδομένων που θα μεγιστοποιήσουν τη λειτουργική και ενεργειακή απόδοση των έξυπνων κτιρίων.

Τα πλεονεκτήματα του έξυπνου κτιρίου περιλαμβάνουν τα εξής:

- Λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων για υψηλή απόδοση και λειτουργίες χαμηλού κόστους.
- Βέλτιστη χρησιμοποίηση πόρων.
- Μειωμένη διάρθρωση κεφαλαίου και λειτουργικού κόστους.
- Αντιμετώπιση κινδύνων ταυτοποίησης και διαχείριση
- Βιωσιμότητα. (Mohanty et al, 2017).

Παρακάτω παρατίθενται βασικές έννοιες και τεχνολογίες στις οποίες βασίζονται τα έξυπνα κτήρια.

2.1.1 Το έξυπνο Δίκτυο (Smart Grid)

Το έξυπνο δίκτυο (Smart Grid) είναι ένα μοντέρνο Ηλεκτρικό Δίκτυο το οποίο χρησιμοποιεί ICT (Information and Communications Technologies) Τεχνολογίες Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων για τη συλλογή πληροφοριών που έχουν να κάνουν με την συμπεριφορά των παρόχων και των καταναλωτών ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπλέον ένα έξυπνο δίκτυο καθορίζει την ανταπόκρισή του ανάλογα με τις συλλεγόμενες πληροφορίες. Προκειμένου να λειτουργήσει ένα έξυπνο δίκτυο χρειάζονται κατάλληλες μετρητικές διατάξεις, οι οποίες θα συλλέγουν σε πραγματικό χρόνο, τόσο την καταναλισκόμενη, όσο και την αποκεντρωμένα, παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια των βασικών καταναλωτών μίας πόλης, δηλαδή τα κτίρια. Τέτοιες διατάξεις είναι οι έξυπνοι μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας οι οποίοι προσφέρουν το λεγόμενο smart metering.

Ο στόχος ενός συστήματος πόλης είναι να συνδυάσει την λειτουργία σε επίπεδο πόλεων με τη συνεργασία μεταξύ διαφορετικών τοπικών συστημάτων για την παρακολούθηση της απόδοσης και τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών. Έξυπνες και διαλειτουργικές διεπαφές προστίθενται μεταξύ ξεχωριστών συστημάτων, π.χ. τα συστήματα φωτισμού, το ενεργειακό δίκτυο και τα συστήματα κινητικότητας, προκειμένου να εισαχθούν πληροφορίες από αυτά για την λήψη αποφάσεων από τις υπηρεσίες της πόλης.

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) είναι το κλειδί για την αποτελεσματική και σε πραγματικό χρόνο συλλογή των "πρώτων" πληροφοριών από τις διάφορες πηγές που στη συνέχεια εμπλουτίζονται σε πληροφορίες μέσω υπολογισμών και τέλος προωθούνται στις υπηρεσίες λήψης αποφάσεων.

Το σύστημα μέτρησης απόδοσης το μοντέλο μετα-δεδομένων και οι μεθοδολογίες υπολογισμού βασίζονται σε:

- Προσδιορισμό των απαιτούμενων συνόλων δεδομένων για συλλογή βάσει των συγκεκριμένων δεικτών
- Προσδιορισμός των διαθέσιμων πηγών δεδομένων και της αξιοπιστίας τους, την προσβασιμότητα και τα μοντέλα δεδομένων
- Καθορισμός του συστήματος συλλογής και μεθοδολογίες υπολογισμού για την απόδοση
- Μετρήσεις
- Ενσωμάτωση στο σύστημα πληροφοριών και διασυνδέσεις διαλειτουργικότητας μεταξύ χωριστών συστημάτων, προδιαγραφές εισαγωγής και μεθοδολογία υπολογισμού

- Ανάπτυξη φιλικών προς το χρήστη διεπαφών και οπτικοποίηση πληροφοριών.

2.1.2 Τα Έξυπνα Κτίρια

Τα κτίρια αποτελούν βασικό στοιχείο μίας έξυπνης (Smart) Πολεοδομικής υποδομής. Τα μελλοντικά κτίρια της πόλης θα έχουν, όπως άλλες δομές της πόλης, ενεργό ρόλο στις ομαλές επικοινωνίες και υπηρεσίες. Ένα έξυπνο κτίριο ενσωματώνει την τεχνολογία και τις διαδικασίες για να δημιουργήσει μια εγκατάσταση που είναι πιο ασφαλής, πιο άνετή και παραγωγική για τους κατοίκους. Ταυτόχρονα πρέπει να είναι λειτουργικά και αποδοτικό για τους ιδιοκτήτες του.

Η ανεπτυγμένη τεχνολογία - σε συνδυασμό με βελτιωμένες διαδικασίες σχεδιασμού, κατασκευής και λειτουργίας - παρέχουν ένα ανώτερο εσωτερικό περιβάλλον που βελτιώνει την άνεση και την παραγωγικότητα, μειώνοντας παράλληλα την κατανάλωση ενέργειας και το λειτουργικό προσωπικό. Σύμφωνα με πολλές πρόσφατες μελέτες οι υπηρεσίες τα συστήματα και η διαχείριση του ΚΤΙΡΙΟΥ έχουν άμεσες σχέσεις με την ευημερία των πολιτών. Επιπλέον το οικολογικό περιβάλλον επηρεάζει την ευημερία και την άνεση σε σπίτια και χώρους εργασίας. Επίσης τα κτίρια επηρεάζουν την παραγωγικότητα και την ικανοποίηση (Raikonen M, 2015).

Το «έξυπνο σπίτι» ή αλλιώς «σπίτι του μέλλοντος» δεν αποτελεί μία καινούρια έννοια ή ιδέα και πολύ περισσότερο μια ιδέα που θα βρει εφαρμογή στο μέλλον. Τα «έξυπνα σπίτια» είναι πλέον γεγονός τόσο στο εξωτερικό όσο και στην Ελλάδα. Αν και μέχρι πριν λίγα χρόνια φαινόταν σενάριο επιστημονικής φαντασίας πως το πάτημα ενός και μόνο κουμπιού θα μπορούσε να φέρει μια αλληλουχία αντιδράσεων και λειτουργιών σ' έναν χώρο, τώρα πια ο αυτοματισμός και η ευφυΐα των σπιτιών αποτελούν πραγματικότητα. Ωστόσο, έναν αιώνα πριν δεν είχε δημιουργηθεί ούτε η υπόνοια πως κάποια στιγμή η τεχνητή νοημοσύνη των σπιτιών θα έφτανε σε τέτοια επίπεδα.

Οι εγκαταστάσεις του «έξυπνου σπιτιού» αποτελούνται από διάφορα υποσυστήματα τα οποία με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού συνεργάζονται μεταξύ τους σαν ένα ενιαίο σύνολο. Τα υποσυστήματα αυτά σε ένα έξυπνο σπίτι είναι τα ακόλουθα: (Τσιρίκος Γ., 2017).

- Συστήματα ασφαλείας
- Συστήματα παρακολούθησης
- Σύστημα φωτισμού και ηλεκτρικών συσκευών
- Σύστημα ρολών-τεντών και θηρών
- Σύστημα ελέγχου διαρροών και κατανάλωσης
- Σύστημα δικτύου Ethernet και υπολογιστών

- Σύστημα διανομής δορυφορικού και τηλεοπτικού σήματος
- Σύστημα διανομής ήχου και εικόνας
- Σύστημα κεντρικής διαχείρισης και εποπτείας

2.1.3 Εξοικονόμηση Ενέργειας

Διαχείριση ενέργειας είναι η βασική μέθοδος βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας του συστήματος με τεχνικά και οργανωτικά μέτρα, με άμεσο στόχο την μείωση της συμμετοχής της ενέργειας στο συνολικό κόστος παραγωγής (επιχειρήσεις) ή το κόστος διαβίωσης (κατοικίες). Η διαχείριση ενέργειας στις βιομηχανίες στηρίζεται στο συνεχή έλεγχο της ενεργειακής κατανάλωσης με συστηματικό και οργανωμένο τρόπο, στη σαφή γνώση των ενεργειακών απαιτήσεων, του ανθρώπινου δυναμικού, των προτεραιοτήτων και των οικονομικών μέσων. Αποτελεί μια πειθαρχημένη δραστηριότητα, οργανωμένη και δομημένη προς την πλέον αποδοτική χρήση της ενέργειας, χωρίς να μειωθούν τα παραγωγικά επίπεδα και χωρίς να θυσιαστεί η ποιότητα του προϊόντος, η ασφάλειά του ή τα περιβαλλοντικά του πρότυπα. Η θεμελιώδης αρχή της διαχείρισης ενέργειας είναι η οικονομική αποτελεσματικότητα. Απαιτεί τόσο τεχνικές όσο και οικονομικές εκτιμήσεις.

Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα Ενεργειακής Διαχείρισης μπορεί να περιγραφεί από τη μεθοδολογία της Ενεργειακής Λογιστικής, της Ενεργειακής Επιθεώρησης και της Ενεργειακής Παρακολούθησης και Θέσπισης Ενεργειακών Στόχων (Monitoring & Targeting). Πιο συγκεκριμένα: Ενεργειακή Λογιστική: Αποτελεί μια από τις πρώτες διαδικασίες ενεργειακής διαχείρισης. Ορίζεται ως η ανάλυση, ταξινόμηση και καταγραφή των ενεργειακών ροών σε ένα σύστημα, με σκοπό την περιγραφή και βελτίωση τόσο της τεχνικής απόδοσης όσο και της οικονομικής κατάστασης του συστήματος.

Ενεργειακή Επιθεώρηση: Ο όρος (energy audit) χρησιμοποιείται γενικά για την περιγραφή μιας συστηματικής διαδικασίας που στοχεύει στην απόκτηση επαρκούς γνώσης γύρω απ' το προφίλ της ενεργειακής συμπεριφοράς μιας επιχειρησιακής μονάδας. Έχει επίσης στόχο τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση των οικονομικά αποδοτικών δυνατοτήτων για εξοικονόμηση ενέργειας στην εν λόγω μονάδα. Η ενεργειακή επιθεώρηση παρέχει, λοιπόν, τη δυνατότητα εντοπισμού των κρίσιμων σημείων ενός κτιρίου ή μιας επιχειρησιακής μονάδας (δηλαδή, των σημείων εκείνων όπου υπάρχει σημαντική ροή ενέργειας). Η παραμικρή δυνατότητα ενεργειακής εξοικονόμησης μπορεί να αποφέρει σημαντικά οικονομικά οφέλη για τη διοίκηση μιας επιχειρησιακής μονάδας.

Συστήματα M&T: Ως ενεργειακή παρακολούθηση (Monitoring) χαρακτηρίζεται η διαδικασία συνεχούς ή τακτικής, χρονικά δομημένης καταγραφής της ενεργειακής συμπεριφοράς μιας επιχειρησιακής μονάδας πριν και μετά την εφαρμογή μιας σειράς δράσεων ενεργειακής εξοικονόμησης. Αποτελεί το μέσο εκτίμησης της αποδοτικότητας των δράσεων αυτών, καθώς συγκρίνει τη συμπεριφορά της μονάδας μετά την εφαρμογή των δράσεων με αυτήν που είχε πριν την εφαρμογή τους. Αντίστοιχα, ως θέσπιση ενεργειακών στόχων (Targeting) χαρακτηρίζεται η διαδικασία επισταμένης εξέτασης της υπό παρακολούθηση χρήσης ενέργειας ανά περίοδο και η βελτιστοποίηση της χρήσης αυτής θέτοντας συγκεκριμένους ενεργειακούς στόχους. Αποτελεί μια επέκταση του Monitoring. Ένα σύστημα M&T αποτελείται από τις ακόλουθες διαδικασίες:

- Διαρκή μέτρηση της καταναλισκόμενης ενέργειας.
- Διαρκή μέτρηση – καταγραφή των παραμέτρων που επηρεάζουν την κατανάλωση ενέργειας (κλίμα, κατασκευή, προϊόντα, εξοπλισμός κλπ).
- Συσχέτιση της καταναλισκόμενης ενέργειας με τους παράγοντες που την επηρεάζουν (βαθμοημέρες θέρμανσης κλπ).
- Αναφορά της ενεργειακής απόδοσης των παρακολουθούμενων συστημάτων συναρτήσει με τους ενεργειακούς στόχους που έχουν τεθεί.
- Ανάληψη διορθωτικών ενεργειών για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των παρακολουθούμενων συστημάτων για την προσέγγιση των ενεργειακών στόχων. (Ψαρράς Ι., 2006).

Ένα παράδειγμα συστήματος M&T είναι τα συστήματα Κεντρικής Παρακολούθησης Κτιρίων (BMS), τα οποία, ανάλογα με την εξέλιξή τους, μπορούν να εκπληρώνουν τις περισσότερες (ή και όλες – αν είναι ευφυή) από τις άνω περιγραφόμενες διαδικασίες. Εκτός απ' τα συστήματα BMS, κυκλοφορούν ακόμα πολλές νέες τεχνολογίες ενεργειακής διαχείρισης κατοικιών – μεμονωμένων χώρων: οι εφαρμογές αυτές συνδυάζονται συνήθως με συγκεκριμένες έξυπνες συσκευές ή συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας, βασίζονται καίρια σε ακριβή μετρητικά συστήματα μερικής (ή ολικής) κατανάλωσης ενέργειας και ως πελατειακό target group στοχεύουν στους ιδιώτες, δηλαδή στον (μέσο) καταναλωτή. Εντάσσονται στη λογική του Ιντερνέτ των Πραγμάτων, αποτελούν τυπικό παράδειγμα αναπτυσσόμενου τομέα προς τον οποίο φαίνεται να κατευθύνεται η αγορά και πρωτίστως – ενσωματώνουν στη φιλοσοφία λειτουργίας τους διαδικασίες Monitoring & Targeting – μια «μικρογραφία», δηλαδή, των συστημάτων M&T που εφαρμόζονται σε βιομηχανίες και επιχειρησιακές μονάδες, προσαρμοσμένα όμως στο επίπεδο των μέσων καταναλωτών (βλ. έξυπνος

θερμοστάτης, διασυνδεσιμότητα συσκευών, συστήματα EMS σε διαμερίσματα και κατοικίες κλπ) (Περδίδος Σ., 2006).

2.2 Ευφυείς πόλεις & το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT)

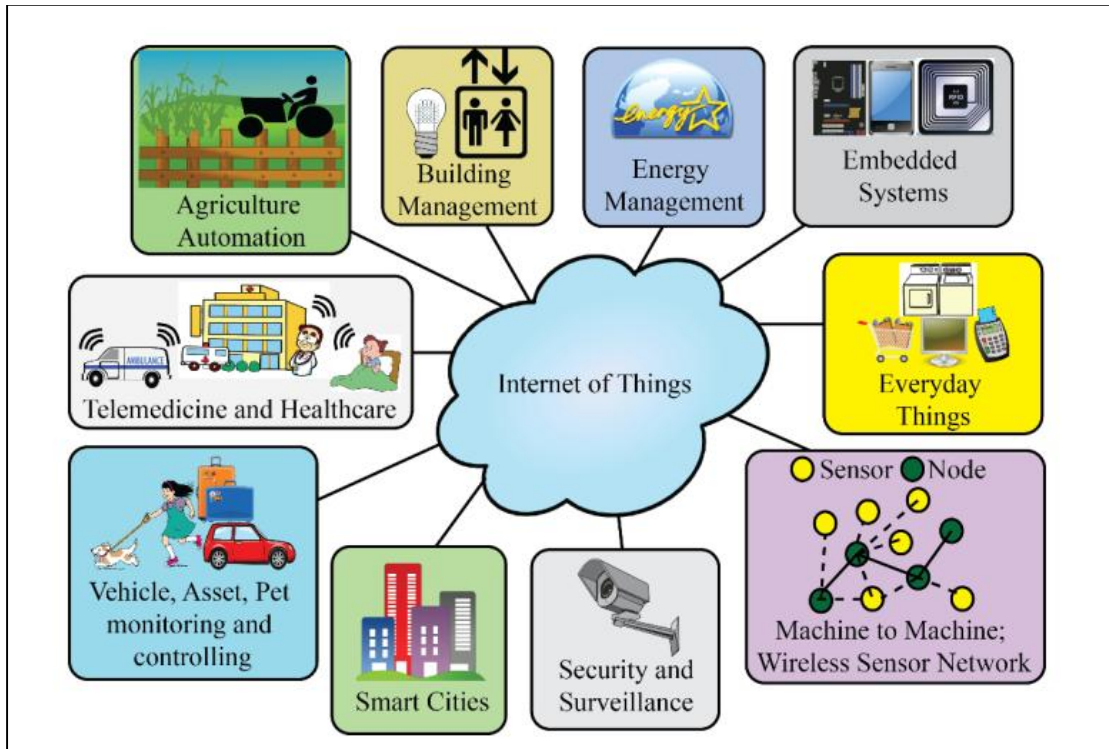
2.2.1 Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT).

Ένας απλός και ευρύς ορισμός του Διαδικτύου των πραγμάτων (Zhang, Yu and Zhai, 2011) και η βασική ιδέα αυτού είναι η διάχυτη παρουσία γύρω μας από μια ποικιλία πραγμάτων ή αντικείμενων - όπως η Radio-Frequency Identification (RFID), αισθητήρες, ενεργοποιητές, κινητά τηλέφωνα, κλπ - τα οποία, μέσω των μοναδικών σχεδίων που θα καλύπτουν, είναι σε θέση να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους και να συνεργάζονται με τους γείτονές τους για να φθάσουν κοινούς στόχους (Compton et al., 2009).

Σύμφωνα με τον Cluster των ευρωπαϊκών ερευνητικών έργων στο Διαδίκτυο των πραγμάτων (Alberti, Singh, 2013) τα «πράγματα» συμμετέχουν ενεργά στην επιχείρηση, στις πληροφορίες και τις κοινωνικές διαδικασίες, όπου αυτά μπορούν να αλληλεπιδρούν και να επικοινωνούν μεταξύ τους και με το περιβάλλον, με την ανταλλαγή δεδομένων και πληροφοριών που ανιχνεύονται από το περιβάλλον, ενώ αντιδρούν αυτόνομα σε πραγματικά / φυσικά παγκόσμια γεγονότα και το επηρεάζουν εκτελώντας τις διαδικασίες που ενεργοποιούν τις δράσεις και τη δημιουργία υπηρεσιών με ή χωρίς άμεση ανθρώπινη παρέμβαση.

Σημαντικό τμήμα των αναγκαίων υποδομών μιας Ευφυούς Πόλης αφορά στη λειτουργία δικτύων πρόσβασης τύπου Internet of Things (IoT) με μεγάλο αριθμό έξυπνων τελικών κόμβων. Οι κόμβοι αυτοί είναι εξοπλισμένοι με αισθητήρες (sensors) για συλλογή δεδομένων του περιβάλλοντος χώρου και με actuators ενεργοποίησης ορισμένων λειτουργιών. Τα υποδίκτυα IoT, μέσω ενδιάμεσων ευρυζωνικών δικτύων (Οπτικά Μητροπολιτικά Δίκτυα, Δίκτυα DSL, Ασύρματα Δίκτυα WiFi ή Κινητής Τηλεφωνίας 3G/4G), διασύνδεουν τους τελικούς κόμβους με έξυπνες εφαρμογές, βάσεις πληροφόρησης και το παγκόσμιο Internet.

Εικόνα 4: Το IoT σε μία έξυπνη πόλη.



Πηγή : Mohanty et al, 2016

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) αφορά στη διασύνδεση φυσικών συσκευών, οχημάτων, κτιρίων και άλλων αντικειμένων, με ηλεκτρονικά εξαρτήματα, λογισμικό, αισθητήρες (sensors), ελεγκτές ενεργοποίησης (actuators) και σύνδεση δικτύου που επιτρέπει τη συλλογή και ανταλλαγή δεδομένων.² Σήμερα, οι συσκευές που είναι online αγγίζουν τα 20 δισεκατομμύρια, ενώ μέχρι το 2020 προβλέπεται ότι θα φτάσουν τα 34 δισεκατομμύρια. Τα επόμενα πέντε χρόνια προβλέπεται ότι θα επενδυθούν 6 τρισεκατομμύρια δολάρια στο IoT. Να σημειωθεί πως το σημερινό Internet αποτελεί τη ραχοκοκαλιά του IoT, ωστόσο δεν είναι απαραίτητο οι συσκευές να έχουν απευθείας πρόσβαση σε αυτό.

Οι μετρήσεις από τους αισθητήρες επιτρέπουν τη βέλτιστη διαχείριση πόρων από τους παρόχους υπηρεσιών κοινής ωφέλειας (π.χ. παροχής ύδρευσης, αερίου, θέσεων στάθμευσης) και τους τελικούς χρήστες (π.χ. μέσω κινητών εφαρμογών σε smart phones συνδεδεμένα στο Internet). Παράλληλα, παρέχουν αναγκαίες πληροφορίες στους ελεγκτικούς μηχανισμούς της Περιφέρειας και των Δήμων για παρεχόμενες υπηρεσίες σε πολίτες και παραγωγικούς φορείς, συμπεριλαμβανομένων ειδοποιήσεων και συναγερμών σε περιπτώσεις ανάγκης.

2.2.2 Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων (Wireless Sensor Networks)

Τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων αποτελούν δομικό στοιχείο του IoT. Εμφανίστηκαν πρόσφατα στο προσκήνιο και έχουν κατακτήσει μεγάλο μερίδιο μιας εκθετικά αυξανόμενης αγοράς, πρωταρχικά για δύο λόγους:

- Τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων έχουν πολύ μικρές απαιτήσεις κατανάλωσης και αν δεν υπάρχουν απαιτήσεις συνεχούς λειτουργίας (π.χ. ευφυείς μετρητές φυσικού αερίου ή νερού) μπορούν να λειτουργούν με μια μπαταρία πολύ περισσότερο από ένα κινητό τηλέφωνο (τυπικά 5 έτη).
- Έγινε εφικτή η φτηνή μαζική παραγωγή μικρών ολοκληρωμένων υπολογιστών που έχουν επεξεργαστές και αισθητήρες, με αποτέλεσμα το κόστος ανά σύστημα να έχει περιοριστεί δραματικά (κάτω από 5 € αν δεν υπάρχουν απαιτήσεις εγκατάστασης σε αντίξοες συνθήκες).

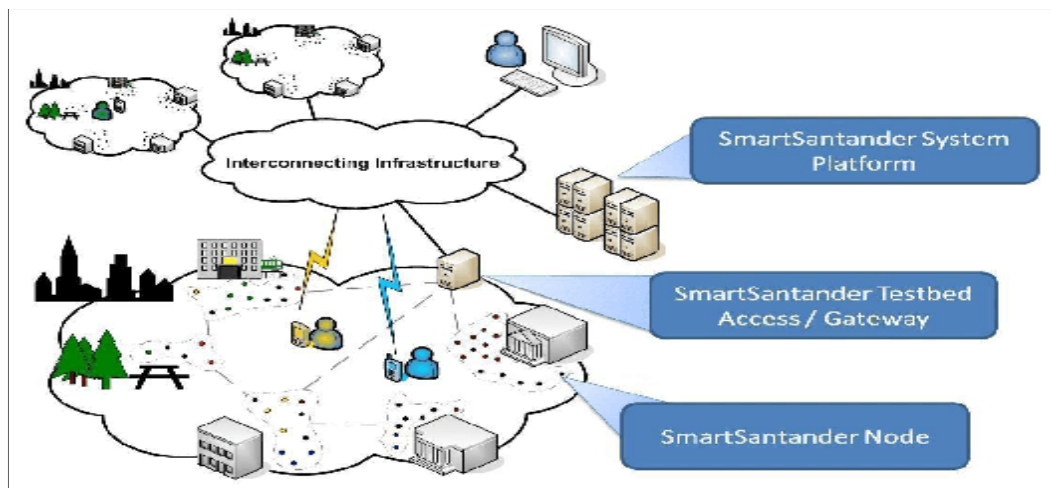
Για την αξιοποίηση της παραπάνω τεχνολογίας χρειάζονται δύο δομικά στοιχεία:

1. Ανοικτό δίκτυο με επιθυμητή τη δυνατότητα διευθύνσεων IP(v6) από τον ευφυή τερματικό κόμβο αισθητήρων έως το σημείο εξυπηρέτησης κατανεμημένων υπολογιστικών εφαρμογών, ώστε να διατηρείται η διαλειτουργικότητα του παραδοσιακού Internet χωρίς ενδιάμεσους σταθμούς. Να σημειωθεί πως έχουν υλοποιηθεί εναλλακτικές ασύρματες τεχνολογίες με κοινά χαρακτηριστικά το χαμηλό κόστος και με ελάχιστες απαιτήσεις σε ενέργεια
2. Εγκατάσταση – λειτουργία ανοικτών ευφυών εφαρμογών στο πλαίσιο του οικοσυστήματος μιας Ευφυούς Πόλης ή περιοχής ή campus με συνεργατικές υπολογιστικές και αποθηκευτικές δομές. Τυπικά παραδείγματα αφορούν σε υπηρεσίες εκτάκτων περιστατικών (υγείας, ασφάλειας πεζών και οδηγών), διαχείρισης κυκλοφορίας, συγκοινωνιών και χώρων στάθμευσης, ελέγχου δημόσιου φωτισμού και περιβαλλοντολογικές μετρήσεις – παρεμβάσεις για την “πράσινη πόλη”, καθώς και σε λειτουργίες ευφυών μετρητών ενεργειακής κατανάλωσης (ηλεκτρική ενέργεια – ΑΠΕ, φυσικό αέριο), υδροδότησης, αποχέτευσης, αποκομιδής απορριμμάτων και διαχείρισης βιομηχανικών λημμάτων.

Σημειωτέον πως τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων δεν βασίζονται αποκλειστικά σε παραδοσιακές υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας (GPRS, 3G/4G) ή σε δίκτυα WiFi με αυξημένες απαιτήσεις ενέργειας. Εναλλακτικά, έχουν υλοποιηθεί ad-hoc αρχιτεκτονικές μεγάλης κλιμακωσιμότητας, ενεργειακής αυτονομίας και χαμηλού κόστους όπως Zigbee, Bluetooth, SigFox, LoRa και NB-IoT (Narrow Band IoT).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα επιτυχημένης υλοποίησης (success story) ευφυούς πόλης βασισμένης σε συνεργατικά δίκτυα IoT αποτελεί το SmartSantander της πόλης Santander της Ισπανίας.

Εικόνα 5: Έξυπνη πόλη βασισμένη σε συνεργατικά δίκτυα IoT (Santander Spain)

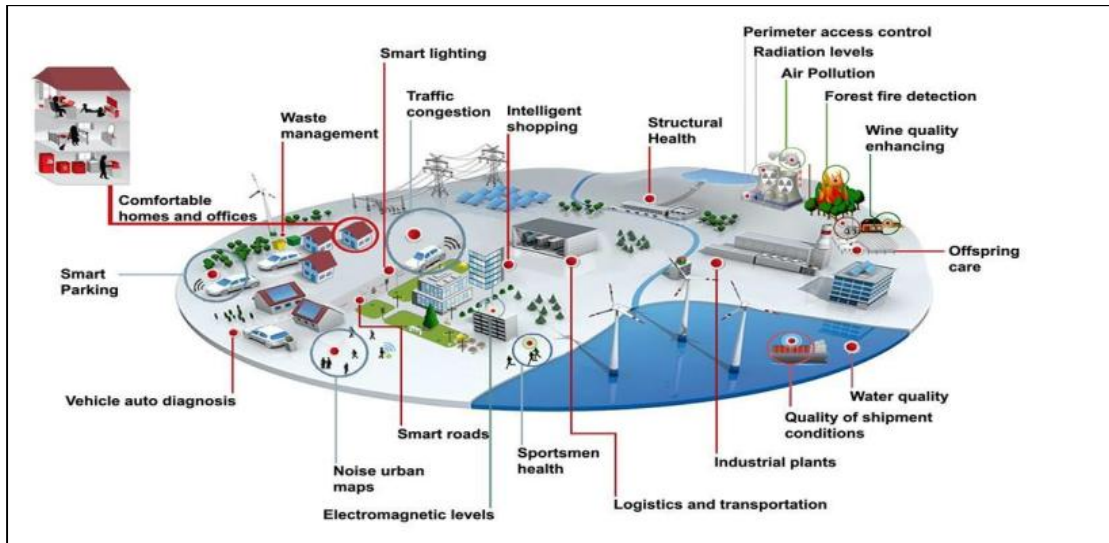


Πηγή : Μάγκλαρης Β (2015).

Όπως φαίνεται στο σχήμα, στην καρδιά της υποδομής λειτουργούν δίκτυα πρόσβασης IoT με πάνω από 12.000 αισθητήρες (sensors) σε αμφίδρομη επικοινωνία με υπολογιστικό νέφος (cloud) εφαρμογών ευφυών πόλεων (Μάγκλαρης Β., 2015).

Ένα πιθανό σχέδιο για το πώς θα μπορούσε να εφαρμοστεί επιτυχώς η τεχνολογία του Διαδικτύου των Πραγμάτων σε μια Έξυπνη Πόλη, καλύπτοντας αρκετούς τομείς εφαρμογής και το παρουσιάζεται στο επόμενο σχήμα.

Εικόνα 6 : Εφαρμογή IoT σε μία έξυπνη πόλη



Πηγή : Qui et al., (2014).

2.3 Διακυβέρνηση Έξυπνων Πόλεων

2.3.1 Έξυπνη διακυβέρνηση γενικά στοιχεία

Στην προσπάθειά τους να γίνουν “έξυπνότερες”, οι πόλεις χρησιμοποιούν την τεχνολογία για να αποκτήσουν εξοπλισμένα και διασυνδεδεμένα συστήματα και να επιτύχουν τον καθολικό αυτό στόχο. Σε λειτουργικό επίπεδο, οι πόλεις βασίζονται σε μεγάλο αριθμό βασικών συστημάτων τα οποία απαρτίζονται από διαφορετικά δίκτυα, υποδομές και περιβάλλοντα σχετικά με τις λειτουργίες τους. Καθένα από αυτά τα μείζονα συστήματα πρέπει να είναι διασυνδεδεμένο με τα υπόλοιπα. Όταν τα συστήματα είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους και η συλλογή δεδομένων έχει ομαλοποιηθεί και εκτελείται κανονικά, τότε δημιουργείται ένα “Σύστημα συστημάτων” και ξεκινά η εξελικτική διαδικασία για τη δημιουργία μιας Έξυπνης πόλης, όπου μοντέλα πρόβλεψης και προηγμένες μέθοδοι ανάλυσης βελτιώνουν τη λειτουργία και τη διαχείριση του δημοτικού οικοσυστήματος. (Dirks – Keeling, 2009).

Η διακυβέρνηση είναι το ευνοϊκό περιβάλλον που απαιτεί τα επαρκή νομικά πλαίσια και τις αποτελεσματικές διαδικασίες που επιτρέπουν την ανταπόκριση της κυβέρνησης στις ανάγκες των πολιτών (OHE, 2008).

Η διακυβέρνηση μπορεί επίσης να οριστεί ως μία αλληλεπίδραση και συνεργασία διάφορων ενδιαφερομένων μερών διαδικασίες λήψης αποφάσεων (Alonso & Lippez-De Castro, 2016). Η έννοια χρησιμοποιείται συνήθως για να περιγράψει τη δράση ή τον τρόπο διοίκησης ενός κράτους, μιας οργάνωσης ή κάποιο άλλο ανθρώπινο συγκρότημα. Αυτό δείχνει ότι η κυβέρνηση και η διακυβέρνηση είναι σχετικές, αλλά διαφορετικές έννοιες.

Η έξυπνη διακυβέρνηση ορίζεται ως "η ικανότητα της χρησιμοποίησης έξυπνων και προσαρμοσμένων πράξεων και δραστηριοτήτων φροντίδας και λήψης αποφάσεων για κάποιο θέμα "(Scholl & Alawadhi, 2016). Σύμφωνα με τον Scholl (2014) η έξυπνη διακυβέρνηση μπορεί να θεωρηθεί ως η βάση για μια έξυπνη και μία ανοικτή και συμμετοχική κυβέρνηση.

Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) διαδραματίζουν βασικό ρόλο στην έξυπνη διακυβέρνηση και αποτελούν σημαντικό κομμάτι ευρύτερων μοντέλων έξυπνης διακυβέρνησης. Από αυτό προκύπτει ότι το επίθετο «έξυπνο», αναφέρεται σε ενσωματωμένους συνδυασμούς τεχνολογιών πληροφορικής, τεχνολογίας και καινοτομίας (Gil-Garcia, Helbig & Ojo, 2014).

Οι έξυπνες πόλεις συνδέονται με την αστική καινοτομία που βασίζεται στις ΤΠΕ, δηλαδή με την ευφυή χρήση των ΤΠΕ να παρέχουν καλύτερες αστικές υπηρεσίες, αντιμετωπίζοντας τα αυξανόμενα αστικά προβλήματα που οφείλονται στην αύξηση της αστικοποίησης, χωρίς την κατάλληλη θέσπιση πολιτικών επικεντρωμένων στην ευημερία. Ένας από τους κύριους στόχους των έξυπνων πόλεων είναι να αυξάνουν την ποιότητα ζωής στην πόλη.

Οι Testoni και Boeri (2015) αναφέρουν ότι για να διαχειριστεί η δυναμική των έξυπνων πόλεων, χρειάζεται ένα νέο μοντέλο διακυβέρνησης καθώς και ο ισχυρός συντονισμός από την τοπική κυβέρνηση για τη στήριξη της διαχείρισης πολύπλοκων διαδικασιών συνεργασίας με διάφορους ενδιαφερόμενους, ιδίως πολίτες. Αυτό το σενάριο απαιτεί την αναδιαμόρφωση του ρόλου των κυβερνήσεων, των πολιτών και άλλων κοινωνικών φορέων όπως και η εξερεύνηση των νέων και των αναδυόμενων τεχνολογιών της πληροφορίας για την πλαισίωση αυτής της νέας διακυβέρνησης, συμπεριλαμβανομένων νέων σχέσεων, νέων διαδικασιών και νέων κυβερνητικών δομών (GilGarcia, 2012).

2.3.2 Σύστημα αξιολόγησης μίας έξυπνης πόλης από την ΕΕ.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει αναπτύξει δύο παράλληλες προσεγγίσεις για την υποστήριξη της εφαρμογής των έξυπνων αστικών τεχνολογιών: Η μία είναι η μεγάλης κλίμακας επίδειξη τεχνολογίας σε πόλεις και κοινότητες («έργα φάρος») και η άλλη είναι οι «οριζόντιες δραστηριότητες» για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων προκλήσεων όπως τα κανονιστικά εμπόδια, η τυποποίηση, η συμμετοχή του κοινού και η παρακολούθηση της απόδοσης.

Το σχέδιο CITYKEYS, χρηματοδοτούμενο από την ΕΚ στο πλαίσιο του προγράμματος Η2020, αντιμετωπίζει αυτές τις οριζόντιες προκλήσεις. Ο στόχος είναι να παρέχει ένα επικυρωμένο, ολιστικό πλαίσιο μέτρησης επιδόσεων για την

παρακολούθηση και σύγκριση της εφαρμογής των λύσεων μίας έξυπνης πόλης (Smart City).

Το πλαίσιο CITYKEYS ορίζεται ως ένα σύστημα αξιολόγησης των έξυπνων πόλεων το οποίο περιλαμβάνει απαιτήσεις της πόλης, βασικές επιδόσεις των οντολογιών και του υπολογισμού των δεικτών (KPI key performance indicators) και την μεθοδολογία συλλογής δεδομένων. Αυτό οι εργασίες ανάπτυξης βασίζονται στους ακόλουθους βασικούς πυλώνες (Airaksinen, Kokkala, 2015):

- Εκτεταμένη συνεργασία και επικοινωνία με τις ευρωπαϊκές πόλεις.
- Καθιέρωση βασικής γραμμής με ανάλυση και ενσωμάτωση των υφιστάμενων αποτελεσμάτων από προηγούμενες πρωτοβουλίες.
- Ανάπτυξη ενός συνόλου KPI για την αξιολόγηση των επιπτώσεων των έργων / πρωτοβουλιών έξυπνων πόλεων.
- Λύσεις για διαφανή και ανοιχτά δεδομένα / συλλογή και επεξεργασία.
- Επικύρωση βάσει πραγματικών δεδομένων κατά τη διάρκεια δοκιμών εφαρμογής σε περίπτωση πόλεων.
- Προσδιορισμός νέων επιχειρηματικών ευκαιριών και συστάσεις για την εφαρμογή της αξιολόγησης των επιδόσεων. Επίσης προτάσεις για συνιστώμενες πρακτικές για το μέλλον και ανάπτυξη ενός «έξυπνου δείκτη πόλεων».

Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι CITYKEYS πρέπει να βασίζονται στην υπάρχουσα τεχνολογία της έξυπνης πόλης και σε ένα βιώσιμο πλαίσιο αξιολόγησης της πόλης. Οι βάσεις είναι οι παραδοσιακές κατηγορίες βιωσιμότητας Άνθρωποι, Κέρδος και Περιβάλλον, αλλά το πλαίσιο μέτρησης απόδοσης θα ενσωματώνει επίσης και την έξυπνη διαχείριση πόρων (Airaksinen, Kokkala, 2015).

2.3.3 Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση (E-government)

Η έξυπνη διακυβέρνηση ορίζεται γενικά ως η ικανότητα εφαρμογής ψηφιακών τεχνολογιών και ευφυών δραστηριοτήτων στη μεταποίηση της πληροφόρησης και της λήψης αποφάσεων (Scholl & Alawadhi, 2016).

Η ηλεκτρονική διακυβέρνηση ορίζεται γενικά ως η εφαρμογή της τεχνολογίας από τις κυβερνήσεις προκειμένου να μετασχηματιστούν οι ίδιες, οι αλληλεπιδράσεις τους και οι σχέσεις τους με τους πολίτες, τις επιχειρήσεις και άλλους μη κρατικούς αλλά και κυβερνητικούς φορείς (Estevez & Janowski, 2013, Janowski et al., 2012).

Οι Eijer και Bolívar (2016) προσδιόρισαν τέσσερις ιδανικές-τυπικές έννοιες της έξυπνης διακυβέρνησης της πόλης:

1. η διακυβέρνηση μιας έξυπνης πόλης,

2. η έξυπνη λήψη αποφάσεων,
3. η έξυπνη διοίκηση και
4. η έξυπνη αστική συνεργασία.

Αντιμετωπίζουν με λίγα λόγια τη διακυβέρνηση στις έξυπνες πόλεις ως μια νέα μορφή συνεργασίας μέσω της χρήσης των ΤΠΕ.

Το ίδιο γίνεται αντιληπτό από τους Castelnovo, Misuraca και Savoldelli (2015), οι οποίοι θεωρούν ότι η διακυβέρνηση συχνά συνδέεται με τη συμμετοχή των πολιτών στη λογοτεχνία της έξυπνης πόλης. Οι Osella, Ferro και ο Pautasso (2016) συνδέουν επίσης την έννοια των έξυπνων πόλεων με την έννοια της διακυβέρνησης η οποία αντιλαμβάνεται μια μεγαλύτερη πρόθεση για τη δημιουργία αξίας για την κοινωνία μέσω πτυχών όπως η ηγεσία, η συμμετοχή των πολιτών, οι εταιρικές σχέσεις, οι συμπράξεις δημοσίου και ιδιωτικού τομέα, η λογοδοσία, η ανταπόκριση, η διαφάνεια, η συνεργασία, η ανταλλαγή δεδομένων στις υπηρεσίες πληροφόρησης και η επικοινωνία.

Σύμφωνα με τον Meijer (2016), η έξυπνη διακυβέρνηση της πόλης αφορά στη χρήση νέων (όχι απαραίτητα των πλέον προηγμένων) τεχνολογιών για την ανάπτυξη καινοτόμου διακυβέρνησης και ρυθμίσεων, που παράσχουν καλύτερα αποτελέσματα και διαδικασίες. Έτσι, νέες και καινοτόμες μορφές διακυβέρνησης είναι απαραίτητες για την αντιμετώπιση των προκλήσεων των έξυπνων πόλεων που ξεπερνούν τα παραδοσιακά θεσμικά όργανα και τις κλασσικές διαδικασίες διακυβέρνησης.

Τέλος, σχεδόν όλοι οι μελετητές προτείνουν ένα πλαίσιο έξυπνης διακυβέρνησης πόλης στην οποία ο πολίτης έχει κεντρικό ρόλο.

2.4 Μετακινήσεις στις Έξυπνες Πόλεις

Τα παραδοσιακά συστήματα ή εγκαταστάσεις μεταφορών όπως το σιδηροδρομικό δίκτυο, οι οδικές μεταφορές, οι αεροπορικές μεταφορές, και οι θαλάσσιες μεταφορές υπάρχουν για μεγάλο χρονικό διάστημα (Mohanty et al, 2017).

Στην παραδοσιακή μεταφορά κάθε ένα από αυτά λειτουργεί ανεξάρτητα ακόμη και για ένα συγκεκριμένο τύπο συστήματος μεταφοράς, καθιστώντας δύσκολη την παγκόσμια χρήση. Οι έξυπνες μεταφορές γνωστές επίσης και ως ευφυή συστήματα μεταφορών (intelligent transport systems ITS) περιλαμβάνουν διάφορους τύπους συστημάτων επικοινωνίας και πλοήγησης σε μεμονωμένα οχήματα, μεταξύ οχημάτων (π.χ. αυτοκίνητο-αυτοκίνητο) και μεταξύ οχημάτων και σταθερών τοποθεσιών (π.χ. αυτοκίνητο-υποδομή). Τα ITS καλύπτουν επίσης τα συστήματα σιδηροδρόμων, νερού και αερομεταφορών ακόμη και τις αλληλεπιδράσεις τους (Mohanty et al, 2017).

Το έξυπνο το σύστημα μεταφορών κατέστησε δυνατή την κατασκευή παγκόσμιων κόμβων αεροδιαδρόμων, υπεραστικών σιδηροδρομικών δικτύων, ευφυή οδικά δίκτυα, προστατευμένες διαδρομές με ποδήλατο, προστατευμένες διαδρομές πεζών και ολοκληρωμένες δημόσιες συγκοινωνίες και τελικά ασφαλή, γρήγορη, οικονομικά αποδοτική και αξιόπιστη μεταφορά.

Η χρήση των ΤΠΕ και η επεξεργασία δεδομένων σε πραγματικό χρόνο έκαναν δυνατή την ύπαρξη έξυπνων συστημάτων μεταφοράς. Το έξυπνο σύστημα μεταφοράς μεγιστοποιεί τη χρήση των οχημάτων που χρησιμοποιούνται στο σύστημα, για παράδειγμα, ο αριθμός των αεροσκαφών που έχει μια αεροπορική εταιρεία ή τα τρένα σιδηροδρομικού δικτύου κτλ.

Το έξυπνο σύστημα μεταφοράς επιτρέπει στους επιβάτες να επιλέγουν διαφορετικές επιλογές μεταφοράς για χαμηλού κόστους εύκολα, διανύοντας την κοντινότερη απόσταση ή τις ταχύτερες διαδρομές (Mohanty et al, 2017).

2.4.1 Συστήματα Ευφυών Μεταφορών

Τα Συστήματα Ευφυών Μεταφορών (Intelligent Transport Systems-ITS είναι ένας συνδυασμός τεχνολογιών πληροφόρησης και επικοινωνιών εφαρμοσμένων στον τομέα των μεταφορών (ITS handbook, 2002) με στόχο την αποδοτικότερη ασφαλέστερη και οικονομικότερη, κυκλοφορία των ατόμων ή των εμπορευμάτων κάνοντας χρήση νέων τεχνολογιών.

- Συνδυασμός της Τηλεματικής, Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, που επιτρέπει την παροχή πληροφοριών σε απευθείας σύνδεση και σε πραγματικό χρόνο σε όλους τους εμπλεκόμενους στη μεταφορική διαδικασία.
- Η χρήση ADAS (Προχωρημένα Συστήματα Υποστήριξης Οδηγού) και IVIS (Συστήματα Πληροφόρησης Εντός Οχήματος) σε όλα τα είδη οχημάτων, που επιτρέπει την υποστήριξη του οδηγού σε πραγματικό χρόνο για μεγαλύτερη ασφάλεια .
- Τα ITS εφαρμόζονται στα οδικά, σιδηροδρομικά, θαλάσσια και εναέρια συστήματα μεταφορών για να βελτιώσουν την ασφάλεια και την ποιότητα του περιβάλλοντος μέσω της παροχής πληροφοριών στους διαχειριστές των συστημάτων και τους χρήστες τους. Η χρήση των ITS για παροχή σε πραγματικό χρόνο πληροφοριών στους χρήστες των μεταφορικών συστημάτων για την καλύτερη εκτέλεση της μετακίνησής του. Η χρήση ηλεκτρονικού εισιτηρίου (μέσω μιας Ευφυούς κάρτας για παράδειγμα) επιτρέπει το γρηγορότερο και ευκολότερο ταξίδι στις δημόσιες συγκοινωνίες. Ενθάρρυνση της χρήσης όλων των μεταφορικών μέσων και του συνδυασμού τους (Multimodal Transport) (<https://www.its-hellas.gr/gr/itstechnology>).

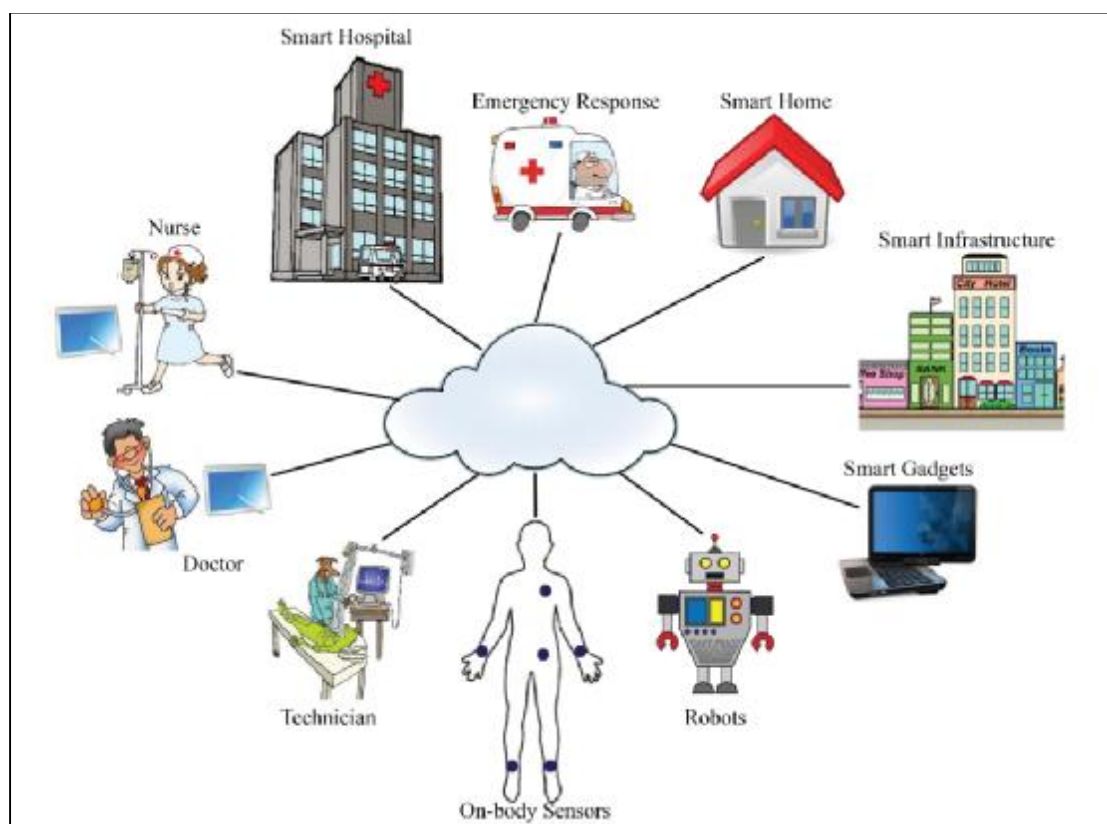
2.5 Συστήματα υγείας στις έξυπνες πόλεις

Λόγω της ταχείας ανάπτυξης του πληθυσμού, η παραδοσιακή υγειονομική περίθαλψη είναι κορεσμένη. Δεν υπάρχουν πλέον αρκετοί ιατρικοί επαγγελματίες για να ανταποκριθούν στις ανάγκες των πολιτών. Πολλές φορές τα νοσοκομεία κάνουν λάθη στο χειρισμό μολυσματικών ασθενειών. Σε πολλές περιπτώσεις οι ασθενείς λαμβάνουν λάθος φάρμακο. Σε πολλά απομακρυσμένα μέρη του πλανήτη η λήψη κατάλληλης υγειονομικής περίθαλψης εξακολουθεί να είναι ένα μακρινό όνειρο.

Έτσι, με περιορισμένους πόρους και συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση η παραδοσιακή υγειονομική περίθαλψη πρέπει να γίνει έξυπνη, αποτελεσματική και βιώσιμη. Από αυτό το γεγονός πηγάζει και η έννοια της έξυπνης υγειονομικής περίθαλψης. Η έξυπνη υγειονομική περίθαλψη μπορεί να θεωρηθεί ως ένας συνδυασμός διαφόρων οντοτήτων, συμπεριλαμβανομένης της παραδοσιακής υγειονομικής περίθαλψης, των έξυπνων βιοαισθητήρων, των φορητών συσκευών, της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) και τα έξυπνα συστήματα ασθενοφόρων (Mohanty et al ,2016)

Η ιδέα της έξυπνης υγειονομικής περίθαλψης παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα.

Εικόνα 7 : Η ιδέα της έξυπνης περίθαλψης.



Πηγή : Mohanty et al ,2016

Τα διάφορα συστατικά στοιχεία της έξυπνης υγειονομικής περίθαλψης περιλαμβάνουν αναδυόμενους αισθητήρες στο σώμα, έξυπνα νοσοκομεία και έξυπνη κατάσταση έκτακτης ανάγκης. Σε έξυπνα νοσοκομεία, διάφοροι μηχανισμοί, συμπεριλαμβανομένων των ΤΠΕ, του cloud computing, των smart phone apps και των προηγμένων τεχνικών ανάλυσης δεδομένων, χρησιμοποιούνται για να βοηθήσουν στην λειτουργία τους. Τα δεδομένα του ασθενούς μπορούν να διατεθούν σε πραγματικό χρόνο σε διάφορα γραφεία σε ένα έξυπνο νοσοκομείο ή ακόμα και σε διάφορα έξυπνα νοσοκομεία σε διαφορετικές πόλεις ή την ίδια πόλη.

Οι ιατρικοί τεχνικοί, οι νοσηλεύτες και οι γιατροί μπορούν να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα των δοκιμών χωρίς απώλεια χρόνου μεταφέροντας τις ίδιες πληροφορίες φυσικά από το ένα γραφείο στο άλλο. Ομοίως, διάφοροι γιατροί μπορούν να δουν τις πληροφορίες για να κρίνουν την κατάσταση ενός ασθενούς. Επομένως οι αποφάσεις πραγματοποιούνται σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την υγεία των ασθενών.

Η μεγάλη ανάπτυξη της τεχνολογίας IoT στον ιατρικό τομέα αναμένεται να αλλάξει τα δεδομένα της παραδοσιακής ιατρικής. Η παρακολούθηση της υγείας (καρδιακού ρυθμού, αρτηριακής πίεσης, κλπ) ή ο ακριβής έλεγχος της διακίνησης φαρμάκων από ένα έξυπνο εμφύτευμα είναι μόνο δύο πιθανές εφαρμογές.

Αυτή τη στιγμή αναπτύσσονται, κύρια δίκτυα περιοχών, (Body area networks) που αποτελούν μέρος της ένδυσης, μπορούν να παρακολουθούν τη συμπεριφορά των ατόμων με ειδικές ανάγκες και να στέλνουν μηνύματα συναγερμού σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Έξυπνες ετικέτες στα φάρμακα μπορούν να βοηθήσουν έναν ασθενή να πάρει το σωστό φάρμακο στη σωστή στιγμή και να ενισχύσουν την ορθή χρήση φαρμάκων. Παράδειγμα: Ένας βηματοδότης τοποθετημένος στην καρδιά μπορεί να μεταδώσει σημαντικά δεδομένα μέσω σύνδεσης Bluetooth με κάποιο κινητό τηλέφωνο στην τσέπη ενός πουκαμίσου. Το κινητό τηλέφωνο μπορεί να αναλύσει τα δεδομένα και να καλέσει ένα γιατρό σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. (Χατζηευθυμίου, 2017).

Τις δυνατότητες της τεχνολογίας να αναδιαμορφώνει την καθημερινότητα των πολιτών, ακόμη και σε τομείς της ζωής, όπως η υγεία, επιβεβαιώνουν οι νέες χρήσεις των ΤΠΕ, που βλέπουν το φως της δημοσιότητας. Ο ρόλος της τεχνολογίας γίνεται πιο ορατός στην καθημερινότητα του πολίτη μέσα από πρακτικές εφαρμογές, που αφορούν τις “έξυπνες” πόλεις.

Σε μία τέτοια εφαρμογή στοχεύει Κοινοτικό έργο για τη δημιουργία ενός καινοτόμου πλαισίου με εργαλεία και υπηρεσίες Τεχνολογιών Πληροφορικής & Επικοινωνίας (ΤΠΕ), το οποίο θα χρησιμοποιηθεί στις ευρωπαϊκές πόλεις, ώστε να ενισχυθεί η έγκαιρη πρόβλεψη των κινδύνων που σχετίζονται με τη γνωστική εξασθένιση (MCI)

και την άνοια (frailty) των ηλικιωμένων ατόμων, είτε βρίσκονται στο σπίτι, είτε κινούνται στην πόλη.

Βασική ιδέα του έργου City4Age (Horizon 2020 - Research and Innovation Framework Programme), στο οποίο συμμετέχει η ΔΑΕΜ, είναι ότι οι “έξυπνες” πόλεις μπορούν να συλλέγουν δεδομένα, με διακριτικό τρόπο, σχετικά με τις ατομικές συμπεριφορές, που αφορούν στην τρίτη Ηλικία. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να παρέχουν εξατομικευμένη παρέμβαση, όπου κρίνεται απαραίτητο, σε ηλικιωμένους πολίτες.

Οι πιλοτικές λειτουργίες του City4Age αναπτύσσονται και θα εφαρμοστούν σε έξι διαφορετικές πόλεις, σε όλο τον κόσμο: Αθήνα (Ελλάδα), Μπέρμιγχαμ (Αγγλία), Μαδρίτη (Ισπανία), Μονπελιέ (Γαλλία), Λέτσε (Ιταλία) και Σιγκαπούρη (Σιγκαπούρη). Στις πόλεις αυτές αναπτύσσονται λύσεις με διαφορετικά σενάρια χρήσης σε εσωτερικούς (π.χ. μέσα στο σπίτι, σε ένα κοινοτικό κέντρο κ.α.) και σε εξωτερικούς χώρους μέσα στην πόλη.

Το City4Age στοχεύει, εξάλλου, στην καλύτερη προσαρμογή των κοινωνικών προγραμμάτων και των υπηρεσιών υγείας που παρέχουν οι πόλεις, προκειμένου να ανταποκρίνονται καλύτερα σε ανάγκες σχετικές με την ανίχνευση και πρόληψη κινδύνων που σχετίζονται με προβλήματα υγείας (κυρίως διαταραχές της μνήμης), αλλά και με την τόνωση/ενίσχυση της υγείας, παρέχοντας κίνητρα για να παραμένουν κοινωνικά ενεργοί πολίτες (<http://www.epixeiro.gr/article/63524>).

2.6 Η κατανάλωση ενέργειας στις έξυπνες πόλεις

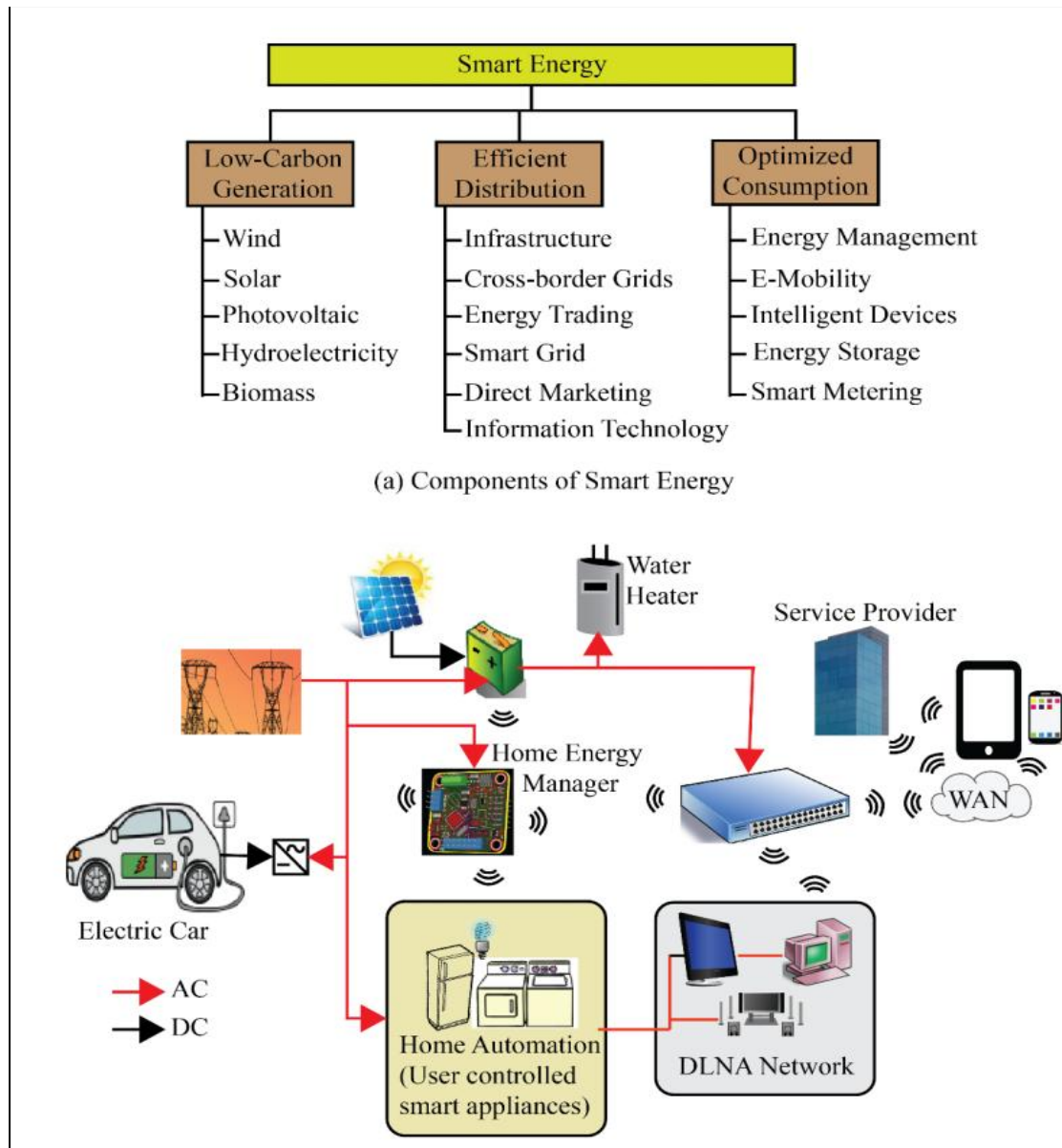
Η ενέργεια μπορεί να λάβει διάφορες μορφές όπως η δυναμική ενέργεια, η κινητική ενέργεια, η χημική ενέργεια και η θερμική ενέργεια. Οι ενεργειακές πηγές είναι επίσης αρκετά ποικίλες, συμπεριλαμβανομένων της ηλιακής, ορυκτών καυσίμων, φυσικού αερίου, ηλεκτρικής ενέργειας κτλ. (Mohanty, 2016).

Τα τελευταία χρόνια, πέρα από τις παραδοσιακές μορφές ενέργειας, πολλοί άλλοι όροι συνδέονται με αυτήν, συμπεριλαμβανομένων της καθαρής ενέργειας, της πράσινης ενέργειας, της βιώσιμη ενέργεια, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την έξυπνη ενέργεια.

Ο φόβος ότι οι διαθέσιμες πηγές ενέργειας για τον άνθρωπο και η αλόγιστη κατανάλωση τους θα τις εξαντλήσουν οδήγησε σε αυτούς τους νέους όρους σχετικά με την ενέργεια. Καθαρή ενέργεια ή πράσινη ενέργεια υποδηλώνει ότι η κατανάλωση ενέργειας έχει πολύ μικρό αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον. Για παράδειγμα, η ηλιακή ενέργεια ή η αιολική ενέργεια είναι μορφές πηγών πράσινης ενέργειας. Αειφόρες και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι πηγές ενέργειας που δεν μπορούν να καταναλωθούν μέσα σε λίγες γενιές και μπορούν να αναγεννηθούν ταχύτερα από

ό, τι μπορούν να καταναλωθούν. Εντούτοις, μπορεί να υπάρχουν κάποιες διαφορές μεταξύ της αιφόρου ενέργειας και της ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: αιφόρες πηγές ενέργειας είναι εκείνες που δεν δημιουργούνται από ανθρώπους, ενώ οι ανανεώσιμες πηγές δημιουργούνται από ανθρώπους (Mohanty, 2016).

Εικόνα 8 : Απεικόνιση ενός έξυπνου συστήματος ενέργειας.



Πηγή : Mohanty et al, 2016

Το έξυπνο ενεργειακό σύστημα αποτελείται από την έξυπνη ενσωμάτωση αποκεντρωμένων πηγών βιώσιμης ενέργειας, την αποδοτική διανομή τους και την βελτιστοποιημένη κατανάλωση ενέργειας. Έτσι, η έξυπνη ενέργεια αποτελείται από τρία ανεξάρτητα δομικά στοιχεία που πρέπει να συνδυάζονται μαζί και να

επικοινωνούν αποτελεσματικά μεταξύ τους για να σχηματίσουν ένα ενιαίο έξυπνο ενεργειακό σύστημα.

Η παραγωγή χαμηλών εκπομπών άνθρακα, γνωστή και ως πράσινη ενέργεια, ηλιακή θερμική, το βιοαέριο και η αιολική ενέργεια μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό μέρος ενός έξυπνου ενεργειακού συστήματος. Η αποτελεσματική κατανομή στο έξυπνο ενεργειακό σύστημα καθίσταται δυνατή με τη χρήση έξυπνης υποδομής, έξυπνου δικτύου, έξυπνων μετρητών και με το κατάλληλο επίπεδο αξιοποίησης της τεχνολογίας των πληροφοριών και των επικοινωνιών (ΤΠΕ).

Οι ΤΠΕ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο - τις εργασίες, το κατάλληλο επίπεδο κατανάλωσης ενέργειας για έξυπνες συσκευές όπως τα πλυντήρια πιάτων και οι θερμοσίφωνες. Οι ΤΠΕ μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά και για την αγορά ενέργειας από διάφορες πηγές όπως ηλιακά πάνελ, συστήματα ανεμογεννητριών και άλλες πιθανές πηγές ενέργειας.

Η βελτιστοποιημένη κατανάλωση του συστήματος είναι το 3ο βασικό στοιχείο του έξυπνου ενεργειακού συστήματος. Η αποτελεσματική χρήση και αποθήκευση ενέργειας, η έξυπνη μέτρηση και η αποτελεσματική διαχείριση ενέργειας μπορούν να αποτελέσουν κλειδιά για την βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας σε ένα έξυπνο ενεργειακό σύστημα (Mohanty, 2016).

Στο πλαίσιο της έξυπνης πόλης, η παραγωγή, η διανομή και η κατανάλωση ενέργειας αποτελούν στοιχεία μιας πλήρως συγκλίνουσας στρατηγικής για την ψηφιακή τεχνολογία στην αλυσίδα αξίας της βιομηχανίας ενέργειας. Στο αστικό του περιβάλλοντος, ο αντίκτυπος της διαχείρισης της ζήτησης (demand-side management DSM) και της δραστηριότητας παραγωγής θα έχει μεγάλη επίπτωση, τουλάχιστον κατά την επόμενη δεκαετία.

Οι **έξυπνοι μετρητές** αποτελούν βασική παράμετρο για την ανάπτυξη και την λειτουργία των έξυπνων δικτύων. Ένας έξυπνος μετρητής είναι αμφίδρομης επικοινωνίας και μετατρέπει ένα παθητικό καταναλωτή σ' ένα ενεργό καταναλωτή, αφού του επιτρέπει να αλληλεπιδρά με το δίκτυο και κατά συνέπεια να συμμετέχει στην εξοικονόμηση ενέργειας της πόλης.

Ο ίδιος ο καταναλωτής θα επωφελείται εξοικονομώντας χρήματα, από τα επερχόμενα πολυζωνικά τιμολόγια χρέωσης της ηλεκτρικής ενέργειας, αρκεί να έχει την υποδομή να τα αξιοποιήσει. Σε περίπτωση που σ' ένα κτίριο υπάρχει π.χ. ένα φωτοβολταϊκό σύστημα, ένας έξυπνος μετρητής θα μεταδίδει τα χαρακτηριστικά της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας ΑΠΕ.

Μερικές από τις βασικές λειτουργίες των έξυπνων μετρητών είναι οι παρακάτω:

- Μέτρηση της ηλεκτρικής ενέργειας εξ' αποστάσεως σε πραγματικό χρόνο από τον διαχειριστή του δικτύου.

- Λήψη εξειδικευμένων σημάτων για τον διαχωρισμό της διάθεσης πολυζωνικών τιμολογίων (ταρίφες) ανάλογα με την παραγωγή και την ζήτηση της ενέργειας από ΑΠΕ.
- Δυνατότητα απομακρυσμένης διακοπής και επανασύνδεσης του καταναλωτή.
- Ασφαλής μετάδοση των μετρητικών δεδομένων.
- Πρόληψη και ανίχνευση της κλοπής ρεύματος.
- Ο καταναλωτής μπορεί να έχει σε πραγματικό χρόνο τα δεδομένα της κατανάλωσής του προκειμένου να προσαρμόζει την ενεργειακή του συμπεριφορά. (<http://www.happyweek.gr/?p=55021>).

Η συζήτηση για την εξοικονόμηση ενέργειας που θα μπορούσε να επιτευχθεί στις έξυπνες πόλεις, κυρίως λόγω της ενεργειακής απόδοσης και της ευκαιρίας συντήρησης στα κτίρια βρίσκεται πολύ ψηλά στην ατζέντα των μελετητών. Η συντριπτική ώθηση έχει επικεντρωθεί στο να πειστούν οι καταναλωτές ενέργειας ότι πρέπει να εξοικονομήσουν ενέργεια και ότι για να το πράξουν, πρέπει να διαμορφώσουν πλήρως τα κτίρια τους (οικίες, γραφεία κτλ) (Stimmel,2016).

Πράγματι, πολλές δοκιμές και πιλοτικές ενέργειες έχουν δείξει με συνέπεια ότι η αυτοματοποίηση είναι μια αξιόπιστη τεχνική για την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας. Τα νέα έξυπνα συστήματα με την ανατροφοδότηση πληροφοριών δείχνουν στους καταναλωτές ή τους χειριστές εγκαταστάσεων πόσο καλά λειτουργεί το κτίριο με την ελπίδα ότι κάποιος θα λάβει κάποια νέα ή διορθωτικά μέτρα για να αποφευχθεί η σπατάλη. Πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι ο αυτοματισμός αυξάνει την εξοικονόμηση ενέργειας κατά περίπου 20% έναντι των συστημάτων ανάδρασης, τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν εσωτερικές οθόνες (IHD), γραπτές αναφορές, κονσόλες με βάση το διαδίκτυο και τα αυτοματοποιημένα συστήματα.

Κατά συνέπεια, μεγάλα χρηματικά ποσά επενδύονται σε έξυπνες συσκευές και υπηρεσίες αυτοματισμού στο σπίτι. Όμως, όλες αυτές οι νέες συσκευές δεν μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τα σπίτι και τους χώρους που καταναλώνουν σε έντονα επίπεδα, τουλάχιστον όχι βραχυπρόθεσμα. Ακόμα, ενδιαφέρον είναι ότι η χρήση έξυπνων συσκευών για την ενθάρρυνση της ενεργειακής απόδοσης και τη διατήρηση των θεμελιωδών αρχών της ευφυούς υποδομής μεγαλώνει. Αυτή η τάση οδηγεί πολλούς στο συμπέρασμα ότι το ιντερνέτ των πραγμάτων (IoT) υπάρχει για να εξυπηρετήσει μάλλον τις πιο προσωπικές μας ανάγκες και ότι η ολοκλήρωση του δικτύου αφορά τη σύνδεση μας με τον κόσμο μέσω συσκευών όπως κινητά τηλέφωνα, tablet και υπολογιστές. Αντί αυτού, πρέπει να επενδύσουμε περισσότερο στη βελτίωση της οικονομικής παραγωγής ενώ ταυτόχρονα να μειώνουμε την κατανάλωση. Η επίμονη εστίασή στον οικιστικό τομέα παραμελεί την ευκαιρία για ολοκληρωμένες ενεργειακές λύσεις στην αστική ανάπτυξη (Stimmel,2016).

2.7 Εκπαίδευση στις έξυπνες πόλεις

Οι έξυπνες πόλεις είναι σήμερα διαδεδομένες σε όλο τον κόσμο και ο κύριος στόχος τους είναι η αντιμετώπιση θεμάτων αστικής αιφρορίας. Στο αρχικό στάδιο, τόσο η ακαδημαϊκή έρευνα όσο και η πρακτικές της έξυπνης πόλης επικεντρώθηκαν στον τρόπο χρήσης της τεχνολογίας για τη βελτίωση της οικονομικής και πολιτικής ζωής των κατοίκων (Röller and Waverman 2001).

Με την ανάπτυξη της έξυπνης πόλης, η εστίαση δεν περιορίζεται πλέον στις εγκαταστάσεις, αλλά δόθηκε περισσότερη προσοχή στη διαθεσιμότητα και την ποιότητα της επικοινωνίας και της γνώσης, καθώς και της κοινωνικής υποδομής (ανθρώπινο και κοινωνικό κεφάλαιο).

Οι Nam, T. και Pardo (2011) προσδιόρισαν και αποσαφήνισαν τις βασικές διαστάσεις των έξυπνων πόλεων και τις έθεσαν σε τρεις κατηγορίες βασικών παραγόντων: την τεχνολογία (υποδομές του υλικού και του λογισμικού), των ανθρώπων (δημιουργικότητα, ποικιλομορφία και εκπαίδευση) και των θεσμών (διακυβέρνηση και πολιτική). Οι πιο συχνά αναφερόμενες διαστάσεις της έξυπνης πόλης εμφανίστηκαν στην ευρωπαϊκή έκθεση Smart Cities (Κατάταξη των ευρωπαϊκών μεσαίων πόλεων) όπου ο Giffinger (2007) προσδιόρισε έξι χαρακτηριστικά ως βάση για την περαιτέρω διαχείριση των έξυπνων πόλεων : έξυπνη οικονομία, έξυπνοι άνθρωποι, έξυπνη διακυβέρνηση, έξυπνη κινητικότητα, έξυπνο περιβάλλον, έξυπνη διαβίωση.

Οι «νέοι» πολίτες θα διαδραματίσουν ζωτικό ρόλο στην οικοδόμηση των έξυπνων πόλεων και την προώθηση όλων αυτών των καινοτομιών. Έτσι πρέπει να είναι συνδεδεμένοι, δημιουργικοί επιχειρηματίες και επίσης ενεργά συμμετέχοντες στις δραστηριότητες και τις αποφάσεις των πόλεων (Ljiljana and Adam 2015).

Με τις τεχνολογίες έξυπνων πόλεων που αναδύονται και σταδιακά συμβάλλουν σε ένα πιο αειφόρο και πράσινο μέλλον, γίνεται φανερό ότι οι δημιουργικές δεξιότητες για την αντιμετώπιση αυτών των καινοτομιών στην έξυπνη πόλη πρέπει να διδάσκεται σε επερχόμενες γενιές (Wolff et al., 2015).

Η εκπαίδευση πρέπει να γίνει ένα ζωτικό μέρος του μέλλοντος των έξυπνων πόλεων (Hall et al., 2000), και η μαθησιακή διάσταση γίνεται ολοένα και πιο κεντρική μέσα στις συζητήσεις για τις έξυπνες πόλεις. Ωστόσο, οι παράμετροι της έξυπνης μάθησης συχνά αγνοούνται στον σχεδιασμό και στην κατασκευή των έξυπνων πόλεων.

Σε μακροοικονομικό επίπεδο, η κατασκευή έξυπνων πόλεων καλύπτει τρεις πτυχές:

- η πρώτη είναι η έξυπνη οικονομία, η οποία περιλαμβάνει τη δημιουργικότητα των αστικών επιχειρήσεων, το οικονομικό πλαίσιο και την συμβολή της επιχειρηματικότητας στην απασχόληση.
- Η δεύτερη πτυχή αναφέρεται στο έξυπνο περιβάλλον το οποίο καλύπτει τον σχεδιασμό αστικών κτιρίων, την πράσινη ενέργεια και την πράσινη πόλη.
- Η τρίτη πτυχή αφορά την έξυπνη διακυβέρνηση (διαχείριση) που κυρίως αναφέρεται στις πολιτικές και λειτουργίες των αστικών υπηρεσιών, τη διαφάνεια των δεδομένων, καθώς και την ηλεκτρονική διακυβέρνηση.

Με άλλα λόγια, τα έξυπνα χαρακτηριστικά μιας πόλης θα μπορούσαν να αντιπροσωπεύονται από την «ζωτικότητα για την αστική καινοτομία» που περιλαμβάνουν τα τρία αυτά χαρακτηριστικά της έξυπνης οικονομίας, του έξυπνου περιβάλλοντος και της έξυπνης διακυβέρνησης.

Σε ένα δεύτερο επίπεδο, η κατασκευή έξυπνων πόλεων θα μπορούσε επίσης να διαχωριστεί σε τρεις πτυχές :

- Η πρώτη είναι η έξυπνη κινητικότητα (ταξίδια), που στοχεύει στην παροχή στους πολίτες άνετων εγκαταστάσεων μεταφοράς και αποτελεσματική πανταχού παρούσα πρόσβαση στο διαδίκτυο.
- Η δεύτερη πτυχή περιλαμβάνει την έξυπνη διαβίωση, η οποία αναφέρεται στην αίσθηση ασφάλειας των πολιτών, την καθημερινή ζωή, τις ιατρικές και υγειονομικές συνθήκες και την αίσθηση ευτυχίας του πολίτη.
- Η τρίτη πτυχή αναφέρεται σε έξυπνους ανθρώπους (μάθηση), που θα πρέπει να διαθέτουν δεξιότητες που θα πρέπει να γνωρίζουν οι πολίτες στον 21ο αιώνα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την εισαγωγή καινοτόμων και τεχνολογικά εμπειριστατωμένης εκπαίδευσης.

Έξυπνοι πολίτες

Εάν οι πολίτες πρέπει στο μέλλον να χρησιμοποιήσουν και να καινοτομήσουν τις δικές τους βιώσιμες λύσεις έξυπνων πόλεων που χρησιμοποιούν μεγάλα αστικά δεδομένα, τότε αυτοί πρέπει να έχουν καλή κατανόηση των ζητημάτων βιωσιμότητας και να διαθέτουν τις βασικές δεξιότητες για τη χρήση μεγάλων και σύνθετων συνόλων δεδομένων.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν είναι πώς μπορούν να διδαχτούν οι δεξιότητες δεδομένων σε παιδιά ηλικίας 5-18 ετών, με ολοκληρωμένο τρόπο που υποστηρίζει τη χρήση των δεξιοτήτων που αποκτήθηκαν πέρα από την τάξη, ιδιαίτερα για την αστική καινοτομία και την αειφορία.

Τα έξυπνα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που μπορούν να χαρακτηριστούν πως είναι οι «εμπειρίες διαβίωσης των πολιτών» καλύπτουν τα έξυπνα ταξίδια, η έξυπνη διαβίωση

και η έξυπνη μάθηση. Η έννοια των "έξυπνων πολιτών" στο πλαίσιο της "έξυπνης πόλης" αναφέρεται στην έξυπνη μάθηση. Η έξυπνη μάθηση περιλαμβάνει την απόκτηση των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, τη διάδοση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, κ.λπ. Η έξυπνη διαβίωση περιλαμβάνει την αστική ασφάλεια, την ιατρική και υγειονομική περίθαλψη, την αστική ευτυχία, κ.λπ. Τα έξυπνα ταξίδια περιλαμβάνουν την άνετη κυκλοφορία, την αποτελεσματική πρόσβαση, την πανταχού παρούσα πρόσβαση στο δίκτυο κ.λπ.

2.8 Ασφάλεια στις έξυπνες πόλεις

Η ανάπτυξη των πόλεων ή των περιοχών μπορεί να έχει διαφορετικές μορφές. Η μεγάλη πρόοδος στην τεχνολογία των τελευταίων δεκαετιών ώθησε τον κόσμο προς τα εμπρός με τεράστια άλματα. Αλλά με την πάροδο του χρόνου, υπήρξαν και αρνητικά αποτελέσματα αυτής της προόδου τα οποία εμφανίζονται και μπαίνουν στην πραγματικότητα της κοινωνίας, αλλάζοντας ήδη τη Γη. Στο μέλλον τέτοιες επιδράσεις μπορεί να αποτελέσουν και σοβαρά προβλήματα για τον πληθυσμό αλλά και για ολόκληρο το οικοσύστημα. Τέτοια προβλήματα μπορεί να είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση, η υπερθέρμανση του πλανήτη, η αύξηση του πληθυσμού και ούτω καθεξής.

Όλες αυτές οι αλλαγές οδηγούν σε προσκλήσεις για καινοτόμες λύσεις βελτίωσης, που θα επέφεραν βιωσιμότητα για την ανθρωπότητα και τη φύση. Υπάρχει μια προσπάθεια να εξευρεθούν δυνατότητες, οι οποίες θα διατηρήσουν την ανάπτυξη και βελτίωση στην κοινωνία, αλλά την ίδια στιγμή θα προσπαθήσουν να ελαχιστοποιήσουν ή να εξαλείψουν τους κινδύνους και τις ζημίες προς την κοινωνία και το οικοσύστημα.

Από αυτή τη φιλοσοφία εμφανίζεται ο όρος της βιώσιμης ανάπτυξης. Η μακροπρόθεσμη βιώσιμη ανάπτυξη σημαίνει ανάπτυξη που εξασφαλίζει τη δυνατότητα ικανοποίησης των βασικών αναγκών διαβίωσης των γενεών του σήμερα και εκείνων που έρχονται, ενώ η ποικιλομορφία της φύσης δεν βλάπτεται και οι φυσικές λειτουργίες του οικοσυστήματος διατηρούνται.

Το πεδίο της ασφάλειας φαίνεται να υποτιμάται σε πολλά έργα που έχουν μελετηθεί στην βιβλιογραφία. Αλλά ακόμη και πίσω από την ιεραρχία του Maslow πρέπει να διαπιστώσουμε ότι η ασφάλεια αποτελεί βασικό στοιχείο της ποιότητας ζωής σε κάθε πόλη. Ως εκ τούτου μπορούμε να πούμε ότι όλα τα προγράμματα Smart City πρέπει επίσης να μεριμνούν για μια ασφαλή πόλη.

Η έξυπνη ανάπτυξη των πόλεων στον τομέα αυτό είναι ο στόχος του προγράμματος Safer City, το οποίο δρομολογήθηκε το 1996 από τον οργανισμό UN-Habitat κατόπιν αιτήματος Αφρικανών Δημάρχων. Αυτό το πρόγραμμα χαρακτηρίζεται από περισσότερες φάσεις, πάνω στις οποίες δημιουργήθηκε η σκέψη για το πρόγραμμα Safer City. Η πρώτη φάση αφορούσε την προσέγγιση για την πρόληψη του αστικού εγκλήματος, κυρίως σε τρεις τομείς: το θεσμικό έγκλημα και την πρόληψη της βίας, την πρόληψη του κοινωνικού εγκλήματος και το φυσικό περιβάλλον. Στη δεύτερη φάση η άποψη για την αστική ασφάλεια επεκτάθηκε με δύο νέα πεδία. Το πρώτο ήταν η ασφάλεια της κατοχής και των εξαναγκαστικών εξώσεων, επειδή η ιδιοκτησία των κτημάτων είναι λόγος συγκρούσεων και βίας σε ορισμένες χώρες. Ένα άλλο μέρος ήταν το η αντιμετώπιση των φυσικών καταστροφών και η προσπάθεια πρόληψης της ανομίας κατά τη διάρκειά τους. Η τρίτη φάση φέρνει στο προσκήνιο τη χρήση του σχεδιασμού, της διαχείρισης και της διακυβέρνησης, τονίζοντας ταυτόχρονα ότι οι τρεις αυτοί παράμετροι δεν πρέπει να χωριστούν και να λειτουργούν αυτόνομα. Σκοπός είναι να συνδέονται, να βελτιώνονται και να ενισχύονται μεταξύ τους με στόχο την ολοκληρωμένη προσέγγιση της ασφάλειας στην πόλη.

Η Ασφαλής Πόλη μπορεί να προσεγγιστεί ως μέρος της Smart City, ένα από τα υποσυστήματα της, τα οποία καλύπτουν όλες τις πτυχές ασφάλειας εντός της πόλης. Οι έξυπνες τεχνολογίες έχουν πολλούς σκοπούς. Αυτά που χρησιμοποιούνται στον τομέα της ασφάλειας δημιουργούν το σύστημα της ασφαλής πόλης (Safe City). Η γενική περιγραφή της Ασφαλούς Πόλης επηρεάζεται από την άποψη των Fedorov et. al. από το 2012 οι οποίοι υποστήριξαν ότι μία Safe City είναι μια πόλη, που η ενσωμάτωση της τεχνολογίας και του φυσικού περιβάλλοντος αυξάνει την αποτελεσματικότητα των διαδικασιών στον τομέα της ασφάλειας, προκειμένου να μειωθεί η εγκληματικότητα και οι τρομοκρατικές απειλές, να επιτραπεί στους πολίτες της η ζωή τους σε υγιές περιβάλλον και η πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη. Τέλος μία ασφαλής πόλη υποστηρίζει την ετοιμότητα και ταχεία αντίδραση σε απειλές ή έκτακτες καταστάσεις (Lacinák-Ristvej, 2017).

Ένα σύστημα ασφαλούς πόλης (Safe City) θα πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- υγειονομική περίθαλψη,
- συστήματα και διαδρομές έξυπνης κυκλοφορίας,
- έξυπνα συστήματα ασφαλείας για επιτήρηση, αναζήτηση, ανίχνευση και ταυτοποίηση,

- έξυπνα συστήματα διαχείρισης κρίσεων για τη στήριξη της λήψης αποφάσεων, έγκαιρης προειδοποίησης, παρακολούθησης και πρόβλεψης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης και περιβαλλοντικών καταστάσεων,
- κεντρικές μονάδες αστυνόμευσης και ολοκληρωμένου συστήματος διάσωσης (IRS),
- ασφαλή σύνδεση στο διαδίκτυο και προστασία δεδομένων,
- κέντρα επεξεργασίας δεδομένων,
- και άλλα

Κάθε χαρακτηριστικό μίας ασφαλούς πόλης μπορεί να διακλαδιστεί περαιτέρω σε στοιχεία, που συνδέονται μεταξύ τους μέσω του Διαδικτύου των πραγμάτων (IOT) ή μέσω άλλων μέσων. Με βάση την εφαρμογή αυτών των στοιχείων, μπορούμε να αξιολογήσουμε το επίπεδο ευφυΐας του συστήματος, και της πόλης. Σε αυτό το σημείο θα εισήχθη και ο δείκτης Smart City.

Ωστόσο, πρέπει να δημιουργηθεί μια σχετική μέθοδος για αυτή την αξιολόγηση. Δεν είναι δυνατή η απλή μέτρηση των εξαρτημάτων που εφαρμόζονται στο σύστημα. Αυτό συμβαίνει γιατί η πόλη με δύο στοιχεία λειτουργίας της ασφαλούς πόλης θα θεωρηθούν ως ασφαλέστερες από ό, τι μία πόλη με ένα μόνο τέτοιο στοιχείο.

Αυτό σημαίνει ότι πρέπει επίσης να λάβουμε υπόψη τα αποτελέσματα της ανάλυσης κινδύνου από κάθε πόλη.

Η ανάπτυξη τεχνολογιών, που θα μπορούσαν να βελτιώσουν τα χαρακτηριστικά και τα συστήματα της Smart City είναι πολύ γρήγορη για να γίνει μια λίστα με όλες τις πιθανές λύσεις. Ακόμα όμως αν αυτό ήταν δυνατό, ο κατάλογος θα θεωρηθεί ξεπερασμένος τεχνολογικά πολύ σύντομα. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο τέτοια συστήματα όπως αυτό της Safe City θα πρέπει να μείνουν ανοιχτά για άλλους σε νέα εισερχόμενα χαρακτηριστικά.

Παραδείγματα είναι τα ίδια τα έξυπνα αυτοκίνητα. Η ικανότητά τους να επικοινωνούν μεταξύ τους και με το περιβάλλον μας επιτρέπει να συλλέξουμε δεδομένα σχετικά με τη ροή της κυκλοφορίας, τα εμπόδια στο δρόμο, την οδική κατάσταση και ούτω καθεξής. Αλλά μπορούν επίσης να αναλύσουν αυτά τα δεδομένα που έλαβαν από μόνα τους και να προσαρμοστούν στην κατάσταση. Αυτές είναι οι βασικές ικανότητες στην ανάπτυξη αυτόνομης οδήγησης.

Πολλοί υποστηρικτές αυτής της τεχνολογίας επισημαίνουν ότι η πλειονότητα των τροχαίων ατυχημάτων προκαλείται από λάθος του οδηγού. Μπορούμε να υποθέσουμε ότι τα αυτόνομα αυτοκίνητα θα μειώσουν το πλήθος των ατυχημάτων ακολουθώντας αυστηρά τους κανόνες κυκλοφορίας, αλλά εξακολουθούν να

υπάρχουν και άλλα ζητήματα που αφορούν την ασφάλεια που δεν έχουν απαντηθεί και προκαλούν διαμάχες.

Για παράδειγμα: πώς θα αντιμετωπίσουμε τις περιπτώσεις τροχαίων ατυχημάτων που προκαλούνται από ένα αυτόνομο αυτοκίνητο; Τι θα πρέπει να περιμένουμε από τη συνύπαρξη των ανθρώπων οδηγών με ένα αυτόματο πιλότο; Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η τεχνολογία μπορεί επίσης να υποστεί δυσλειτουργία.

Μια συμβολή στην ατομική ασφάλεια για τους επιβάτες έξυπνων αυτοκινήτων είναι επίσης η δυνατότητα ειδοποίησης προκαθορισμένων επαφών και η κλήση έκτακτης ανάγκης σχετικά με το τροχαίο ατύχημα. Επομένως, ακόμη και στην περίπτωση ενός τροχαίου ατυχήματος σε απόμερη διαδρομή η οποία κατέληξε σε σοβαρά τραύματα επιβατών οι οποίοι δεν έχουν αισθήσεις, θα υπάρξει μια βοήθεια που έρχεται. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στοχεύει να καταστήσει αυτό το σύστημα υποχρεωτικό στα αυτοκίνητα από το 2018.

Όταν πρόκειται για έξυπνες διαδρομές, αυτές δεν σχετίζονται με τα συστήματα πληροφοριών τόσο προφανώς, αλλά είναι μέρη έξυπνων λύσεων. Με τις έξυπνες διαδρομές εννοούμε την πόλη που θα χτιστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε κάθε πολίτης, ακόμη και μητέρες με μωρό και καροτσάκια ή τα μικρά παιδιά ή όσοι κινούνται σε αναπηρική καρέκλα θα μπορούν να φτάσουν σε κάθε δημόσιο μέρος της πόλης με ευκολία. Άλλα στοιχεία είναι οι διαδρομές για τους ποδηλάτες, τους αυτοκινητόδρομους παρακάμψεων, τους πεζόδρομους και, ενδεχομένως, τις πράσινες γέφυρες για τα ζώα, σε περίπτωση ανάγκης κλπ.(Lacínák-Ristvej, 2017).

Κεφάλαιο 3^ο : Νέες τεχνολογίες και επιστήμη της Πληροφορικής σε εφαρμογές για έξυπνες πόλεις

Η έννοια της «έξυπνης πόλης» αναδείχθηκε την τελευταία εικοσαετία, ως η συγχώνευση των ιδεών, σχετικά με το πως οι ΤΠΕ θα μπορούσαν να βελτιώσουν τη λειτουργία των πόλεων, να ενισχύσουν την αποτελεσματικότητα και την ανταγωνιστικότητα τους και να προάγουν νέους τρόπους επίλυσης των σύγχρονων αστικών προβλημάτων. Όπως υποστηρίζει η **Ben Ahmed et al.** (2016), οι αστικές κοινότητες παγκοσμίως σχεδιάζουν, αναπτύσσουν και υιοθετούν ψηφιακά συστήματα και νέες τεχνολογίες με σκοπό τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της ποιότητας ζωής των πολιτών

Οι έξυπνες λύσεις τροφοδοτούνται από τις νέες τεχνολογίες και την κοινωνική καινοτομία. Αναμφίβολα η βάση της πυραμίδας της καινοτομίας είναι η εξέλιξη του παγκόσμιου ιστού. Από τη μονόδρομη επικοινωνία (web 1.0), μεταβήκαμε στην αλληλεπίδραση του διαδραστικού ιστού (web 2.0), έπειτα στο σημασιολογικό ιστό (web 3.0) και πλέον στον ευφυή ιστό (web 4.0).

Αν το κλειδί της επιτυχίας της «έξυπνης πόλης» είναι η συλλογή και αξιοποίηση των δεδομένων, οι παρακάτω τεχνολογίες συνδράμουν εξαιρετικά σε αυτήν την κατεύθυνση.

3.1 Έξυπνα τηλέφωνα (smartphones)

Σύμφωνα με τον **Sundmaeker et al.** (2010, p.43) μπορούμε να ορίσουμε το IoT ως: «μια δυναμική υποδομή παγκόσμιου δικτύου με δυνατότητες αυτοδιαμόρφωσης, βασισμένο στα πρότυπα και τα πρωτόκολλα της διαλειτουργικής επικοινωνίας, όπου τα φυσικά και τα εικονικά αντικείμενα έχουν ταυτότητα, φυσικές ιδιότητες και εικονικές προσωπικότητες, χρησιμοποιούν ευφυείς διεπαφές και ενσωματώνονται στο δίκτυο πληροφοριών με ενιαίο τρόπο».

Η εξάπλωση της χρήσης των έξυπνων κινητών τηλεφώνων γίνεται με εντυπωσιακούς ρυθμούς. Σύμφωνα με εκτιμήσεις της Ericsson (2016, p.3), υπολογίζεται ότι σε 4 χρόνια το 70% του παγκόσμιου πληθυσμού θα κατέχει smartphone και ότι το 80% των δεδομένων θα παράγεται από κινητές συσκευές.

Τα smartphones, είναι συσκευές που συνδυάζουν την ευκολία χρήσης των κινητών τηλεφώνων, με τις δυνατότητες επεξεργαστικής ισχύος των σύγχρονων υπολογιστών και τις αυξημένες δυνατότητες αποθήκευσης δεδομένων και συνδεσιμότητάς τους. Τα smartphones τελευταίας τεχνολογίας είναι εφοδιασμένα με πολλαπλούς ενσωματωμένους αισθητήρες και ως εκ τούτου μπορούν να συλλέξουν σε

πραγματικό χρόνο δεδομένα και πληροφορίες, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών για τις «έξυπνες πόλεις».

Εκτός από τη δυνατότητα καταγραφής εικόνας και ήχου, τα σύγχρονα smartphones είναι εξοπλισμένα με ενσωματωμένους αισθητήρες όπως (van Dijk,2015, p.42):

- Μετρητή επιτάχυνσης Φωτός
- Βαρόμετρο (αισθητήρας ανίχνευσης ατμοσφαιρικής πίεσης)
- Κάμερα
- GPS (αισθητήρας γεωγραφικού εντοπισμού)
- Γυροσκόπιο (αισθητήρας ανίχνευσης προσανατολισμού)
- Μετρητή μαγνητικού πεδίου (αισθητήρας για τη λειτουργία πυξίδας)
- Μικρόφωνο Εγγύτητας
- Θερμόμετρο

Τα smartphones χρησιμοποιούν πρωτόκολλα όπως bluetooth, wi-fi, Global System Mobile (GSM) - 2G, General Packet Radio Service (GPRS) – 2G+, Enhanced Datarates for GSM Evolution (EDGE) – 2G+, Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) – 3G, High Speed Packet Access (HSPA) – 3G, Long Term Evolution (LTE) – 4G, με τα οποία στέλνουν και λαμβάνουν δεδομένα σε μεγάλες πλέον ταχύτητες και με χαμηλό κόστος (Παπαϊωάννου, 2014). Επιπρόσθετα, η δυνατότητα σχεδίασης και εγκατάστασης εφαρμογών (APPs), αυξάνει τη λειτουργικότητα τους.

Η εξάπλωση των smartphones και των APPs, είναι σημαντική για την «έξυπνη πόλη». Οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα να επωφεληθούν λαμβάνοντας δεδομένα από τις τοπικές αρχές (για παράδειγμα από μια εφαρμογή που τους ειδοποιεί για τα ακριβή δρομολόγια των μέσων μαζικής μεταφοράς), αλλά και να ωφελήσουν τις τοπικές αρχές στέλνοντας ανώνυμα δεδομένα που βελτιώνουν την ικανότητα λήψης αποφάσεων (π.χ. μέσω crowdsourcing).

3.2 Radio Frequency Identification (RFID)

Το RFID είναι τα αρχικά του **R**adio **F**requency **I**Dentification. Όπως αναφέρει ο Iyer (2005), ανήκει στις τεχνολογίες αυτόματης συλλογής δεδομένων και χρησιμοποιεί ραδιοκύματα για να μεταφέρει δεδομένα μεταξύ ενός αναγνώστη και ενός κινητού αντικειμένου το οποίο αναγνωρίζεται. Η αναγνώριση είναι άμεση και δεν απαιτείται οπτική ή φυσική επαφή μεταξύ του αναγνώστη και της ετικέτας.

Το RFID είναι ένα σύστημα αυτόματης συλλογής πληροφοριών (ADC Automated Data Collection) που επιτρέπει σε επιχειρήσεις να κινούν και να διαβάζουν ασύρματα δεδομένα που τους ενδιαφέρουν. Χρησιμοποιεί ραδιοκύματα για να αναγνωρίζει και

να προσδιορίζει την θέση των αντικειμένων. Ο πιο κοινός τρόπος αναγνώρισης αντικειμένων με RFID είναι η αποθήκευση ενός σειριακού αριθμού σε ένα μικροσίπ στο οποίο έχει προσαρτηθεί μια κεραία, που αναγνωρίζει μονοσήμαντα ένα αντικείμενο. Ο συνδυασμός μικροσίπ και κεραίας λέγεται πομποδέκτης (transponder), η ετικέτα RFID (RFID tag). Η κεραία καθιστά δυνατή τη μεταφορά του σειριακού αριθμού σε έναν αναγνώστη (reader). Ο αναγνώστης μετατρέπει τα ραδιοκύματα του πομποδέκτη σε ψηφιακές πληροφορίες, τις οποίες μεταφέρει σε κάποιο υπολογιστή για περαιτέρω επεξεργασία και αξιοποίηση.

Σύμφωνα με τη Wikipedia (2016), η λειτουργία του RFID βασίζεται στη δυναμική και αμφίδρομη επικοινωνία ετικέτας και αναγνώστη. Η επικοινωνία εδραιώνεται όταν η ετικέτα RFID βρεθεί στην εμβέλεια της κεραίας του αναγνώστη. Τότε η ετικέτα ενεργοποιείται και στέλνει τα δεδομένα στη μονάδα ελέγχου του αναγνώστη ο οποίος τα προωθεί στο πληροφοριακό σύστημα που είναι συνδεδεμένος.

Οι ετικέτες κατηγοριοποιούνται σε παθητικές και ενεργές. Οι παθητικές δεν απαιτούν παροχή ενέργειας, η εμβέλεια αναγνώρισης τους είναι περίπου 5 έως 8 μέτρα, εν αντίστοιχα οι ενεργές διαθέτουν μπαταρία και η εμβέλεια αναγνώρισης τους είναι 100 περίπου μέτρα. Οι ετικέτες είναι εφοδιασμένες με μνήμη με τις εξής δυνατότητες: ανάγνωσης μόνο, μονής γραφής και πολλαπλών εγγραφών. Ο αναγνώστης έχει δυνατότητα ανάγνωσης έως τριακόσιες ετικέτες το δευτερόλεπτο.

Το μεγάλο πλεονέκτημα του RFID έγκειται στο γεγονός ότι αποτελεί τεχνολογία χαμηλού κόστους για εφαρμογές μοναδικής αναγνώρισης, καθώς το κόστος των παθητικών ετικετών εκτιμάται περίπου σε 0,10 €. Αυτός είναι και ο κυριότερος λόγος της υιοθέτησής τους σε πλήθος εφαρμογών.

3.3 Αισθητήρες (sensors)

Σε έναν κόσμο όπου οι πόροι είναι λιγοστοί και οι αστικές περιοχές καταναλώνουν τη συντριπτική πλειοψηφία των πόρων αυτών, είναι ζωτικής σημασίας να καταστούν οι πόλεις πιο πράσινες και πιο βιώσιμες. Τα συστήματα βελτίωσης και αυτοματοποίησης των διαδικασιών σε μια πόλη θα διαδραματίσουν ηγετικό ρόλο στην έξυπνη πόλη. Από το έξυπνο σχεδιασμό των κτιρίων, τα οποία συλλαμβάνουν το νερό της βροχής για μεταγενέστερη χρήση, το έξυπνο συστήματα ελέγχου, τα οποία μπορούν να παρακολουθούν αυτόνομα τις υποδομές κτλ. Είναι προφανές στις μέρες μας πως οι βελτιώσεις που επιτρέπουν οι τεχνολογίες ανίχνευσης είναι τεράστιες. Η πανταχού παρούσα αίσθηση του φυσικού περιβάλλοντος μίας πόλης παρουσιάζει όμως πολυάριθμες προκλήσεις, οι οποίες είναι τεχνολογικού ή κοινωνικού χαρακτήρα (Hancke et al, 2013).

Οι αισθητήρες είναι το κλειδί για την ανάπτυξη ευφυών λύσεων για την «έξυπνη πόλη». Σύμφωνα με τους **Berntzen & Johannessen** (2016) ο αισθητήρας είναι: «ένα εξάρτημα ικανό να ανιχνεύει μία αλλαγή στο περιβάλλον του και να μετατρέπει την αλλαγή αυτή σε ηλεκτρικό σήμα. Το σήμα που επιστρέφεται από τον αισθητήρα μπορεί να είναι δυαδικό (on/off), ή μία τιμή μέσα σε μία κλίμακα, όπως για παράδειγμα η θερμοκρασία, το φως, ο αέρας, η υγρασία, η καθίζηση, η θέση και η επιτάχυνση. Κάμερες – αισθητήρες, επιστρέφουν εικόνα».

Σε έναν κόσμο όπου ο αριθμός των κατοίκων είναι συνεχώς αυξανόμενος είναι πολύ λογική η σημαντική αύξηση της κατανάλωσης πολλών πόρων που προκαλούν έτσι ελλείψεις πόρων και συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή. Το κίνητρο για καινοτόμες λύσεις είναι προφανές. Οι αστικές περιοχές είναι υπεύθυνες για το μεγαλύτερο μέρος της κατανάλωσης πόρων, υποκινώντας την αυξανόμενη ανάγκη για δημιουργία πιο έξυπνων υποδομών που θα οδηγήσουν σε μια πιο πράσινη και πιο ενεργειακά αποδοτική αστική δυναμική. Οι λύσεις σε αυτά τα θέματα αποτελούνται από βελτιώσεις στην πλειοψηφία των στοιχείων της αστικής δυναμικής,.

Προβλέπεται ότι η παγκόσμια οικονομία γεωγραφικά θα είναι σημαντικά δυσανάλογη, λόγω της αύξησης του πληθυσμού στις πόλεις, με προβλέψεις ότι μέχρι το 2050 περισσότερα από 6 δισεκατομμύρια άνθρωποι θα ζουν σε αστικές περιοχές. Αυτή η ανάπτυξη θα επιδεινώσει περαιτέρω τις υπάρχουσες προκλήσεις που σχετίζονται με την ενέργεια και το κλίμα. Για την επίλυση αυτών των προκλήσεων, οι πόλεις θα αναζητήσουν συστήματα τα οποία είναι πιο αποδοτικά από πλευράς πόρων και οδηγούνται από την τεχνολογία. (Hancke et al, 2013).

Η τεχνολογία των **αισθητήρων** βρίσκεται στο επίκεντρο των έξυπνων υποδομών, οι οποίες μπορούν να παρακολουθούνται και να δρουν αυτόνομα και πλέον «έξυπνα». Χρησιμοποιώντας αισθητήρες για την παρακολούθηση δημόσιων υποδομών, όπως γέφυρες, δρόμοι και κτίρια, παρέχετε γνώση που επιτρέπει την αποτελεσματικότερη χρήση των πόρων, με βάση τα δεδομένα που συλλέγονται από αυτούς τους αισθητήρες.

Επομένως, η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο εξαλείφει την ανάγκη για τακτικές προγραμματισμένες επιθεωρήσεις και μείωση του κόστους. Επίσης η μέτρηση της κατανάλωσης ενέργειας στα νοικοκυριά επιτρέπει την ακριβή πρόβλεψη φορτίου. Ακόμη οι αισθητήρες που χρησιμοποιούνται σε δρόμους για την παρακολούθηση της κυκλοφορίας συλλέγουν δεδομένα που είναι απαραίτητα για την υλοποίηση των ευφυών συστημάτων μεταφορών (ITS).

Όμως για να είναι αποτελεσματικές αυτές οι προσεγγίσεις, οι αισθητήρες πρέπει να αναπτυχθούν σε πολύ μεγάλους αριθμούς οι οποίοι πρέπει μετά να διασυνδεθούν με κάποιον τρόπο έτσι ώστε τα δεδομένα που συλλέγονται να μπορούν να

αποστέλλονται σε ένα κεντρικό σύστημα πληροφοριών, όπου μπορούν να γίνουν έξυπνες αποφάσεις βασισμένες σε αυτά τα δεδομένα.

Αυτό δημιουργεί μια σειρά προκλήσεων. Πρώτον, πρέπει να υπάρχει μια υποδομή επικοινωνίας που να επιτρέπει στους αισθητήρες αυτούς να επικοινωνούν μεταξύ τους. Δεύτερον, πρέπει να καθοριστεί ποιος είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος συγκέντρωσης και επεξεργασίας αυτών των δεδομένων .

Ένας αισθητήρας είναι ένας μετατροπέας ο οποίος μετατρέπει παραμέτρους φυσικής φύσης σε ένα ηλεκτρονικό σήμα, που μπορεί να ερμηνευτεί από τον άνθρωπο ή να τροφοδοτηθεί σε ένα αυτόνομο σύστημα. Αυτά τα σήματα για τους συμβατικούς αισθητήρες τουλάχιστον, περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων το φως, την πίεση, τη θερμοκρασία, την υγρασία, και μία ποικιλία άλλων παραμέτρων (Hancke et al, 2013). Οι πιο εξελιγμένοι αισθητήρες περιλαμβάνουν επιταχυνσιόμετρα (accelerometers) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση της επιτάχυνσης και την δόνηση. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης της δομικής υγείας (SHM structural health monitoring), για παράδειγμα, υπάρχουν αισθητήρες που μετρούν διαφορά δεδομένα όπως ο ρυθμός διάβρωσης στους αισθητήρες (με βάση την αρχή της αύξησης της ηλεκτρικής αντίστασης λόγω διάβρωσης). Επιπλέον υπάρχουν οι ακουστικοί αισθητήρες εκπομπής (που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση της διάδοσης ηχητικών κυμάτων). και μαγνητοσκοπητικοί (magneto-strictive) αισθητήρες (που ανιχνεύουν την μεταβολή της μαγνητικής επαγωγής στο υλικό που προκαλείται από την καταπόνηση ή την τάση).

Μία ακόμα πιο νέα γενιά αισθητήρων είναι αυτοί που βασίζονται στη φυσική των ημιαγωγών και στη νανοτεχνολογία και στις ευφυείς συσκευές ανίχνευσης που περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τα έξυπνα τηλέφωνα (Hancke et al, 2013).

Οι Chong & Kumar (2003) αναφέρουν ότι όπως συμβαίνει σε πολλές τεχνολογίες, αφορμή για την έρευνα και ανάπτυξη των δικτύων αισθητήρων, ήταν οι στρατιωτικές εφαρμογές. Κατά τη διάρκεια του ψυχρού πολέμου, το σύστημα ηχητικής επιτήρησης των ΕΠΑ (SOSUS), αποτελούμενο από υδρόφωνα, τοποθετήθηκε στον πυθμένα του ωκεανού σε στρατηγικά σημεία, με σκοπό τον εντοπισμό των Σοβιετικών υποβρυχίων.

Σύμφωνα με I.E.C. (2014b, p.20), ένας κόμβος αισθητήρα αποτελείται από τέσσερα μέρη:

- Τη μονάδα διαχείρισης ενέργειας και ισχύος. Είναι υπεύθυνη για την παροχή ισχύος στο σύστημα.
- Τον αισθητήρα. Είναι υπεύθυνος για τη συλλογή και μετατροπή των λαμβανόμενων σημάτων (φωτός, θερμοκρασίας, υγρασίας κλπ), σε ηλεκτρικά σήματα.

- Τον μικροελεγκτή. Λαμβάνει τα δεδομένα από τον αισθητήρα και τα υποβάλλει σε επεξεργασία.
- Τον ασύρματο πομποδέκτη. Λαμβάνει και προωθεί τα δεδομένα σε άλλους κόμβους ή στον κεντρικό εξυπηρετητή.

Τα τελευταία τριάντα πέντε χρόνια το μέγεθος και το κόστος ενός κόμβου αισθητήρα έχει μειωθεί σημαντικά, ενώ αντίθετα έχει αυξηθεί η διάρκεια ζωής και η λειτουργικότητά του. Υπάρχουν πολλά είδη αισθητήρων, οι οποίοι μετρούν διαφορετικές παραμέτρους σε πραγματικό χρόνο, όπως τη θερμοκρασία, το φως, τον ήχο, την υγρασία, τη μετατόπιση κλπ. Για τον λόγο αυτό, οι εφαρμογές τους σε διάφορους τομείς είναι πολυπληθείς.

Οι καινοτόμες δράσεις της «έξυπνης πόλης» υιοθετούν σε μεγάλο βαθμό τη χρήση των αισθητήρων, με σκοπό τη συγκέντρωση δεδομένων, τη μετατροπή τους σε πληροφορία και τη χρήση της στη λήψη απόφασης στην κατεύθυνση της βελτίωσης της ποιότητας ζωής των πολιτών.

3.4 Καινοτόμες τεχνολογικές εφαρμογές στην έξυπνη πόλη

Η συνδυασμένη χρήση των ΤΠΕ, με αιχμή του δόρατος τις τεχνολογίες που αναφέρθηκαν, μπορεί πλέον να καλύψει τις καινοτόμες δράσεις σε όλους τους τομείς της «έξυπνης πόλης». Χαρακτηριστικά αναφέρουμε τις εξής:

- **Μέτρηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.** Αισθητήρες μετρούν το επίπεδο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης με σκοπό τη λήψη μέτρων για την προστασία της υγείας των πολιτών.
- **Έξυπνα οικοδομήματα.** Αισθητήρες μετρούν τις δονήσεις και την κατάσταση των υλικών, σε κτίρια, γέφυρες και ιστορικά μνημεία και παρέχουν πληροφόρηση και ειδοποιήσεις σε περίπτωση φθοράς.
- **Διαχείριση στόλου απορριμματοφόρων.** Αισθητήρες ενημερώνουν για την πληρότητα των κάδων, και παρέχουν γεωγραφικό εντοπισμό του στόλου των οχημάτων, για βέλτιστο υπολογισμό των δρομολογίων αποκομιδής
- **Έξυπνοι χώροι στάθμευσης.** Αισθητήρες οι οποίοι αντιλαμβάνονται τη μεταβολή των μαγνητικών πεδίων, εντοπίζουν την διαθεσιμότητα του ελεύθερου χώρου στάθμευσης και διαθέτουν την πληροφορία, μέσω εφαρμογών, στους ενδιαφερόμενους οδηγούς.
- **Έξυπνα κτίρια.** Εκμετάλλευση ενέργειας από ηλιακούς συλλέκτες, διαχείριση φωτισμού και κλιματισμού, μέσω αισθητήρων, που αντιλαμβάνονται την ανθρώπινη παρουσία. Η ενημέρωση για τις μετρήσεις της κατανάλωσης ενέργειας είναι άμεση επιτρέποντας καλύτερη διαχείριση.

- **Μέτρηση στάθμης θορύβου.** Καταγραφή επιπέδου θορύβων σε πραγματικό χρόνο. Οι υπερβάσεις των ορίων εντοπίζονται άμεσα. Ανάλογης τεχνολογίας αισθητήρες μπορούν να εντοπίζουν πυροβολισμούς με ακρίβεια 10 μέτρων, συνδράμοντας με τον τρόπο αυτό στο έργο της αστυνομίας.
- **Έξυπνη υγεία.** Αισθητήρες παρακολουθούν τις ζωτικές λειτουργίες των ανθρώπων, όπως την αρτηριακή πίεση και την καρδιακή λειτουργία, ή εντοπίζουν πιθανές πτώσεις ηλικιωμένων και ατόμων με ειδικές ανάγκες στον χώρο της οικίας τους.
- **Διαχείριση κυκλοφορίας.** Αισθητήρες επιτρέπουν τον εντοπισμό, τόσο της ταχύτητας των οχημάτων, όσο και της συγκέντρωσής τους. Η πληροφορία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποφυγή κυκλοφοριακής συμφόρησης, υποδεικνύοντας στους οδηγούς τις βέλτιστες διαδρομές.
- **Μόλυνση του περιβάλλοντος.** Αισθητήρες εντοπίζουν το επίπεδο μόλυνσης ενός ποταμού ή της θάλασσας από ενδεχόμενες διαρροές λυμάτων εργοστασίων, ή αέρια καύσης και απότομη αλλαγή θερμοκρασίας, για την προστασία των δασών.
- **Έξυπνος φωτισμός.** Αισθητήρες εντοπίζουν την ένταση του φυσικού φωτός και την παρουσία ανθρώπων ή αυτοκινήτων ώστε να προσαρμοστεί ο φωτισμός των λαμπτήρων στους δημόσιους χώρους, στο επιθυμητό επίπεδο.
- **Έξυπνη ύδρευση.** Αισθητήρες παρακολουθούν την ποιότητα του νερού στο δίκτυο ύδρευσης και επίσης εντοπίζουν ενδεχόμενες διαρροές.
- **Έξυπνη ασφάλεια.** Αισθητήρες εντοπίζουν τις δονήσεις του εδάφους ή την ένταση των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων για προειδοποίηση σεισμού, ελέγχουν τη στάθμη των ποταμών και της θάλασσας για το ενδεχόμενο πλημμύρας ή τσουνάμι. Κλειστά κυκλώματα παρακολούθησης χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο πληρωμών (π.χ. στα μέσα μαζικής μεταφοράς) και τη δημόσια ασφάλεια. (Βογιατζής-Κολοκοτρώνης, 2017).

Δύο μεγάλες πρωτοβουλίες δημιουργίας έξυπνων πόλεων είναι σε εξέλιξη, υποστηριζόμενες από τα κινήματα για 'Smart Communities' και 'Intelligent Communities'. (Κομνηνός, 2016).

Το World Foundation for Smart Communities ξεκίνησε το 1997 και αποτέλεσε την πρώτη συστηματική προσπάθεια σύνδεσης των πόλεων με τις τεχνολογίες επικοινωνίας και πληροφορίας. «Μια έξυπνη κοινότητα είναι η κοινότητα που κάνει μια συνειδητή προσπάθεια να χρησιμοποιήσει τεχνολογίες πληροφορικής ώστε να μετασχηματίσει τη ζωή και εργασία στη περιοχή της με σημαντικό και ουσιαστικό τρόπο» (<http://www.smartcommunities.org>) .

Τα δομικά στοιχεία μιας Smart Community είναι τέσσερα:

1. Ομάδα διοίκησης / χρήστες, που περιλαμβάνει τον συντονιστή, τους managers, και τους χρήστες. Οι ρόλοι τους διαφέρουν, όπως επίσης τα καθήκοντά και τα κίνητρά τους για την υλοποίηση της έξυπνης κοινότητας.
2. Τεχνική δικτυακή υποδομή: Το δίκτυο περιλαμβάνει τα στοιχεία που κάνουν την επικοινωνία εφικτή, τις οπτικές ίνες, τις ασύρματες υποδομές, τις συνδέσεις, τα σημεία εισόδου, τις πλατφόρμες για τις εφαρμογές.
3. Θεσμοί διαχείρισης, με τους κανονισμούς λειτουργίας της κοινότητας, τους στόχους που κινητοποιούν τα άτομα, τη ρύθμιση των προβλημάτων, τη συμφωνία στη διαχείριση της υποδομής.
4. Εφαρμογές: Είναι ο πυρήνας της έξυπνης πόλης που διευκολύνει / υποστηρίζει τις λειτουργίες της πόλης, τη διακυβέρνησή της, την επιχειρηματικότητα, την τηλε-εργασία, την εκπαίδευση από απόσταση, και άλλες ψηφιακές υπηρεσίες (Κομνηνός, 2016).

Τα Smart Communities είναι τυπικές κυβερνοπόλεις (cyber cities). Δημιουργούν ένα ψηφιακό χώρο, πάνω σε μια δικτυακή υποδομή, που προσφέρει υπηρεσίες διακυβέρνησης στον πληθυσμό της πόλης. Η έμφαση βρίσκεται στην ψηφιακή τεχνολογία και στον τρόπο που συνδέεται με τον φυσικό χώρο της πόλης. Περιγράφοντας τις σχέσεις ανάμεσα σε πόλεις και κυβερνοπόλεις, ο Pierre Levy οριοθετεί τέσσερις αρχές που διέπουν το νέο σύστημα διαδραστικής επικοινωνίας:

1. Αναλογία στη μοντελοποίηση της cyber city, που οφείλει να απορρίψει την εύκολη αντιγραφή του φυσικού χώρου προς όφελος μιας αποτελεσματικής οργάνωσης του ψηφιακού χώρου.
2. Υποκατάσταση λειτουργιών της πόλης, καθώς στις ψηφιακές πόλεις δεν απαιτείται η φυσική παρουσία των ανθρώπων.
3. Ενσωμάτωση των νέων δικτύων μέσα σε παλιές υποδομές (σιδηροδρόμους, οδικές αρτηρίες, ενεργειακά και τηλεφωνικά δίκτυα).
4. Άρθρωση πόλης και κυβερνοπόλης, καθώς οι διεργασίες μέσα στους δύο χώρους διαφέρουν ριζικά. (Κομνηνός, 2016).

«Ο πυρήνας του κυβερνοχώρου δεν είναι η κατανάλωση πληροφορίας και διαδραστικών υπηρεσιών, αλλά η συμμετοχή στις κοινωνικές διεργασίες της συλλογικής ευφυΐας». Παράλληλη, αλλά και σημαντικά διαφορετική, είναι η πρωτοβουλία των Intelligent Communities. Υποστηρίζεται από το Intelligent Community Forum (ICF) που βραβεύει κάθε χρόνο τις καλύτερες εφαρμογές Ευφυών Πόλεων από όλο τον κόσμο (<http://www.intelligentcommunity.org/>).

Παράλληλα έχει συμβάλει στη διαμόρφωση ενός συστήματος μέτρησης που επιτρέπει την ποσοτική αξιολόγηση του 'βαθμού ευφυΐας' μιας πόλης. Η πιο

σημαντική συμβολή του ICF βρίσκεται στη διασύνδεση της έννοιας της ευφυούς κοινότητας αφενός με την κοινωνία της πληροφορίας και αφετέρου με την οικονομία της γνώσης και της καινοτομίας.

Για την επιλογή των καλύτερων περιπτώσεων χρησιμοποιεί πέντε κριτήρια αξιολόγησης:

1. επίπεδο ευρυζωνικών δικτύων,
2. εργασίας που βασίζεται στη γνώση,
3. ικανότητας καινοτομίας,
4. ψηφιακής σύγκλιση, και
5. προβολή και προώθηση της πόλης.

Τα πέντε κριτήρια κατανέμονται σε δύο κατηγορίες: δύο στο πεδίο της ευρυζωνικότητας, και τρία στο πεδίο της καινοτομίας και κοινωνίας της γνώσης. Με τα κριτήρια αυτά γίνεται σαφές ότι η δημιουργία μιας ευφυούς κοινότητας δεν είναι μόνο θέμα ψηφιακής τεχνολογίας, αλλά ενός συνθετότερου συστήματος γνώσεων και καινοτομίας.

Εδώ βρίσκεται και η βασική διαφορά με τα *cyber cities*. Η δημιουργία μιας έξυπνης πόλης είναι θέμα ανθρώπινων ικανοτήτων, θεσμών και ψηφιακών υπηρεσιών στο πεδίο της μάθησης, γνώσης, και καινοτομίας (Κομνηνός, 2016).

Κεφάλαιο 4^ο : Μελέτη περιπτώσεων Ελληνικών Έξυπνων Πόλεων

Στην χώρα μας την τελευταία δεκαετία σχεδόν βρισκόμαστε στο επίκεντρο μιας σφοδρής οικονομικής κρίσης που έχει επηρεάσει τη ζωή των πολιτών αλλά και των θεσμικών τους εκφράσεων όπως η Τοπική Αυτοδιοίκηση.

Σε μια τέτοια περίοδο που οι πόροι είναι περιορισμένοι οι πόλεις είναι υποχρεωμένες να ανακαλύπτουν νέες πηγές εισροής εισοδημάτων αξιοποιώντας όλα τα ανταγωνιστικά χαρακτηριστικά τους.

Είναι αντιληπτό ότι καμιά πόλη δεν μπορεί να τα καταφέρει σε όλα. Στη εποχή μας δεν έχουμε μια σταθερή και άκαμπτη ιεραρχία πόλεων (εκτός ίσως στις λεγόμενες παγκόσμιες πόλεις) αλλά πολλές ευέλικτες ιεραρχίες που εξαρτώνται από την απόδοση των πόλεων σε διαφορετικούς τομείς και δραστηριότητες.

Επιτυχημένη οικονομία είναι η εξειδικευμένη οικονομία. Στα πλαίσια αυτής της εξειδίκευσης αναπτύχθηκαν διάφορες έννοιες όπως η ανοικτή πόλη, η δημιουργική πόλη, η έξυπνη πόλη, η βιώσιμη πόλη κ.α.

Δηλαδή η στρατηγικά σχεδιασμένη εξειδίκευση των πόλεων χρησιμοποιείται ως εργαλείο οικονομικής ανάπτυξης και βελτίωσης της ανταγωνιστικότητας της πόλης με στόχο τη βελτίωση της ζωής των πολιτών, την προσέλκυση κεφαλαίων, επιχειρήσεων και εξειδικευμένου προσωπικού.

Επομένως, η προετοιμασία των δήμων για πολιτικές έξυπνων πόλεων δεν είναι μόνο αναγκαία αλλά, με την κατάλληλη ευελιξία, θα μπορούσε να προσαρμοστεί εύκολα σε διαφορετικές προσκλήσεις και με τον τρόπο αυτό να πετύχει οικονομίες κλίμακας και κυρίως να ελαχιστοποιήσει κινδύνους ή καλύτερα να πολλαπλασιάσει πιθανότητες επιτυχίας.(Future Coorporation, 2016).

Ο στρατηγικός σχεδιασμός είναι υποχρέωση των τοπικών αρχών και κυρίως της Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Το θεσμικό πλαίσιο της Τοπικής διακυβέρνησης στην Ελλάδα έχει παραχωρήσει στην Τοπική Αυτοδιοίκηση μικρότερο αριθμό αρμοδιοτήτων σε σχέση με την Ευρώπη όμως το τελευταίο διάστημα οι αρμοδιότητες έχουν αυξηθεί και μάλλον αργά αλλά σταθερά θα συγκλίνουμε με τα Ευρωπαϊκά δεδομένα. (<http://evroschamber.gr/userdata/Articles/5/8/5825/eksupnes-asfaleis-poleis-sxediasmos.pdf>).

Ο στρατηγικός σχεδιασμός είναι υποχρέωση των τοπικών αρχών και κυρίως της Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Το θεσμικό πλαίσιο της Τοπικής διακυβέρνησης στην Ελλάδα έχει παραχωρήσει στην Τοπική Αυτοδιοίκηση μικρότερο αριθμό αρμοδιοτήτων σε σχέση με την Ευρώπη όμως το τελευταίο διάστημα οι αρμοδιότητες έχουν αυξηθεί και μάλλον αργά αλλά σταθερά θα συγκλίνουμε με τα Ευρωπαϊκά δεδομένα. Άρα ο

ρόλος της Τοπικής αυτοδιοίκησης είναι καθοριστικός για τη χάραξη της στρατηγικής μιας πόλης ή μιας ολόκληρης περιοχής.(ΚΕΔΕ, 2014).

Οι εξελίξεις στην αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών ακολουθούσαν τις δυνατότητες του κοινωνικού και οικονομικού περιβάλλοντος στην Ελλάδα. Σήμερα δεν μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει στην Ελλάδα ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα πόλης που ο όγκος των υποδομών και των ψηφιακών λύσεων να της προσδίδει τον χαρακτηρισμό της ψηφιακής πόλης αλλά υπάρχουν τουλάχιστον δύο πόλεις , το Ηράκλειο και τα Τρίκαλα που ο στρατηγικός τους σχεδιασμός και βήματα που κάνουν στην ανάπτυξη υποδομών και υπηρεσιών να χαρακτηρίζονται ως έξυπνες ακόμα και από διεθνείς οργανισμούς όπως το Intelligent Community Forum που εδρεύει στη Νέα Υόρκη.

Αν λοιπόν σήμερα τα παραδείγματα Ελληνικών πόλεων είναι σχετικά αδύναμα , προκύπτει το ερώτημα με ποια στρατηγική θα οικοδομήσουμε την ανταγωνιστική ταυτότητα μιας πόλης που επιθυμεί να ταυτιστεί με την ψηφιακή εποχή ; .(ΚΕΔΕ, 2014).

Αναλύοντας τις πολιτικές που χρειάζονται θα παρακολουθούμε τις δράσεις της πόλης του Ηρακλείου σαν ένα καλό παράδειγμα οικοδόμησης της ταυτότητας ψηφιακής πόλης, που για τρία συνεχόμενα χρόνια (2012, 2013 και 2014) βρίσκεται στη λίστα των 21 έξυπνων πόλεων του κόσμου που εκδίδει το Intelligenh Community Forum Παρακάτω θα παρουσιαστεί μία μελέτη περιπτώσεως που αφορά τρεις Ελληνικές έξυπνες πόλεις που θεωρούνται πρωτοπόρες στον χώρο.

4.1 Η πόλη των Τρικάλων

4.1.1 Γενικά στοιχεία

Τα Τρίκαλα έχουν τη διάκριση της πρώτης «Έξυπνης Πόλης» στην Ελλάδα ενσωματώνοντας τεχνολογικά προηγμένες λύσεις στην καθημερινή ζωή της Δημοτικής Αρχής, προσφέροντας στους πολίτες κυβερνητικές υπηρεσίες μέσω μιας πλατφόρμας ηλεκτρονικής διακυβέρνησης. Ξεκινώντας από την ελεύθερη πρόσβαση στο Ίντερνετ μέσω Wi-Fi σε ολόκληρο τον αστικό ιστό, σε τηλεϊατρικές υπηρεσίες για τους πολίτες τρίτης ηλικίας, λεωφορεία χωρίς οδηγό, στην διαδικτυακή πλατφόρμα e-Dialogos μέσω της οποίας οι δημότες έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν στη δημόσια ζωή της πόλης και τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, τα Τρίκαλα χρησιμοποιούν την τεχνολογία για την αύξηση της διαφάνειας και τη βελτίωση της ζωής των δημοτών (<http://www.kathimerini.gr/902207/opinion/epikairothta/politikh/h-e3ypnh-polh-twn-trikalwn-kai-to-mellon-ths-elladas>).

4.1.2. Προγράμματα – Τεχνολογίες – Δράσεις

Πρόγραμμα e – ΚΕΠ (αυτοματοποιημένο κέντρο πολίτη)

Τα ειδικά μηχανήματα τύπου ATM παρέχουν νυχθημερόν τη δυνατότητα στους πολίτες να ζητούν και να εκτυπώνουν δημοτική ενημερότητα, πιστοποιητικά δημοτολογίου και άλλα σχετικά έγγραφα, άμεσα, με εύκολο και απλό τρόπο. Η πιστοποίηση του πολίτη πραγματοποιείται με τη χρήση Κάρτας Δημότη. Στόχος είναι να ενεργοποιηθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα πιο πολύπλοκες ηλεκτρονικές διαδικασίες, οι οποίες θα επιτρέπουν στους πολίτες, και τη λήψη και την κατάθεση δικαιολογητικών που χρειάζεται να γνωστοποιηθούν στον Δήμο. Οι αιτήσεις και τα σχετικά δικαιολογητικά θα κοινοποιούνται απευθείας μέσω του ηλεκτρονικού πρωτοκόλλου στην κατάλληλη Διεύθυνση του Δήμου. Ο ενδιαφερόμενος θα μπορεί να εκτυπώσει μέσω του e-ΚΕΠ την απάντηση της αντίστοιχης Υπηρεσίας στο αίτημά του (<https://trikalacity.gr/smart-trikala/>).

Υπηρεσία Ασύρματου Δικτύου και Mobile Check App

Υλοποιήθηκε ασύρματη κάλυψη όλης της περιοχής του εμπορικού κέντρου των Τρικάλων. Το ασύρματο δίκτυο έχει επαυξήσει την υφιστάμενη υποδομή στην πόλη, καθώς είναι απαραίτητο για τη λειτουργία των υπόλοιπων εφαρμογών, και προσφέρει επιπλέον ασφάλεια στη διασύνδεση χρηστών στο διαδίκτυο.

Οι πολίτες στέλνουν άμεσα τα αιτήματά τους στον Δήμο μέσω της mobile εφαρμογής Check App για κινητά τηλέφωνα. Η ολοκληρωμένη αυτή εφαρμογή παρέχεται δωρεάν προς τους πολίτες μέσω του Play και του App Store. Η βασικότερη λειτουργία της είναι η δυνατότητα καταχώρησης και παρακολούθησης της πορείας των αιτημάτων πολιτών. Η εφαρμογή συνδέεται με την ολοκληρωμένη πλατφόρμα εξυπηρέτησης πολιτών «20000» και δρομολογεί τα αιτήματα άμεσα, στο ανάλογο τμήμα του Δήμου. Επίσης, καλύπτει βασικές ανάγκες ενημέρωσης, προβάλλοντας ανακοινώσεις και εκδηλώσεις που περιέχει η ιστοσελίδα του Δήμου. Λειτουργεί επίσης ως τουριστικός οδηγός, αναδεικνύοντας σημεία ενδιαφέροντος σε χάρτη και παρέχει χρήσιμες πληροφορίες, όπως τηλέφωνα, εφημερεύοντα φαρμακεία και βενζινάδικα.

Σύστημα Έξυπνου Φωτισμού

Υλοποιήθηκε Σύστημα Έξυπνου Φωτισμού, μέσω του οποίου γίνεται διαχείριση του δημοτικού ηλεκτροφωτισμού και επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας μεγαλύτερη από 60% έναντι των συμβατικών φωτιστικών συστημάτων.

Πιο συγκεκριμένα, αντικαταστάθηκαν τα υφιστάμενα φωτιστικά συστήματα συμβατικής τεχνολογίας, από νέα φωτιστικά συστήματα τεχνολογίας LED, σε αντιπροσωπευτικό δρόμο του ενδοαστικού οδικού δικτύου (οδός Οθωνος). Επίσης, εγκαταστάθηκε σύστημα ασύρματης διαχείρισης, που παρέχει τη δυνατότητα

έγκαιρου εντοπισμού δυσλειτουργιών, «έξυπνου» προγραμματισμού επεμβάσεων, δυναμικής προσαρμογής του φωτισμού όπου, όσο και όταν χρειάζεται, για τη μέγιστη δυνατή ενεργειακή εξοικονόμηση και τη βελτίωση ορατότητας για οδηγούς, ποδηλάτες, πεζούς.

Σύστημα Έξυπνης Διαχείρισης Στάθμευσης

Υλοποιήθηκε Σύστημα Έξυπνης Διαχείρισης Στάθμευσης, με το οποίο επιτυγχάνεται η εύρεση, η απεικόνιση και ο έλεγχος οριοθετημένων θέσεων στάθμευσης στο κέντρο της πόλης. Χρήση Αισθητήρων: Εγκατάσταση δικτύου εξειδικευμένων αισθητήρων στο οδόστρωμα των οδών Όθωνος και Γαριβάλδη, έτσι ώστε να αντιστοιχεί ένας αισθητήρας για κάθε διακριτή, διαγραμμισμένη θέση στάθμευσης. Ο αισθητήρας τροφοδοτεί τα σημεία ελέγχου του δικτύου (controllers) στέλνοντας τα ανάλογα σήματα, όταν η θέση είναι ή δεν είναι κατειλημμένη. Επιπλέον οι πολίτες ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο για τη διαθεσιμότητα θέσεων στην επιλεγμένη περιοχή, τόσο μέσω της εφαρμογής στάθμευσης (mobile app) για κινητά τηλέφωνα, όσο και από πινακίδες που μπορούν να εγκατασταθούν σε κομβικά σημεία της πόλης. Επίσης παρέχεται και στα όργανα ελέγχου της στάθμευσης, ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο για περιπτώσεις παράνομου παρκαρίσματος. Μέσω της εφαρμογής παρέχεται και δυνατότητα αυτόματης πληρωμής του τιμήματος στάθμευσης.

Σύστημα παρακολούθησης περιβαλλοντικών συνθηκών

Με τη χρήση ειδικών συσκευών περιβαλλοντικών μετρήσεων (όπως για συγκέντρωση αέριων ρύπων, αιωρούμενων σωματιδίων και θορύβου), μπορεί να εκτιμηθεί η ποιότητα της ατμόσφαιρας και να αξιολογηθεί πιθανός αντίκτυπος στη δημόσια υγεία. Επίσης, απεικονίζονται σε πραγματικό χρόνο τυποποιημένοι δείκτες ποιότητας του περιβάλλοντος που επιτρέπουν συγκριτική αξιολόγηση (benchmarking), επισημάνσεις (alerts) και την αναγνώριση τάσεων που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στη λήψη μέτρων. Το σύστημα εγκαταστάθηκε στο κτήριο της Περιφερειακής Ενότητας Τρικάλων.

Έξυπνη και Διασυνδεδεμένη Ψηφιακή Πλατφόρμα

Εγκαταστάθηκε η πλατφόρμα έξυπνης πόλης Cisco Smart+Connected Digital Platform – CDP. Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα που αξιοποιεί τα πλεονεκτήματα του Internet of Things (IoT) και διαχειρίζεται τις επιμέρους εφαρμογές εποπτείας και ενημέρωσης, τροφοδοτώντας ταυτόχρονα τρίτα συστήματα, μέσα από ανοιχτά πρωτόκολλα διασύνδεσης (APIs). Η πλατφόρμα συγκεντρώνει, αποθηκεύει, κανονικοποιεί και οπτικοποιεί τα δεδομένα που παράγονται από τις παραπάνω υποδομές και εφαρμογές και τα διαθέτει προς

ανάλυση σε όποιους ενδιαφέρονται να τα αξιοποιήσουν προς όφελος των πολιτών και των επιχειρήσεων της πόλης.

Κέντρο διαχείρισης της «έξυπνης πόλης»

Υλοποιήθηκε ένα κέντρο ελέγχου όλων των υπηρεσιών, στο ισόγειο του Δημαρχείου.

Εγκαταστάθηκαν οθόνες παρακολούθησης των παρακάτω συστημάτων:

- Η πλατφόρμα Cisco Smart + Connected Digital Platform είναι σχεδιασμένη να προβάλλει τα στοιχεία που συγκεντρώνει σε μία οθόνη προβολής, διαχείρισης.
- GIS, προβάλλει τα χωρικά – χωροταξικά δεδομένα και σημεία ενδιαφέροντος του Δήμου Τρικκαίων
- Σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας φωτεινών σηματοδοτών. Προσφέρει online παρακολούθηση βλαβών και καμένων λαμπτήρων στους κυκλοφοριακούς κόμβους της πόλης που ελέγχονται από φανάρια.
- Σύστημα αποτύπωσης κίνησης των δημοτικών οχημάτων.
- Οθόνη παρακολούθησης λειτουργίας κόμβων ασυρμάτου δικτύου παροχής δωρεάν internet.
- Σύστημα παρακολούθησης και ρύθμισης ηλεκτροβανών δικτύου ύδρευσης ΔΕΥΑΤ
- Καταγραφή και παρακολούθηση πορείας επίλυσης αιτημάτων πολιτών.
- Ανάρτηση ανοιχτών δεδομένων του Δήμου Τρικκαίων

Συλλογή και ανάλυση δεδομένων

Υλοποιήθηκε εφαρμογή που επιτρέπει εύκολη και γρήγορη διασύνδεση των χρηστών στο δημοτικό ασύρματο δίκτυο, με διάφορους τρόπους, όπως μέσω λογαριασμών των χρηστών σε πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης. Οι πληροφορίες από την χρήση του ασύρματου δικτύου θα αξιοποιούνται από την δημοτική αρχή, η οποία μέσω την εφαρμογής Magera θα μπορεί να ενημερώνει τους πολίτες για πολιτιστικές εκδηλώσεις και δρώμενα του Δήμου και να τους διευκολύνει να απολαμβάνουν τον χρόνο τους στην πόλη. Επίσης, σε συνεργασία με τον Εμπορικό Σύλλογο ή με άλλους ενδιαφερόμενους, προωθούνται η επιχειρηματικότητα και η αυξημένη αγοραστική κίνηση, μέσω στοχευόμενων προσφορών ή άλλων προωθητικών ενεργειών.

Σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας φωτεινών σηματοδοτών της πόλης

Στο σημείο ελέγχου (controller) των κόμβων τοποθετείται ηλεκτρονικός εξοπλισμός, ο οποίος ελέγχει αδιάκοπα τη λειτουργία του κόμβου, αναφέρει την πιθανή βλάβη, ενημερώνει για τη δυσλειτουργία λαμπτήρων σηματοδοτών ανά κατεύθυνση και σήμανση (κόκκινο – πορτοκαλί – πράσινο) και ενημερώνει online το κέντρο ελέγχου ή αποστέλλει sms στον εξουσιοδοτημένο υπάλληλο (<https://trikalacity.gr/smart-trikala/>).

4.2 Η πόλη της Αθήνας

4.2.1 Γενικά στοιχεία

Ο Δήμος Αθηναίων προσπαθεί να κινηθεί προς την κατεύθυνση της έξυπνης πόλης και διακρίνουμε πολλές δράσεις και ενέργειες όπως :

- είναι ανοικτός στις τεχνολογικές προκλήσεις πιστεύει και προκρίνει τη διαφάνεια. Για το λόγο αυτό έχει αναρτημένους στην ιστοσελίδα του τους προϋπολογισμούς καθώς και απολογιστικά οικονομικά στοιχεία του Δήμου.
- έχει ξεκινήσει τη χρήση εφαρμογών IoT (internet of things) μέσω της πιλοτικής τοποθέτησης αισθητήρων σε θέσεις ελεγχόμενης στάθμευσης στην περιοχή του Κολωνακίου. Στόχος του είναι η σταδιακή επέκταση και σε άλλες ζώνες ελεγχόμενης στάθμευσης ώστε οι οδηγοί να κατευθύνονται χωρίς χρονοτριβή στις διαθέσιμες θέσεις στάθμευσης, αντί να τις αναζητούν, δημιουργώντας κυκλοφοριακή συμφόρηση.
- επιλέχθηκε από την εταιρία IBM ως μία από τις 16 πόλεις σε όλο τον κόσμο – και μία από τις δύο ευρωπαϊκές- προκειμένου να υποστηριχθεί σε θέματα που σχετίζονται με την ανάπτυξη και αποτελεσματική διαχείριση των Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών.
- έχει κατέθεσε πρόταση, η οποία εντάχθηκε στο ΕΣΠΑ (ΣΕΣ) 2016-2020 για τη δημιουργία Έξυπνου Κέντρου Επιχειρήσεων, στόχος του οποίου είναι η τοποθέτηση συστημάτων παρακολούθησης σε κοινόχρηστους δημόσιους χώρους, όπως παιδικές χαρές και προαυλίες σχολείων και η κεντρική τους εποπτεία, έτσι ώστε να προλαμβάνεται η παραβατικότητα και άρα να ενισχύεται το αίσθημα ασφαλείας του πολίτη
- συμμετέχει σε ευρωπαϊκά προγράμματα και πρωτοβουλίες SmartCities – στον τομέα Εξοικονόμησης Ενέργειας, στα Ανοικτά Δεδομένα, στην έξυπνη και βιώσιμη κινητικότητα – στοχεύοντας σε άντληση επιπλέον πόρων, την προώθηση νέων καινοτόμων πολιτικών αλλά και την υιοθέτηση καλών πρακτικών από το εξωτερικό.

Η «έξυπνη πόλη» αποτελεί αναμφίβολα βασικό πυλώνα για την ανάδυση νέων και σύγχρονων μορφών διακυβέρνησης και τη διαμόρφωση πολιτικών και στρατηγικών, με βασικό στόχο την επίτευξη μιας βιώσιμης και αειφόρου ανάπτυξης. Με αυτή την επιδίωξη, ο δήμος της Αθήνας συμμετέχει είτε άμεσα, είτε δια των εταιρειών του, (ΔΑΕΜ και ΕΑΤΑ) ενεργά στο δίκτυο των Eurocities, και σε πληθώρα Ευρωπαϊκών προγραμμάτων, στόχος των οποίων είναι το μοντέλο μιας σύγχρονης πόλης που λαμβάνει υπόψη τη γνώμη των δημοτών, σχεδιάζει με βάση τις ανάγκες και τις προτιμήσεις τους, λειτουργεί με τρόπο που να διευκολύνει την καθημερινότητα τους,

παρέχοντας τους παράλληλα ασφάλεια. Μια «έξυπνη πόλη» είναι άλλωστε στην πρωτοκαθεδρία και επιδιώκει να παίζει ενεργό ρόλο και στη διαμόρφωση της πολιτικής ατζέντας που την αφορά.

4.2.2 Προγράμματα – Τεχνολογίες – Δράσεις

Η πόλη της Αθήνας είναι μία από τις 16 πόλεις που επιλέχθηκαν να λάβουν επιχορήγηση το 2015 στο πλαίσιο του προγράμματος Smarter Cities Challenge της IBM, ένα διαγωνιστικό πρόγραμμα παροχής δωρεάν συμβουλευτικών υπηρεσιών της εταιρείας σε δήμους και περιφέρειες ανά τον κόσμο, το οποίο εντάσσεται στις πρωτοβουλίες εταιρικής κοινωνικής ευθύνης της εταιρείας για την οικοδόμηση ενός έξυπνότερου πλανήτη (Smarter Planet) .

Ο Δήμος Αθηναίων είναι ο πολυπληθέστερος δήμος στην Ελλάδα με πληθυσμό 664.046 κατοίκους (2011) και επιφάνεια 39 τετραγωνικά χιλιόμετρα (15 τετραγωνικά μίλια). Τον τελευταίο αιώνα, ο πληθυσμός της πόλης της Αθήνας αυξήθηκε ραγδαία. Στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας ζει περίπου το 45% του συνόλου του ελληνικού πληθυσμού, περίπου 4 εκατομμύρια άνθρωποι. Αυτό δημιούργησε έντονες πιέσεις στις αστικές υποδομές και μεταφορές .

Οι βασικές προτεραιότητες που έχει θέσει η εταιρεία IBM σε συνεργασία με τους δημοτικούς φορείς του Δ. Αθηναίων, εστιάζουν κυρίως στον τομέα των μεταφορών με στόχο τον αποτελεσματικό έλεγχο της ροής της κυκλοφορίας, την ενιαία απεικόνιση όλων των μέσων μεταφοράς και την άμεση επέμβαση σε σοβαρά περιστατικά. Μία από τις σημαντικότερες πρωτοβουλίες που έχει λάβει ο δήμος Αθηναίων είναι η πλατφόρμα "ΣυνΑθηνά", για να στηρίξει και να διευκολύνει ομάδες πολιτών που με τις δράσεις τους βελτιώνουν την ποιότητα ζωής στην Αθήνα. Χαρακτηριστικά τέτοια παραδείγματα είναι οι δράσεις για δωρεάν γεύματα, μαθήματα μουσικής, μαθήματα για παιδιά και ενήλικες. Αυτή τη στιγμή οι ομάδες Action Aid, Atenistas, Bloode, Κεθεα και πολλές ακόμα χρησιμοποιούν αυτή την πλατφόρμα.

Επιπρόσθετα, άλλη εφαρμογή στο πλαίσιο της έξυπνης πόλης, είναι αυτής της City of Errors, η οποία δημιουργήθηκε το 2012 στην Αθήνα υπό τη μορφή μιας Multimedia πλατφόρμας, για την προώθηση ενός πιο βιώσιμου τρόπου ζωής στις πόλεις. Ο στόχος αυτής της πλατφόρμας είναι να ενεργοποιήσει τους πολίτες της πόλης, να τους ενημερώσει για τα προβλήματα που υπάρχουν μέσα στην πόλη και να χτίσει διάλογο μαζί τους για τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο καθένας καθημερινά μέσα στον αστικό χώρο, μέσα από βίντεο, εφαρμογές και το διαδίκτυο. Με την συγκεκριμένη πλατφόρμα, ασχολείται μια ομάδα νέων ανθρώπων, καλλιτεχνών, αρχιτεκτόνων, και κατά πλειοψηφία ειδικών στα MME και την επικοινωνία, και δεν έχει ιδιαίτερη σχέση με τις δημοτικές αρχές.

4.3 Η πόλη του Ηρακλείου

4.3.1 Γενικά στοιχεία

Η πόλη του Ηρακλείου έχει αναλάβει σημαντικές πρωτοβουλίες για το μετασχηματισμό της σε 'έξυπνη πόλη', αποσκοπώντας στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητάς της, καθώς και στη βελτίωση του φάσματος και της ποιότητας των υπηρεσιών που παρέχονται στους πολίτες. Η ανάπτυξη του Ηρακλείου ως έξυπνης πόλης αποτελεί μέρος μίας στρατηγικής με στόχο: α) την προώθηση και προβολή της ταυτότητας της πόλης (place identity), την προστασία των φυσικών/πολιτιστικών πόρων, το e-marketing της πόλης ως προορισμό και την αναβάθμιση του ανθρώπινου δυναμικού, και β) την ενσωμάτωση τοπικών συντελεστών (επιχειρήσεων, πολιτών, κ.λπ.) στην ψηφιακή εποχή, προκειμένου να αξιοποιήσουν τις προσφερόμενες ψηφιακές υπηρεσίες και να αναβαθμίσουν τη συμμετοχή τους στη λήψη αποφάσεων για ζητήματα της πόλης (Stratigea και Panagiotopoulou 2014).

Το Ηράκλειο της Κρήτης σύμφωνα με τον διεθνή οργανισμό Intelligent Community Forum που εδρεύει στη Νέα Υόρκη βρίσκεται στην λίστα με τις είκοσι μία στις (21) πιο έξυπνες πόλεις (smart cities) του κόσμου για τα έτη 2012 και 2013. Για να το επιτύχει αυτό ο Δήμος Ηρακλείου, προχώρησε ως πρώτο βήμα και ουσιαστικό στην συγκρότηση μιας επιτροπή με την ονομασία «Ηράκλειο, έξυπνη πόλη» και στην οποία συμμετείχαν :

- ο Δήμος Ηρακλείου
- το Πανεπιστήμιο Κρήτης
- το ΑΤΕΙ Κρήτης
- το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Έρευνας και Τεχνολογικό Πάρκο Κρήτης και το
- το Έμπορο-βιομηχανικό επιμελητήριο Ηρακλείου

Ως δεύτερο βήμα, ο Δήμιος προχώρησε στην διατύπωση ενός οράματος για την πόλη το οποίο το ονόμασε «Ηράκλειο, έξυπνη πόλη», και δημιουργήθηκε ταυτόχρονα ένας οδικός χάρτη υλοποίησης του σχεδίου με δείκτες αξιολόγησης. Μερικές από τις σημαντικές δράσεις του Δήμου Ηρακλείου είναι :

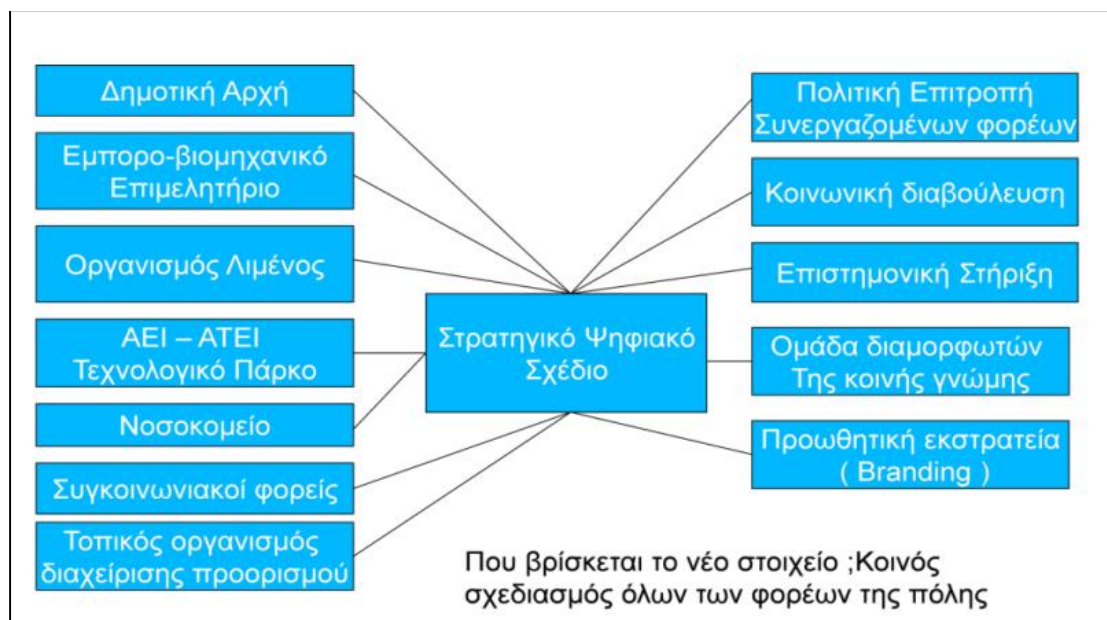
- Υιοθέτηση χάρτη υποχρεώσεων των Δημοτικών αρχών έναντι των πολιτών
- Υποχρέωση για παροχή ελεύθερης πρόσβασης στο διαδίκτυο και ασφάλειας των προσωπικών δεδομένων
- Υποχρέωση παροχής ψηφιακών υπηρεσιών και περιεχομένου
- Υποχρέωση υιοθέτησης ανοικτών προτύπων

- Υποχρέωση υιοθέτησης πολιτικών πράσινων τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών
- Υποχρέωση διευκόλυνσης της, με ψηφιακό τρόπο, συμμετοχής
- Υποχρέωση για κατάρτιση στη χρήση νέων τεχνολογιών
- Μητροπολιτικό δίκτυο οπτικών ινών 72 χιλιομέτρων
- Ασύρματο δίκτυο 82 access point με 7500 διαφορετικούς χρήστες / μήνα
- Διαδικτυακή πύλη παροχής υπηρεσιών με μεγάλη επισκεψιμότητα 163 διαφορετικές υπηρεσίες, ηλεκτρονικές πληρωμές, forum κτλ
- Ψηφιακές εφαρμογές για κινητές συσκευές
- Εφαρμογές για την πολιτική προστασία
- Εφαρμογές για τα κυκλοφοριακά προβλήματα

4.3.2 Προγράμματα – Τεχνολογίες – Δράσεις

Η επιτροπή «Ηράκλειο Έξυπνη πόλη» είναι μία οντότητα συμβουλευτικού χαρακτήρα προς τα κέντρα λήψης αποφάσεων. Τα μέλη της επιτελούν διπλό έργο. Εκφράζουν τις θέσεις των φορέων που συμμετέχουν αλλά ταυτόχρονα μεταφέρουν και τις δικές τους προσωπικές εμπειρίες και επιστημονικές γνώσεις.

Εικόνα 9 : Η επιτροπή Ηράκλειο έξυπνη πόλη



Πηγή : Δήμος Ηρακλείου (2013)

Κεφάλαιο 5^ο : Μελέτη περιπτώσεων Ευρωπαϊκών Έξυπνων πόλεων

Η αστική εξάπλωση είναι μια πραγματικότητα για δύο στους τρεις κατοίκους της Ευρώπης. Η αναζήτηση θέσεων εργασίας-ευκαιριών απασχόλησης και η αντιμετώπιση κρίσιμων ζητημάτων όπως οι οικονομικές κακουχίες, η στέγαση, οι μεταφορές, η ρύπανση ασκούν πιέσεις στα αστικά κέντρα, είτε αναφερόμαστε σε μεγαλουπόλεις είτε σε μικρές πόλεις.

Όλα αυτά τα στοιχεία έχουν ωθήσει τις ευρωπαϊκές πόλεις στο να αρχίσουν πραγματικά να σκέφτονται πώς θα μετατραπούν στις επανομαζόμενες «έξυπνες πόλεις».

Περίπου το 80% της ενέργειας της Ευρώπης καταναλώνεται από τους κατοίκους των πόλεων, αλλά επίσης οι κάτοικοί τους συνεισφέρουν περίπου στο 85% του ΑΕΠ της γηραιάς ηπείρου. Καθώς ο αστικός πληθυσμός παγκοσμίως αναμένεται να διπλασιαστεί ως το 2050, η έννοια της «έξυπνης πόλη» γίνεται ολοένα και πιο επίκαιρη.

Οι έξυπνες πόλεις συνδέουν τους βασικούς τομείς της καθημερινής δραστηριότητας ανάμεσα στους ανθρώπους, την κοινωνία, τις πληροφορίες και την τεχνολογία της επικοινωνίας. Αυτές οι συνδέσεις γνωρίζουν για παράδειγμα πότε θα έρθει στην στάση το επόμενο λεωφορείο, ελέγχουν την κίνηση των οχημάτων για την μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, βρίσκουν θέσεις πάρκινγκ κτλ. Αισθητήρες ανάβουν τα φώτα στους δρόμους και καλούν αυτόματα τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης ή προειδοποιούν σε πραγματικό χρόνο για τα επίπεδα της ρύπανσης. (<https://gr.euronews.com/2017/02/28/how-smart-city-technology-is-connecting-europeans>).

Οι έξυπνες πόλεις έχουν όλα τα στοιχεία της αστικής ζωής, δημιουργώντας τεχνολογικές πλατφόρμες που επιτρέπουν στους πολίτες, τις επιχειρήσεις και τις κυβερνήσεις να επικοινωνούν και να εργάζονται από κοινού. Μέχρι πρόσφατα τις εντοπίζαμε μόνο σε μεγαλουπόλεις όπως η Βαρκελώνη και το Άμστερνταμ αλλά πλέον και μικρότερες πόλεις σταδιακά μετατρέπονται σε τέτοιες ή πιλοτικά εφαρμόζουν ή σχεδιάζουν να υιοθετήσουν τις στρατηγικές των έξυπνων πόλεων. Τον μεγαλύτερο αριθμό τέτοιων έξυπνων πόλεων στην Ευρώπη συναντάμε στο Ηνωμένο Βασίλειο, την Ισπανία και την Ιταλία.

Η Ευρώπη έχει τοποθετήσει την αστική ανάπτυξη στην καρδιά του σχεδίου της για το 2020. Ένα σημαντικό κομμάτι του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης προορίζεται για να βοηθήσει τις έξυπνες πόλεις μαζί με άλλα κονδύλια που μπορούν

να ανεβρεθούν και να προστεθούν από τις ίδιες τις πόλεις και τις εθνικές κυβερνήσεις.

Οι μικρές πόλεις μετά την κρίση θα περάσουν μια δύσκολη περίοδο αυξάνοντας τις χρηματοδοτήσεις που χρειάζονται για να κάνουν τις μετατροπές στις υποδομές που απαιτεί μια έξυπνη πόλη.

Παρακάτω παρατίθεται μία μελέτη περιπτώσεως που αφορά τρεις ευρωπαϊκές έξυπνες πόλεις και τα χαρακτηριστικά τους.

5.1 Τορίνο

5.1.1 Γενικά στοιχεία

Από τα τέλη του 2011 η πόλη του Τορίνο, αξιοποιώντας την Ευρωπαϊκή πρωτοβουλία 'Έξυπνες Πόλεις και Κοινότητες', έχει ξεκινήσει την υλοποίηση της ιδέας της έξυπνης πόλης, ιδρύοντας το *Fondazione Torino Smart City*, έναν οργανισμό υπεύθυνο για το συντονισμό και τη διαχείριση όλων των πρωτοβουλιών που αναλαμβάνονται για το μετασχηματισμό της πόλης. Γίνεται χρήση του εργαλείου *Matching Board*, που αναπτύχθηκε για την διερεύνηση της διαθέσιμης τεχνολογικής εξειδίκευσης και των επιχειρήσεων που ενδιαφέρονται για την ανάπτυξη κοινών σχεδίων με τις δημοτικές αρχές (<http://dailyenmoveme.com/en/smart-city/torino-smart-city>).

Το μοντέλο της έξυπνης πόλης που υιοθετείται και το οποίο καθοδηγεί την αναπτυξιακή προσπάθεια, στηρίζεται στο πρόγραμμα SMILE (Smart Mobility, Inclusion, Life and health, Energy), που ξεκίνησε στις αρχές του 2013 και επικεντρώνεται σε πέντε κάθετους τομείς (ενέργεια, κινητικότητα, κοινωνική ενσωμάτωση, περιβαλλοντική βιωσιμότητα, ψηφιακή πόλη και καινοτομία) και σε δύο εγκάρσιες σημασίας ζητήματα (ολοκλήρωση, διακυβέρνηση και μοντέλα επιχειρήσεων) (<http://dailyenmoveme.com/en/smart-city/torino-smartcity>).

Το αποτέλεσμα αυτής της προσπάθειας είναι η κατάρτιση ενός μεγάλου σχεδίου, που συλλέγει όλα τα στοιχεία που αφορούν στις διάφορες μεταβλητές που εμπλέκονται στην οικοδόμηση μιας αναπτυξιακής στρατηγικής, τόσο βραχυπρόθεσμα, όσο μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα.

Το σχέδιο διαμορφώνεται μέσα από διαδικασίες διαβούλευσης με διάφορες ομάδες συμμετεχόντων και στοχεύει στην απλοποίηση, τον εκσυγχρονισμό και την εναρμόνιση των δραστηριοτήτων του δήμου για τη μετάβαση στην πραγματικότητα της έξυπνης πόλης.

5.1.2. Προγράμματα – Τεχνολογίες- Δράσεις

Οι σημαντικότερες πρωτοβουλίες που έχουν αναληφθεί από την πόλη του Τορίνο είναι:

- *Σχέδιο δράσης για τη βιώσιμη ενέργεια*: στοχεύει στη μείωση εκπομπών CO₂ κατά 40% μέχρι το 2020, μέσα από τη σημαντική βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της υφιστάμενης κτιριακής υποδομής, την αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, την κατάρτιση ενός αποτελεσματικού σχεδίου μεταφορών με έμφαση στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς και την επέκταση του δικτύου τηλεθέρμανσης.
- *Έξυπνο σχολείο*: πρόγραμμα δράσης για την ευαισθητοποίηση της σχολικής κοινότητας σε θέματα περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και την εμπλοκή της στη διαμόρφωση της έξυπνης πόλης.
- *Ενεργειακό κέντρο*: πρότυπο κέντρο ενεργειακών καινοτομιών, που επιδρούν θετικά στην προστασία του περιβάλλοντος.
- *Πίνακας αστικών λειτουργιών*: εργαλείο το οποίο παρέχει μια επικαιροποιημένη και ακριβή εικόνα του αστικού χώρου, ζωτικής σημασίας για την ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων και την υποστήριξη δημοτικών δράσεων. Επιτρέπει την παρακολούθηση της κατανάλωσης και εξοικονόμησης ενέργειας, τη δημιουργία ενεργειακού χάρτη της πόλης, τη συλλογή δεδομένων για την αστική κινητικότητα, τα επίπεδα ρύπων, την παρακολούθηση του επιπέδου ασφαλείας, κ.ά.
- *Κέντρο διαχείρισης κυκλοφορίας*: επιχειρησιακό κέντρο παρακολούθησης κυκλοφορίας, το οποίο έχει ενσωματωθεί στο σύστημα παρακολούθησης δημόσιων μεταφορών, για τη βελτίωση της ροής της κυκλοφορίας και της απόδοσης των δημόσιων μεταφορών, με απώτερο στόχο τη μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων.
- *BIP - Business Integrated Piedmont*: καινοτόμο ηλεκτρονικό σύστημα έκδοσης εισιτηρίων που επιτρέπει την πρόσβαση σε οποιοδήποτε μέσο μαζικής μεταφοράς, σε οποιαδήποτε περιοχή της πόλης, με στόχο τη διευκόλυνση και βελτίωση της πρόσβασης σε υπηρεσίες αστικής κινητικότητας και τη βελτίωση της ποιότητας, της αποτελεσματικότητας και της ασφάλειας των δημόσιων μεταφορών.
- *Πρόγραμμα κοινωνικής καινοτομίας*: προώθηση νεανικής και κοινωνικής επιχειρηματικότητας, για τη μετατροπή καινοτόμων ιδεών σε υπηρεσίες, προϊόντα και λύσεις, δημιουργώντας οικονομική και κοινωνική αξία για την περιοχή.

- *Biciplan*: εργαλείο με τη βοήθεια του οποίου καθορίζεται ένα σύνολο έργων και δράσεων που αποσκοπούν στην ενθάρρυνση της χρήσης των ποδηλάτων, τόσο μέσα από τεχνικές λύσεις, όσο και με προωθητικές και πολιτιστικές δραστηριότητες.
- *Open*: ανοιχτή διαδικτυακή πύλη, η οποία επιτρέπει την πρόσβαση σε δημόσια δεδομένα σε όλους τους χρήστες (πολίτες, επιχειρήσεις, δημόσιους και ιδιωτικούς οργανισμούς).
- *Geoportal*: διαδικτυακή πύλη για πρόσβαση σε γεωγραφικές πληροφορίες της πόλης και προηγμένα εργαλεία χαρτογράφησης.
- *Χάρτης Τορίνο*: Web 2.0 υπηρεσία του δήμου, που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργήσουν χάρτες της πόλης και να τους μοιραστούν με άλλους. Οι χάρτες έχουν γεωγραφική αναφορά μέσω του Google maps και οργανώνονται σε θεματικές κατηγορίες.
- *Ψηφιακή Βιβλιοθήκη*: συλλογή από ψηφιοποιημένα κείμενα, αφιερωμένα στην πόλη του Τορίνο.
- *Portal Torinofacile*: πύλη on-line υπηρεσιών της πόλης, όπου ο πολίτης έχει τη δυνατότητα να υποβάλλει αντίστοιχα αιτήματα (Panagiotopoulou-Stratigea, 2014).

5.2 Η πόλη της Βαρκελώνης

5.2.1 Γενικά στοιχεία

Αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα πόλης που καταβάλει μακροχρόνιες προσπάθειες για την υλοποίηση της ιδέας της έξυπνης πόλης. Το ισχυρό βιομηχανικό και επιχειρηματικό της υπόβαθρο έχει συμβάλει στη διαμόρφωση μιας οικονομίας γνώσης, που στηρίζεται στην προώθηση της ανταγωνιστικότητας, της επιχειρηματικότητας, της τεχνολογίας και της καινοτομίας, στοιχείων άρρηκτα συνδεδεμένων με την οικονομική ανάπτυξη και την παραγωγική διαδικασία (Schaffers και άλλοι, 2012).

Το μοντέλο ανάπτυξης της Βαρκελώνης ως έξυπνης πόλης στηρίζεται σε τέσσερεις *θεμελιώδεις πυλώνες* (Gavalda και Ribera-Fumaz, 2012):

- **Υποδομές**: επιτρέπουν την άμεση πρόσβαση σε δίκτυα, πληροφορίες και υπηρεσίες, μέσω μιας ολοκληρωμένης διαδικτυακής πλατφόρμας.
- **Πληροφορία**: ενισχύει τη διαφάνεια και την αποτελεσματικότητα των δημόσιων διαδικασιών και υπηρεσιών, ενθαρρύνει τη χρήση και επεξεργασία των δημόσιων δεδομένων από τους πολίτες.

- **Έξυπνες υπηρεσίες:** αξιοποίηση διαδικτυακών εφαρμογών για την παροχή και διαχείριση δημόσιων διαδικασιών και υπηρεσιών.
- **Ανθρώπινο κεφάλαιο:** ανάπτυξη δεξιοτήτων τοπικού πληθυσμού για την ενίσχυση της οικονομίας και την προσέλκυση νέων καινοτόμων επιχειρήσεων.

Οι εν λόγω πυλώνες περιλαμβάνουν παρεμβάσεις σε διαφορετικούς τομείς, όπως: ηλεκτρονική διακυβέρνηση, μεταφορές, ασφάλεια, δημόσιες υποδομές, κινητικότητα, επιχειρηματικότητα, διαχείριση πολιτιστικής κληρονομιάς, κ.ά. Τα τελευταία χρόνια, οι τοπικές αρχές εργάζονται μεθοδικά για την ανάπτυξη μιας αστικής πλατφόρμας υπηρεσιών/εφαρμογών, ως μέσου για την οικοδόμηση ενός βιώσιμου και διασυνδεδεμένου αστικού περιβάλλοντος. Αυτή υποστηρίζεται από μια ισχυρή τηλεπικοινωνιακή υποδομή, που ενσωματώνει δίκτυα οπτικών ινών, ενισχύει τα δίκτυα Wi-Fi και τα δίκτυα αισθητήρων που εκτείνονται σε όλη την έκτασή της, συντελώντας παράλληλα στη μείωση του κόστους λειτουργίας και συντήρησης.

Οι βασικοί τομείς που συνθέτουν το μοντέλο της έξυπνης πόλης της Βαρκελώνης είναι οι εξής: Έξυπνη Διακυβέρνηση, Έξυπνη Οικονομία, Έξυπνη Διαβίωση και Έξυπνοι Πολίτες. Η Έξυπνη Διακυβέρνηση σχετίζεται κατά κύριο λόγο με τα ανοιχτά δεδομένα, που επιτρέπουν την ελεύθερη πρόσβαση σε πληροφορίες κρατικών φορέων. Η Έξυπνη Οικονομία βασίζεται στη δημιουργία και ισχυρή αλληλεπίδραση καινοτόμων ομάδων επιχειρήσεων, πανεπιστημιακών και ερευνητικών ιδρυμάτων και πολιτών, για την ενίσχυση και διάχυση της καινοτομίας. Οι πρωτοβουλίες για την Έξυπνη Διαβίωση στοχεύουν στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών σε τομείς όπως η ασφάλεια, οι μεταφορές, το περιβάλλον, κ.ά. Τέλος, κάτω από τον πυλώνα των Έξυπνων Πολιτών εντάσσονται προγράμματα εκπαίδευσης του πληθυσμού της πόλης στη νέα ψηφιακή και τεχνολογική πραγματικότητα. (Panagiotopoulou-Stratigea, 2014).

5.2.2 Προγράμματα – Τεχνολογίες – Δράσεις

Το 2011, η Βαρκελώνη ξεκίνησε ένα πρόγραμμα παροχής ασύρματης σύνδεσης wifi και έχει εγκαταστήσει wi-fi routers σε όλη την πόλη που παρέχουν δωρεάν πρόσβαση για τους κατοίκους και τους τουρίστες. Υπάρχουν επί του παρόντος πάνω από 590 σημεία πρόσβασης ασύρματης σύνδεσης στην πόλη, με στόχο την δημιουργία 1.500 νέων σημείων πρόσβασης εγκαθιστώντας δρομολογητές σε επισιτιστικά καταστήματα και σε δημόσιες υποδομές.

Επίσης, χρησιμοποιούνται έξυπνες τεχνολογίες προκειμένου να διαχειριστούν της ζώνες φωτισμού της πόλης (**Smart Light**). Η λύση αυτή έχει ως στόχο να αντιμετωπίσει το πρόβλημα του φωτισμού δημόσιων δρόμων όπου

χρησιμοποιούνται αναποτελεσματικά μέσα, επιβλαβή για το περιβάλλον. Η προσέγγιση είναι δύο κατευθύνσεων: Πρώτον, οι λάμπες του δρόμου εξοπλίζονται με λαμπτήρες τεχνολογίας LED, η οποία απαιτεί πολύ λιγότερη ενέργεια από τους συμβατικούς και δεύτερον, οι στήλες φωτισμού είναι εξοπλισμένες με αισθητήρες καταγραφής δεδομένων σχετικά με το περιβάλλον (θερμοκρασία, υγρασία, ρύπανση), καθώς και τα επίπεδα του θορύβου και την παρουσία των ανθρώπων.

Οι στήλες επικοινωνούν με μια κεντρική μονάδα (Control Cabinet) που διαχειρίζεται και άλλες υπηρεσίες όπως τις οικιακές καλωδιώσεις οπτικών ινών, την παροχή wifi και τους σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων. Οι πληροφορίες στη συνέχεια αποστέλλονται σε ένα κέντρο ελέγχου. Σε αυτό το κέντρο είναι εφικτή η παρακολούθηση όλων των δραστηριοτήτων και των υπηρεσιών που λαμβάνουν χώρα σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία (π.χ. ένα δρόμο), η λήψη ειδοποιήσεων και η διαχείρισή τους από αυτό το σημείο. Επίσης, οι αισθητήρες προσαρμόζουν τον φωτισμό ανάλογα με την ώρα της ημέρας και την παρουσία ανθρώπων (<http://lcabcn2012uo.files.wordpress.com/2012/07/screen-shot-2012-07-18-at-12-46-59-pm.png>).

Η εισαγωγή ασύρματων αισθητήρων σε χώρους στάθμευσης μπορεί να διευκολύνει την κίνηση της πόλης, δείχνοντας στους οδηγούς αυτοκινήτων, που υπάρχουν δωρεάν θέσεις στάθμευσης. Οι πληροφορίες που συλλέγονται, αποστέλλονται σε ένα κέντρο δεδομένων και διατίθενται σε προσβάσιμη μορφή για τα smart phones, παρέχοντας στους χρήστες δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Με τον τρόπο αυτό, το σύστημα καθοδηγεί τον οδηγό στο πλησιέστερο σημείο στάθμευσης (Major Cities of Europe, 2012).

Το κτίριο **Media-tic** φιλοξενεί εταιρείες και ιδρύματα που δραστηριοποιούνται στον τομέα των ΤΠΕ, των μέσων μαζικής ενημέρωσης και τον οπτικοακουστικό τομέα. Έχει σχεδιαστεί ως ένα κομβικό σημείο επικοινωνίας και συνάντησης για αυτές τις επιχειρήσεις. Η πρόσοψη του κτηρίου είναι εντυπωσιακή και ταυτόχρονα λειτουργική. Το ημιδιαφανές και καινοτόμο υλικό κάλυψης (αιθυλενίου τετραφθοροαιθυλενίου) ενεργεί ως εξωτερικό κάλυμμα και ως ένα κινητό αντηλιακό φίλτρο. Η κάλυψη ενεργοποιείται με πνευματικούς μηχανισμούς (πεπιεσμένου αέρα). Αυτοί οι αισθητήρες ρυθμίζουν τα επίπεδα του φυσικού φωτισμού και της θερμοκρασίας αυτόματα και ανεξάρτητα.

Το όραμα που ήταν η βάση για την κατασκευή του κτιρίου είναι ότι «η καθαρότερη ενέργεια είναι η μη κατανάλωση ενέργειας» και χρησιμοποιώντας το μέτρο αυτό, το Media-tic είναι ένα από τα πιο ενεργειακά αποδοτικά κτήρια στην Βαρκελώνη, αποδεικνύοντας ότι τα κτήρια μπορούν να συμβάλουν στη μείωση της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Η απαιτούμενη ενέργεια καλύπτεται αποκλειστικά από

ηλιακή, με την εγκατάσταση 700 φωτοβολταϊκών πάνελ. Η έξυπνη πρόσοψη εξοικονομεί το 20% τις ενέργειες που απαιτείται για τον κλιματισμό του κτηρίου. Ελέγχεται από 300 αισθητήρες που κυμαίνονται από αισθητήρες ανίχνευσης ανθρώπινης παρουσίας στο λόμπι και αισθητήρες προσαρμογής τεχνητού φωτισμού ανάλογα με την απόσταση από το παράθυρο. Το κτήριο διαχειρίζεται από ένα ευφυές σύστημα που οδηγεί στην αυτοματοποίηση όλων των λειτουργιών.

Η Βαρκελώνη εισήγαγε πολλές υπηρεσίες ηλεκτρονικής διακυβέρνησης για τη βελτίωση της πρόσβασης, της αποτελεσματικότητας και της διαφάνειας των δημόσιων υπηρεσιών (**smart government**), συμπεριλαμβανομένων δύο βασικών πρωτοβουλιών, ανοιχτών δεδομένων και σημείων εξυπηρέτησης. OpenData BCN: Στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας αυτής τίθενται στη διάθεση του κοινού, δημόσια δεδομένα. Η διαδικτυακή πύλη περιέχει περισσότερες από 300 κατηγορίες δεδομένων. Οι πέντε κύριοι τομείς αφορούν γεωγραφικά, πληθυσμιακά, αστικών υπηρεσιών, οικονομικά και διοικητικά δεδομένα. Quiosc PuntBCN: Η πόλη διατηρεί περίπτερα που εξασφαλίζουν παρουσία των δημοτικών αρχών σε όλη την πόλη. Βρίσκονται σε διάφορα πολυσύχναστα σημεία της πόλης, όπως εμπορικά κέντρα και βιβλιοθήκες, παρέχοντας στους πολίτες τη δυνατότητα να πραγματοποιούν το μεγαλύτερο μέρος των διοικητικών διαδικασιών τους. Οι παρεχόμενες υπηρεσίες είναι επίσης διαθέσιμες και στο διαδίκτυο.

Η παροχή ανοιχτών δεδομένων ενισχύει την επιχειρηματικότητα και την καινοτομία συμμετέχοντας στην δημιουργία νέων εφαρμογών και βελτιώνοντας τις υπάρχουσες υπηρεσίες. Η ύπαρξη των σημείων εξυπηρέτησης εξοικονομεί χρόνο στους συναλλασσόμενους πολίτες και στις επιχειρήσεις αφού ελαχιστοποιούνται οι ανάγκες επίσκεψης στις κεντρικές υπηρεσίες, με τα αντίστοιχα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Επίσης συμβάλλουν στη μείωση του φαινομένου της ψηφιακής διαίρεσης, των πολιτών με περιορισμένες δυνατότητες πρόσβασης σε ηλεκτρονικές υπηρεσίες.

5.3 Η πόλη του Άμστερνταμ

5.3.1 Γενικά στοιχεία

Το Άμστερνταμ είναι η πρωτεύουσα και ο μεγαλύτερος σε πληθυσμό δήμος της Ολλανδίας. Δημιουργήθηκε στα τέλη του 12ου αιώνα, ως μικρό αλιευτικό χωριό στις όχθες του ποταμού Άμστελ, από όπου και πήρε το όνομά του. Σήμερα αποτελεί το οικονομικό και πολιτιστικό κέντρο της χώρας και επίσης κατέχει τον τίτλο της πόλης με τις περισσότερες εθνικότητες στον κόσμο.. Ο δήμος έχει έκταση 219,33 χλμ² και πληθυσμό 805.166 κατοίκους. Η πόλη έχει πληθυσμό 790.044 κατοίκους και η ευρύτερη μητροπολιτική περιοχή 2.406.043 κατοίκους (HEC Amsterdam, 2015).

Η πρωτοβουλία “Amsterdam Smart City” ξεκίνησε το 2007, καθώς η πόλη εξέταζε προτάσεις από εταιρείες τεχνολογίας για το πώς οι τοπικές αρχές θα μπορούσαν να βελτιώσουν τη συνολική λειτουργικότητα της πόλης αξιοποιώντας τις τεχνολογίες που ανήκουν στην κατηγορία Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things) (Amsterdam Smart City, 2016).

Το “Amsterdam Smart City” είναι συνεργασία μεταξύ των κατοίκων του Άμστερνταμ, των επιχειρήσεων, των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και της κυβέρνησης, που έχει ως σκοπό την ανάδειξη τρόπων εξοικονόμησης της ενέργειας στο παρόν και στο μέλλον. Από το 2009 έως και σήμερα έχει αναπτυχθεί σε μία πλατφόρμα που αποτελείται από περισσότερους από εκατό συνεργάτες που συμμετέχουν σε πάνω από 78 καινοτόμα έργα (Baron, 2010).

Το πρόγραμμα περιλαμβάνει έργα και πρωτοβουλίες στους παρακάτω έξι τομείς δράσης: Έξυπνο Περιβάλλον-Περιοχές, Έξυπνη Οικονομία και Έξυπνη Διακυβέρνηση, Έξυπνη Διαβίωση, Έξυπνοι Άνθρωποι και Έξυπνη Μετακίνηση. Τα projects δοκιμάζονται αρχικά σε επιλεγμένες μικρές περιοχές και στη συνέχεια, όσα αποδεικνύονται αποτελεσματικά εφαρμόζονται ευρέως σε μεγαλύτερες περιοχές. Το Amsterdam χρηματοδοτεί τα projects μέσω του προϋπολογισμού της πόλης και της συγχρηματοδότησης από το Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Ένωσης και την εταιρεία Liander, η οποία συμμετέχει στην αναβάθμιση του δικτύου ηλεκτροδότησης (Caragliu et al., 2011). Στη συνέχεια, παρουσιάζονται ανά τομέα δράσης μερικές από τις δράσεις (projects) που έχουν αναληφθεί προκειμένου να χρησιμοποιούνται οι φυσικοί πόροι όσο το δυνατό πιο έξυπνα και αποτελεσματικά.

5.3.2 Προγράμματα – Τεχνολογίες – Δράσεις

- Έξυπνο περιβάλλον (Smart Environment).

Σε μια έξυπνη πόλη είναι σημαντικό να υπάρχει μια κοινή προσέγγιση για την ανάπτυξη της περιοχής, στη βάση της βιωσιμότητας και της αποτελεσματικής χρήσης των πρώτων υλών. Για παράδειγμα, πώς μπορεί ένα γήπεδο ποδοσφαίρου και ένα νοσοκομείο που βρίσκονται στην ίδια περιοχή να επωφεληθούν αμοιβαία το ένα από το άλλο και πώς μπορούμε να βελτιώσουμε τη λειτουργία των ροών ζεστού και κρύου νερού εντός και εκτός των κτιρίων; Στο Άμστερνταμ έχουν αναληφθεί πολλές πρωτοβουλίες, με κύρια χαρακτηριστικά την κυκλική οικονομία και την πολύπλευρη προσέγγιση των ενδιαφερόμενων μερών.

Μία από τις πρωτοβουλίες που έχουν αναληφθεί είναι η “Flexible Street Lighting”. Η Alliander, εταιρεία που παρέχει δημόσιες υπηρεσίες και υλοποιεί το έργο, θεωρεί καθήκον της να διευκολύνει τη μετάβαση σε ένα βιώσιμο, αξιόπιστο και ασφαλή ενεργειακό εφοδιασμό (Open Smart Grid Platform, 2016).

Το κύριο στοιχείο στο οποίο η Alliander επικεντρώνεται είναι η βιώσιμη ανάπτυξη του δημόσιου χώρου και ελπίζει να διεγείρει τους μηχανισμούς της αγοράς (Amsterdam Smart City, 2016). Αυτό σκοπεύει να το πετύχει μέσω της πλατφόρμας Open Smart Grid, η οποία καθιστά δυνατή την παρακολούθηση και τη διαχείριση όλων των ειδών των διαφόρων αντικειμένων στους δημόσιους χώρους, μέσα από κάθε είδους εφαρμογή ή υποδομή επικοινωνίας. Μέσω της συγκεκριμένης πλατφόρμας οι δήμοι και οι επαρχίες μπορούν να ελέγχουν τους διακόπτες και τις συσκευές ρύθμισης έντασης φωτισμού (dimming) για τον φωτισμό των δημόσιων χώρων (Open Smart Grid Platform, 2016) .

Ένα ακόμα πρόγραμμα για τον φωτισμό, το Smart Light, αρχικά θα λάβει χώρα δοκιμαστικά στην περιοχή του Άμστερνταμ Arena. Μέσω των έξυπνων φανοστατών και του απομακρυσμένου χειρισμού ή αισθητήρων, ο φωτισμός μπορεί να ρυθμιστεί ή να προσαρμοστεί ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, συμβάλλοντας με αυτό τον τρόπο στη βελτίωση της ασφάλειας και την εξοικονόμηση ενέργειας. Η ενέργεια που εξοικονομείται μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άλλες λειτουργίες, όπως την τροφοδοσία του δικτύου Wi-Fi ή τη μέτρηση της ποιότητας του αέρα. Μετά τη δοκιμή του προγράμματος στην περιοχή του Άμστερνταμ Arena, το Smart Light θα επεκταθεί και στο εμπορικό κέντρο Amsterdamse Poort (Cisco, Gemeente Amsterdam, Philips, Alliander, Liander, A2 & Amsterdam Smart City, 2016).

Επίσης, το λιμάνι του Άμστερνταμ παρέχει φως σε ένα ποδηλατοδρόμο της περιοχής μέσω ενός δικτύου αιολικής και ηλιακής ενέργειας Smart Street Lighting (Baron, 2010). Σαράντα δύο δυναμικές και ρυθμιζόμενες λάμπες LED ελέγχονται από το λογισμικό Luminizer της εταιρείας Luminext. Οι εν λόγω λάμπες τροφοδοτούνται από πλωτά ηλιακά πάνελ και μια μικρή ανεμογεννήτρια (Jong & Jacobs, 2015). Έτσι, το λιμάνι παρέχει φως στους πολίτες όταν το χρειάζονται. Για παράδειγμα, ένας ποδηλάτης μόλις πλησιάσει στον ποδηλατοδρόμο μπορεί να ρυθμίσει το φως χρησιμοποιώντας το smartphone του μέσω της εφαρμογής GeoLight. Όταν δεν υπάρχει κάποια δραστηριότητα στην περιοχή το φως ρυθμίζεται αυτόματα. Με τον τρόπο αυτό μειώνονται τα κόστη της ηλεκτροδότησης, εξοικονομείται ενέργεια και οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόσουν την ένταση του φωτός ανάλογα με τις ανάγκες τους (Harrison et al., 2010).

Το έργο Smart Cooling And Heating αφορά τη χρησιμοποίηση της ψύξης που υπάρχει στις δημόσιες υποδομές για την παροχή πόσιμου νερού και τη θερμότητα από το σύστημα θέρμανσης της περιοχής (Amsterdam Smart City, 2016).

Η τράπεζα αίματος Sanquin είναι η πρώτη που θα εφαρμόσει αυτή τη διαδικασία για τη μείωση των εκπομπών CO₂. Συγκεκριμένα, η θερμοκρασία του πόσιμου νερού μειώνεται σημαντικά κατά τη χειμερινή περίοδο λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών.

Έτσι, δημιουργήθηκε μία υπόγεια εγκατάσταση όπου θα αποθηκεύεται αυτή η άφθονη κρύα ενέργεια που θα εξάγεται. Με αυτό τον τρόπο, η θερμοκρασία του πόσιμου νερού θα αυξάνεται σημαντικά κάνοντάς το πιο επιθυμητό, και παράλληλα η Sanquin θα δημιουργεί βιώσιμη και οικονομικά αποδοτική ψύξη. Όσον αφορά στη θερμότητα, θα εξάγεται από ένα εργοστάσιο καύσης αποβλήτων στο οποίο παράγεται ποσότητα θερμότητας μεγαλύτερη από αυτή που μπορεί το εργοστάσιο να απορροφήσει. Η θερμότητα που θα εξάγεται θα χρησιμοποιείται για τη θέρμανση των δωματίων αντί των γνωστών boilers.

Μέσω του συγκεκριμένου project αναμένεται πως από τον Οκτώβριο του 2017 θα μειωθούν οι εκπομπές CO₂ περίπου κατά 1.900 τόνους ετησίως (Sanquin City-zen, 2016). Τέλος, οι χρήστες του πόσιμου νερού θα επωφεληθούν καθώς θα αυξηθεί η θερμοκρασία του κατά τους χειμερινούς μήνες, μειώνοντας έτσι, επίσης, και τη χρήση ενέργειας γενικά στην πόλη.

Το iBeacon Living Lab, είναι μία πρωτοβουλία μέσω της οποίας τα αντικείμενα αποκτούν προσωπικότητα (Amsterdam IoT Living Lab, 2016). Η εγκατάσταση φάρων (beacons), για πρώτη φορά, επιτρέπει στους προγραμματιστές των εφαρμογών να αναπτύξουν το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, και να συνδέουν απευθείας ένα smartphone με μία άλλη συσκευή χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο. Μέσω των φάρων που χρησιμοποιούνται οι χρήστες ενημερώνονται, για παράδειγμα, αν βρίσκονται κοντά σε ένα προϊόν που τους αρέσει, αν περνούν μπροστά από ένα εστιατόριο, ένα μουσείο, δίνοντας σημαντικές πληροφορίες για το εκάστοτε μέρος – χώρο. Επίσης, δίνουν τη δυνατότητα στις τουριστικές πινακίδες να μεταφράζονται στην εκάστοτε γλώσσα των τουριστών.

Ήδη στην Ολλανδία υπάρχουν δεκάδες εταιρείες που έχουν δημιουργήσει συσκευές και λογισμικό όσο αφορά στο iBeacon και πολλές άλλες εφαρμογές βρίσκονται σε εξέλιξη. Κατά τη διάρκεια του 2015 και 2016, η πόλη του Άμστερνταμ εκτελεί το έργο που ονομάζεται iBeacon and IoT Living Lab. Δημιουργήθηκε μια σειρά από εγκαταστάσεις όπου οι εφευρέτες μπορούν να δοκιμάζουν τα προϊόντα, τα πρωτότυπα και τις ιδέες τους. Ο πρώτος από τους τρεις τύπους δημόσιων δικτύων που θα δημιουργηθούν περιλαμβάνει μια διαδρομή δύο χιλιομέτρων με μια γραμμή από φάρους, που αποτελεί πεδίο δοκιμών διάφορων εφαρμογών όπως: ο προσανατολισμός του κοινού στο φυσικό χώρο, οι τουριστικές διαδρομές, η iBeacon σήμανση, και η ενίσχυση των υπάρχοντων εφαρμογών με πρόσθετα δεδομένα εγγύτητας (Amsterdam IoT Living Lab, 2016).

Στόχος του Δήμου του Άμστερνταμ είναι να συμμετάσχει στη διεθνή κατάταξη Βιώσιμων Πόλεων το 2040 (Baron, 2010). Για τον λόγο αυτό, έχει δρομολογήσει αρκετές πρωτοβουλίες. Μία από τις πιο γνωστές είναι η Climate Street που έλαβε

χώρα στον εμπορικό δρόμο Utrechtsestraat από το 2009 έως το 2011. Σκοπός είναι η μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα και η περιβαλλοντική εξοικονόμηση σε αυτόν τον πολυσύχναστο δρόμο, μέσω της εφαρμογής βιώσιμων λύσεων (Angelidou, 2014). Αυτές οι βιώσιμες λύσεις εστιάζουν σε τρεις βασικούς τομείς: τους επιχειρηματίες (συμμετείχαν 140 ΜΜΕ), τον δημόσιο χώρο και τα logistics (Sauer, 2012).

- Έξυπνες μεταφορές (Smart Mobility)

Η αποτελεσματική μεταφορά και κινητικότητα είναι απαραίτητες για να λειτουργήσει σωστά μια πόλη. Μια έξυπνη πόλη θα πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμη για τους επισκέπτες και τους κατοίκους, και οι μετακινήσεις σε όλη την πόλη θα πρέπει να είναι χωρίς προβλήματα. Ο στόχος είναι να παρέχει ένα πολύπλευρο, αποτελεσματικό, ασφαλή και άνετο σύστημα μεταφορών, το οποίο θα συνδέεται με τις υποδομές ΤΠΕ και ανοιχτών δεδομένων (open data). Παρακάτω αναλύονται σημαντικά έργα και πρωτοβουλίες που εφαρμόζονται με σκοπό την ομαλή μεταφορά και κινητικότητα των πολιτών καθώς, επίσης, και την παροχή βέλτιστων υπηρεσιών.

Το Cargoopper είναι ένα καινοτόμο δίκτυο διανομής που αντικαθιστά τα μεγάλα οχήματα (και κοντέινερ) με μικρότερα ηλεκτρικά για την καλύτερη διανομή αντικειμένων στην πόλη. Είναι διαθέσιμο προς όλους τους πολίτες, με προσιτό κόστος, και αρκετά φθηνότερο από προηγούμενες υπηρεσίες. Έχει ευέλικτο σχεδιασμό και αποτελεί μια αξιόπιστη λύση για όσους θέλουν να αποφύγουν τις υπερβολικά δαπανηρές μεταφορικές εταιρείες. Στόχος είναι πάντα η ποιότητα των υπηρεσιών, η οδική ασφάλεια, η ομαλή ροή της κυκλοφορίας και η αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των πολιτών (Cargoopper, 2016).

Η Orangegas διαχειρίζεται αντλίες καυσίμων στα πρατήρια βενζίνης. Ως απάντηση στην συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση καυσίμων, ενισχύει το δίκτυο παροχής καυσίμων με τη δημιουργία νέων υποδομών σε κομβικά σημεία και διευρύνει συνεχώς το δίκτυο της (OrangeGas, 2016). Στόχος της είναι να προμηθεύει γρήγορα και εύκολα με καύσιμα τα οχήματα, αποφεύγοντας, έτσι, την κυκλοφοριακή συμφόρηση στην πόλη από φορτηγά και μεγάλα οχήματα. Το Ταμείο Επενδύσεων του Άμστερνταμ ενέκρινε τη χρηματοδότηση για τη δημιουργία νέων σταθμών στην πόλη (Jong & Jacobs, 2015)

- Έξυπνη Οικονομία (Smart Economy)

Η έξυπνη οικονομία ασχολείται με το πόσο ελκυστική και ανταγωνιστική είναι η περιοχή αναφορικά με την καινοτομία, την επιχειρηματικότητα, την παραγωγικότητα και τη διεθνή προβολή της περιοχής. Επιπλέον, αναπτύσσει νέα μοντέλα συνεργασίας που συχνά οδηγούν σε νέα μοντέλα εσόδων.

Η δράση παρακολούθησης του Προϋπολογισμού είναι μια υπηρεσία που διευκολύνει τους πολίτες να ελέγχουν, να αξιολογούν και να συμμετέχουν ενεργά στις αποφάσεις για τη χάραξη της δημόσιας πολιτικής και των κυβερνητικών δαπανών (Amsterdam Smart City, 2016). Παρέχει στους πολίτες τη δύναμη, τη γνώση και την αυτοπεποίθηση να αναλάβουν δράση, και τη δυνατότητα να ζήσουν σε ένα καλύτερο περιβάλλον. Η ηγεσία του Κέντρου Παρακολούθησης του Προϋπολογισμού ποικίλει και, επιτρέπει πολύτιμες συναντήσεις καθώς και διάλογο μεταξύ των οργανώσεων, των πολιτών και της κυβέρνησης με σκοπό τον προσδιορισμό των εκάστοτε προβλημάτων και των τρόπων επίλυσής τους.

Μια άλλη δράση έξυπνης οικονομίας είναι το Εργαστήριο της Έξυπνης Επιχειρηματικότητας. Το εργαστήριο λειτουργεί από ερευνητές και φοιτητές του τμήματος Εφαρμοσμένων Επιστημών του Πανεπιστημίου του Άμστερνταμ, όπου και γίνεται πρακτική έρευνα σε κατάλληλα επιχειρηματικά μοντέλα και συμβουλεύουν οργανώσεις σε θέματα ίδρυσης, αντιγραφής και κλιμάκωσης μοντέλων ανάπτυξης έξυπνων πόλεων (Amsterdam Smart City, 2016).

Το εργαστήριο επικεντρώνεται, πρώτον, στο οικοσύστημα της αστικής καινοτομίας, δηλαδή στο πως οι πόλεις διαχειρίζονται την αστική καινοτομία, ποια εργαλεία και ποιες μεθόδους χρησιμοποιούν, και στην ανταλλαγή καλών πρακτικών σε θέματα στρατηγικής και διαχείρισης. Δεύτερον, μελετά τις δράσεις / πρωτοβουλίες της έξυπνης πόλης, δίνοντας οδηγίες για την ανάπτυξη και ομαλή υλοποίησή τους. Τέλος, το εργαστήριο ασχολείται και με το πώς μπορεί η επιχειρηματικότητα να συμβάλλει ενεργά στις αστικές λύσεις, και πως τα έργα έξυπνης πόλης δημιουργούν νέες επιχειρηματικές δράσεις (Sauer, 2012).

- Έξυπνοι πολίτες (Smart People)

Στον τομέα τόσο του επιπέδου διαβίωσης όσο και της κοινωνίας - πολιτών έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για να ενταχθεί η τεχνολογική πρόοδος. Συγκεκριμένα η δράση και η συσκευή Smart Citizen-Kit, δημιουργήθηκαν έπειτα από αυξανόμενες ανησυχίες των πολιτών για την ποιότητα του αέρα. Η ιδιαιτερότητα της δράσης έγκειται στο γεγονός ότι συμμετέχουν ενεργά οι πολίτες στη διαδικασία μέτρησης. Η συσκευή αυτή μετράει το επίπεδο της υγρασίας, του CO₂, του NO₂, και την ένταση του φωτός. Οι πολίτες τοποθετούν τη συσκευή στο μπαλκόνι και οι μετρήσεις στέλνονται μέσω του διαδικτύου στους ίδιους (Smart Citizen Kit – Amsterdam Smart City, 2016).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων μπορούν να συγκριθούν και με άλλες περιοχές ή άλλες πόλεις. Σκοπός του έργου είναι η ευαισθητοποίηση των συμμετεχόντων σχετικά με την ποιότητα του περιβάλλοντος στο οποίο ζουν. Με αυτήν την πρωτοβουλία οι έξυπνες πόλεις δημιουργούν έξυπνους πολίτες.

Ένα άλλο έργο το οποίο αναπτύχθηκε είναι το City-zen Serious Game. Στόχος είναι η ενίσχυση της συμμετοχής των νέων ανθρώπων στην εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ενός παιχνιδιού που αντικατοπτρίζει τις ενέργειες του πραγματικού κόσμου σε ένα εικονικό περιβάλλον (Kourtit & Nijkamp, 2012). Το παιχνίδι είναι εργαλείο διδασκαλίας, καθώς είναι διασκεδαστικό και ελκυστικό, ευαισθητοποιεί τους νέους οι οποίοι είναι πιθανό να αλλάξουν τη συμπεριφορά τους προς το καλύτερο. Μέσω του έργου, έχουμε εξοικονόμηση ενέργειας έως και 15% από καθημερινές συνήθειες που επιβαρύνουν το περιβάλλον, όπως η απενεργοποίηση των ηλεκτρονικών συσκευών όταν δεν χρησιμοποιούνται (Age of Energy - Amsterdam Smart City, 2016).

Η εγκατάσταση του μεγαλύτερου ηλιακού φωτοβολταϊκού έλαβε χώρα σε ένα σχολείο. Πρόκειται για το Oosterlicht το οποίο αποτελεί τη μεγαλύτερη « ηλιακή ταράτσα » του Amsterdam, με τετρακόσια ογδόντα ηλιακά πάνελ. Παρέχει το 15% των συνολικών αναγκών του σχολείου σε ηλεκτρισμό. Ψηφιακοί πίνακες και κάμερα δείχνουν στους μαθητές τα ποσά ενέργειας που παράγονται μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας. Ο τρόπος με τον οποίο παράγεται η ενέργεια, η ποσότητα και η αιτία παραγωγής είναι ερωτήσεις που οι καθηγητές ενσωματώνουν στην διδακτική διαδικασία (Amsterdam Smart City, 2016).

- Έξυπνη διαβίωση (Smart Living)

Μια άλλη δράση που συμβάλει στη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι το Power Plant. Η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως η αιολική ή η ηλιακή, είναι πολύ σημαντικές στον εφοδιασμό της ενέργειας. Δεν είναι όμως πάντα σταθερές και προβλέψιμες (Coenen, 2014). Στόχος του έργου είναι να αποθηκεύεται η ηλεκτρική ενέργεια σε μία μπαταρία. Για κάθε σπίτι αντιστοιχεί μία μπαταρία και φωτοβολταϊκά στις οροφές τους. Αποθηκεύεται λοιπόν η ενέργεια όταν οι τιμές είναι χαμηλές και χρησιμοποιείται η αποθηκευμένη ενέργεια όταν οι τιμές είναι υψηλές. Δημιουργείται λοιπόν δίκτυο για περισσότερη ηλεκτρική κινητικότητα και διατηρείται η διαθεσιμότητα της ηλεκτρικής ενέργειας.

Από το Φεβρουάριο 2010 έχει τεθεί σε εφαρμογή η δράση «Smart Electric Energy Boat», η οποία έχει σαν στόχο την ενσωμάτωση ηλεκτρικών οχημάτων για να βελτιώσει την παραγωγή καθαρής ενέργειας και να αποφορτίσει το δίκτυο (Baron, 2010). Στο συγκεκριμένο project, η τοπική ενέργεια παράγεται και αποθηκεύεται σε μία βάρκα, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν πλωτό σπίτι το βράδυ. Η αποθηκευμένη ενέργεια παρέχεται πίσω στο δίκτυο, και οδηγούμαστε στα εξής θετικά αποτελέσματα: Διατηρείται η διαθέσιμη ενέργεια που παράγεται, και δημιουργείτε χώρος στο δίκτυο για περισσότερη ηλεκτρική κινητικότητα. Το αποτέλεσμα είναι συντριπτική μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, με ποσοστά από 83% το 2013 σε 27% το 2014, και αντίστοιχα συμμετοχή των

νοικοκυριών χωρίς να επηρεαστούν οι συνήθειες και οι ανάγκες τους (Llacuna et al., 2015)

Κεφάλαιο 6^ο : Προβλήματα – Προκλήσεις Πόλεων

6.1 Γενικά προβλήματα πόλεων

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

Οι σημερινές πόλεις καλούνται να αντιμετωπίσουν μια τριπλή πρόκληση : την αλλαγή του κλίματος, την έλλειψη ενέργειας και πόρων, και τις διακεκομμένες γραμμές τροφοδοσίας. Ακόμη και το εν γένει συντηρητικό αμερικανικό Εθνικό Συμβούλιο Πληροφοριών (NIC) πρόβλεψε ότι η παγκόσμια ζήτηση για ενέργεια, τρόφιμα και νερό θα μπορούσε να ξεπεράσει εύκολα τις προμήθειες κατά την επόμενη δεκαετία , προκαλώντας απρόβλεπτες συγκρούσεις στο διεθνές εμπόριο .

Οι επιχειρήσεις κοινής ωφελείας παρακολουθούν την κατανάλωση των προϊόντων τους (νερό, ηλεκτρική ενέργεια, απόβλητα, κλπ.) .Ο συνεχώς αυξανόμενος πληθυσμός των πόλεων καθώς και η φυλετική ποικιλομορφία που παρατηρείται πλέον σε πολλές πόλεις, καθιστούν αυτές τις δράσεις ιδιαίτερα απαιτητικές.

Ωστόσο καθημερινώς οι επιχειρήσεις αυτές συγκεντρώνουν πληροφορίες από συμπληρωματικές πηγές για να βελτιώσουν την απόδοση των προϊόντων και των υπηρεσιών τους .

Οι δημόσιοι φορείς παρέχουν πληροφορίες και υπηρεσίες στους πολίτες τους, με στόχο να ικανοποιήσουν τις ανάγκες των πολιτών και με την εντολή να κυβερνούν και να συντονίζουν τις δράσεις της πόλης.

Οι πολίτες ζητούν και παρέχουν πληροφορίες σχετικά με το τι συμβαίνει στις πόλεις τους κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων τους, ως μέρος της ζωής τους.

Ένα άλλο σύνολο προβλημάτων έχει πιο κοινωνικό και οργανωτικό χαρακτήρα. Τα προβλήματα αυτού του τύπου σχετίζονται με υψηλά επίπεδα αλληλεξάρτησης, αντικρουόμενους στόχους και αξίες, καθώς και με την κοινωνική και πολιτική

πολυπλοκότητα. Υπό την έννοια αυτή, τα προβλήματα της πόλης γίνονται περίπλοκα.

Το μεγαλύτερο μέρος του ολοένα και αυξανόμενου πληθυσμού τείνει να συγκεντρώνεται στις πόλεις. Πιστεύεται, μάλιστα, ότι το 2030 περισσότερο από το 60% του παγκόσμιου πληθυσμού θα ζει στις πόλεις .

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι η σημερινή αύξηση πληθυσμού και η συνακόλουθη αύξηση στη χρήση φυσικών πόρων συνδέεται με κινδύνους για το οικοσύστημα. Επί σειρά ετών είχαν μπει στο μικροσκόπιο οι οικολογικές πόλεις και μάλιστα στην Κίνα είχαν προχωρήσει στον πλήρη σχεδιασμό μιας τέτοιας πόλης η οποία δεν υλοποιήθηκε ποτέ. Ακόμη και αν κάθε σχεδιαζόμενη οικολογική πόλη ήταν επιτυχής, ωστόσο, η επίδρασή τους στη συνολική κατανάλωση ενέργειας και στις εκπομπές θα είναι μηδαμινή, διότι η συντριπτική πλειοψηφία των κατοίκων των πόλεων θα εξακολουθούν να ζουν σε υπάρχουσες ενεργειακά σπάταλες πόλεις.

Αυτοί οι λόγοι προτείνουν ότι δεν μπορούμε να βασιστούμε σε νέες κατασκευές για την πλήρη αντιμετώπιση των προκλήσεων της σίτισης, της στέγασης και της μεταφοράς των αστικών πληθυσμών με οικολογικά ορθούς τρόπους. Χρειαζόμαστε μια άλλη λύση.

Ως εκ τούτου, είναι πλέον επιτακτική η ανάγκη για νέες ιδέες που βασίζονται στην εξοικονόμηση και σωστή διαχείριση της ενέργειας, του χρόνου, του κεφαλαίου καθώς και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Μια νέα ιδέα είναι αυτή των «έξυπνων» πόλεων (smart cities).

Στις μέρες μας οι πόλεις έχουν πολλά και διαφορετικά πεδία για να εργαστούν έτσι ώστε να γίνουν καλύτεροι χώροι διαβίωσης. Οι δημογραφικές αλλαγές και η χρηματοπιστωτική κρίση έχουν φέρει στο προσκήνιο τον επείγοντα χαρακτήρα της αντιμετώπισης αυτών των προκλήσεων της σύγχρονης πόλης.

Αλλά δεν είναι μόνο θέμα προκλήσεων ότι οι πόλεις πρέπει να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα του σήμερα, πρέπει να ληφθούν υπόψη τα μελλοντικά προβλήματα των πόλεων με έναν ολοκληρωμένο τρόπο, όπως προτείνεται και στο έγγραφο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής «Πόλεις του αύριο». Ακολουθώντας αυτήν την ολιστική προσέγγιση, όλες αυτές οι προκλήσεις μπορούν να ταξινομηθούν σε σχέση με τα πεδία δράσης, όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 2^{ος} : Προβλήματα Ευρωπαϊκών πόλεων –Προκλήσεις

Διακυβέρνηση	Οικονομία	Κινητικότητα	Περιβάλλον	Άτομα	Διαμονή
Ευέλικτη διακυβέρνηση	Ανεργία	Βιώσιμη μετακίνηση	Εξοικονόμηση Ενέργειας	Ανεργία	Οικονομική στέγαση
Συρρίκνωση πόλεων	Συρρίκνωση πόλεων	Συστήματα μετακίνησης	Αστικά οικοσυστήματα	Φτώχεια	Κοινωνική συνοχή
Συνοχή περιοχών	Οικονομικός μαρασμός	Κινητικότητα χωρίς αυτοκίνητο	Κλιματική αλλαγή	Κοινωνική συνοχή	Προβλήματα υγείας
Συνδυασμός επίσημης και ανεπίσημης διακυβέρνησης	Συνοχή περιοχών	Αστικά οικοσυστήματα	Αστική Συρρίκνωση	Υπερήλικες	Ενεργειακή διαχείριση
	Μονοδιάστατη Οικονομία	Υποδομές ICT		Ψηφιακή ασφάλεια	Ασφάλεια
	Υποδομές ICT	Κυκλοφοριακές Ρυθμίσεις			Ψηφιακή ασφάλεια
	Βιώσιμες τοπικές οικονομίες				Αστική Εξάπλωση
	Κοινωνικός πλουραλισμός σαν πηγή καινοτομίας				

Πηγή : Batty M et all: Smart Cities of the future. UCL Working Paper Series, Paper 188 (2012) ISSN 1467-1298

6.2 Προβλήματα έξυπνων πόλεων

Τα μεγαλύτερα προβλήματα που σχετίζονται με τις λύσεις των έξυπνων πόλεων προκύπτουν συνήθως από τις ακόλουθες πηγές (<http://eprints.maynoothuniversity.ie/7242/1/Smart>):

1. Η έξυπνη πόλη αντιμετωπίζεται ως μια ορθολογική, “εύκολη στην οδήγηση” μηχανή και όχι όπως πραγματικά είναι: ένα περίπλοκο σύστημα αποτελούμενο από πολλές παραμέτρους, διαφορετικά και συνάμα ανταγωνιστικά συμφέροντα
2. Το μοντέλο της έξυπνης πόλης δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην δημιουργία τεχνικών και τεχνοκρατικών μορφών διακυβέρνησης, που εξυπηρετούν πολλές φορές συμφέροντα μεγάλων εταιρειών ή κυβερνήσεων παραβλέποντας κάποιες φορές λύσεις που είναι προσανατολισμένες στον πολίτη
3. Οι τεχνολογικές λύσεις που έχουν δημιουργηθεί στο πλαίσιο των έξυπνων πόλεων αντιμετωπίζουν τις πόλεις ως αγορές, παρέχοντας μια συγκεκριμένη λύση, χωρίς αυτή να είναι προσαρμοσμένη στις ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες κάθε πόλης
4. Οι χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες έχουν σοβαρές κοινωνικές, πολιτικές και ηθικές επιπτώσεις, δεδομένου ότι εισάγονται νέες μορφές κοινωνικού ελέγχου και διακυβέρνησης, διευκολύνοντας με τον τρόπο αυτό την παραβίαση της ιδιωτικότητας
5. Οι χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες εκθέτουν τα δεδομένα χρήστη αφήνοντας ροές δεδομένων χωρίς να προστατεύονται επαρκώς. Επιπλέον, οι δυσλειτουργικές συσκευές μπορούν να δημιουργήσουν ευπαθή συστήματα ασφάλειας.

Ίσως όμως πέρα από τα γνωστά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι πόλεις το σημαντικότερο να έγκειται κάπου αλλού. Σε μια πρόσφατη έρευνα που διεξήγαγε η εταιρεία Cisco (2016) σχετικά με το κατά πόσο είναι έτοιμες οι πόλεις να γίνουν έξυπνες καθώς και με τα βήματα που πρέπει να γίνουν για να επιταχυνθεί η διαδικασία μετατροπής μιας πόλης σε έξυπνη, παρατηρήθηκαν τα εξής:

- Παρότι υπάρχουν αρκετές πόλεις που σε παγκόσμιο επίπεδο έχουν εκφράσει την επιθυμία να μετατραπούν σε έξυπνες, λίγες είναι αυτές που πραγματικά υιοθετούν έξυπνες λύσεις.
- Οι περισσότερες πόλεις είναι στην φάση σχεδιασμού.
- Το βασικότερο εμπόδιο ή η σημαντικότερη πρόκληση που έχουν να αντιμετωπίσουν οι πόλεις δεν θα μπορούσε να είναι άλλο από το θέμα της χρηματοδότησης τόσο για βραχυπρόθεσμου, όσο και μακροπρόθεσμου ορίζοντα έργα.
- Μία άλλη πρόκληση, που αξίζει να αναφερθεί και τονιστεί είναι αυτή της έλλειψης συντονισμού μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων (Μπούα, 2017).

Προκειμένου να ξεπεράσουν τα ανωτέρω και να επωφεληθούν οι πόλεις από τα θετικά σημεία των έξυπνων λύσεων, απαιτείται μια σειρά από βήματα.

Καταρχήν θα πρέπει να υπάρξει μία εμπνευσμένη ηγεσία η οποία θα αναγνωρίσει τα οφέλη από τις εφαρμογές αυτές και θα προχωρήσει στον σχεδιασμό. Η ηγεσία φυσικά θα πρέπει να μεταλαμπαδεύσει την πίστη αυτή στην έξυπνη πόλη και σε όλους τους φορείς αλλά και τους πολίτες της πόλης.

Στην συνέχεια θα πρέπει να υπάρξει ο σχεδιασμός . Οι περισσότερες πόλεις δυσκολεύονται να ξεπεράσουν αυτό το στάδιο διότι θα πρέπει να παρθούν σημαντικές αποφάσεις, να συντονιστούν φορείς και να γίνουν όλες οι πρώτες επαφές με όλους τους ενδιαφερόμενους. Ειδικά στην χώρα μας η γραφειοκρατία αλλά και οι δυσκίνητοι μηχανισμοί κράτους και τοπικής αυτοδιοίκησης κάνουν το έργο ακόμη πιο δύσκολο.

Σημαντικό πρόβλημα είναι και η σωστή μέτρηση των πιθανών Ωφελίων και η σχέση τους με το κόστος που πρέπει να δαπανηθεί. Επίσης οι λύσεις και το όφελος θα πρέπει να μετρούνται και να παρακολουθούνται. Αυτό θα πρέπει να μεταφραστεί και σε γνώση από την πλευρά των πολιτών τόσο για να χρησιμοποιούν τις νέες λύσεις όσο και στο να αντιλαμβάνονται τα οφέλη τους.

Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί ότι πάνω από όλα και στην τελική απόφαση για οποιαδήποτε πρωτοβουλία τέτοιου είδους βασικότατο ρόλο παίζει η χρηματοδότηση. Χρηματοδοτικά σχέδια είναι διαθέσιμα σε ευρωπαϊκό επίπεδο όμως χρειάζεται σχεδιασμός και πλάνο για την ένταξη κάποιας πόλης, γεγονός που σημαίνει ειδικευμένο προσωπικό και πόροι.

6.2.1 Ιδιωτικότητα-Έρευνες για περιπτώσεις παραβίασης της

Η έννοια της ιδιωτικότητας προσδιορίζεται ως η αξίωση των ατόμων, ομάδων ή θεσμών να προσδιορίζουν οι ίδιοι πότε, πως και σε ποια έκταση οι πληροφορίες που τους αφορούν θα γίνονται γνωστές στους τρίτους. Η έκθεση ευαίσθητων, εμπιστευτικών δεδομένων σχετίζεται με μια σειρά από διαφορετικές μορφές/πτυχές παραβίασης της ιδιωτικότητας (<http://eprints.maynoothuniversity.ie/7242/1/Smart>) :

- Ιδιωτικότητα ταυτότητας (identity privacy), που σχετίζεται με προστασία προσωπικών δεδομένων
- Σωματική ιδιωτικότητα (bodily privacy), που σχετίζεται με την προστασία της ακεραιότητας του φυσικού προσώπου
- Εδαφική ιδιωτικότητα (territorial privacy), που σχετίζεται με την προστασία του προσωπικού χώρου, των αντικειμένων και της παρουσίας

- Ιδιωτικότητα αναφορικά με τις κινήσεις και την τοποθεσία (locational and movement privacy), που σχετίζεται με την παρακολούθηση των κινήσεων ενός ατόμου
- Επικοινωνιακή ιδιωτικότητα (communications privacy), που σχετίζεται με την προστασία απέναντι στην παρακολούθηση συζητήσεων και γενικότερης επικοινωνίας ενός ατόμου
- Διωτικότητα συναλλαγών (transactions privacy), που σχετίζεται με την προστασία απέναντι στην παρακολούθηση των συναλλαγών ενός ατόμου

Τα τελευταία χρόνια, έχουν γίνει πολλές μελέτες σχετικά με τις εφαρμογές στα κινητά τηλέφωνα και πως αυτές επηρεάζουν την ιδιωτικότητα. Οι συγκεκριμένες έρευνες έχουν και σημαντικό ενδιαφέρον για τις «έξυπνες πόλεις» δεδομένου ότι πολλές από τις εφαρμογές των έξυπνων πόλεων και ειδικά αυτές που σχετίζονται με την συμμετοχή των πολιτών, «τρέχουν» από αυτές τις συσκευές.

Συγκεκριμένα, έρευνα το 2015 αποκάλυψε ότι σε ένα σύνολο 110 δημοφιλών εφαρμογών Android & IOS, το 73% των εφαρμογών Android αποκάλυπταν σε τρίτους προσωπικά στοιχεία, όπως η διεύθυνση email και το 47% των IOS αποκάλυπταν στοιχεία αναφορικά με την τοποθεσία.

Η ιδιωτικότητα συνεπώς είναι η προστασία των προσωπικών πληροφοριών του ατόμου. Στην Ελλάδα ισχύει ο νόμος 2472 / 1997. Βάση του νόμου αυτού, ορίζονται τα ακόλουθα:

1. “Δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα”, θεωρείται κάθε πληροφορία που αναφέρεται στο υποκείμενο των δεδομένων. Δεν λογίζονται ως δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα τα στατιστικής φύσεως συγκεντρωτικά στοιχεία, από τα οποία δεν μπορούν πλέον να προσδιορισθούν τα υποκείμενα των δεδομένων.
2. “Ευαίσθητα δεδομένα”, τα δεδομένα που αφορούν στη φυλετική ή εθνική προέλευση, στα πολιτικά φρονήματα, στις θρησκευτικές ή φιλοσοφικές πεποιθήσεις, στη συμμετοχή σε συνδικαλιστική οργάνωση, στην υγεία, στην κοινωνική πρόνοια και στην ερωτική ζωή, στα σχετικά με ποινικές διώξεις ή καταδίκες, καθώς και στη συμμετοχή σε συναφείς με τα ανωτέρω ενώσεις προσώπων.

Από 25.05.2018 όλα τα κράτη-μέλη θα έχουν την υποχρέωση τήρησης του νέου Ευρωπαϊκού Κανονισμού Γενικής Προστασίας Δεδομένων (European General Data Protection Regulation-GDPR) (<http://www.techpress.gr/index.php/archives/96912>).

Ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων της ΕΕ έχει ως στόχο να διευρύνει την προστασία των δεδομένων στην εποχή των big data και του cloud computing,

εξασφαλίζοντας ότι η προστασία των δεδομένων αποτελεί θεμελιώδες βασικό δικαίωμα, το οποίο θα ρυθμίζεται με συνέπεια σε όλη την Ευρώπη. Κάθε εταιρεία που εξυπηρετεί ευρωπαϊούς πελάτες και συλλέγει τα δεδομένα τους, θα πρέπει να συμμορφώνονται με αυτή την οδηγία, ακόμη και αν η ίδια εδρεύει σε χώρα εκτός Ευρώπης.

Ο νέος κανονισμός εξουσιοδοτεί τις εκάστοτε Αρχές Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων στην Ευρώπη, να επιβάλουν για σοβαρές παραβάσεις πρόστιμα σε ύψος έως και 4% του ετήσιου παγκόσμιου κύκλου εργασιών τους ή 20 εκατομμύρια ευρώ, ανάλογα πάντα με το ποιο είναι το μεγαλύτερο. Το μέγεθος των προστίμων που μπορεί να επιβληθούν εξασφαλίζει ουσιαστικά ότι το απόρρητο των δεδομένων θα αποτελεί πλέον ένα θέμα που θα συζητείται σε επίπεδο διοικητικού συμβουλίου, καθώς η μη συμμόρφωση με τον GDPR θα παρουσιάζει σημαντικό οικονομικό και επιχειρηματικό κίνδυνο Βάση του νέου Κανονισμού, ορίζονται τα ακόλουθα:

1. «δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα»: θεωρείται κάθε πληροφορία που αφορά ταυτοποιημένο ή ταυτοποιήσιμο φυσικό πρόσωπο («υποκείμενο των δεδομένων»): το ταυτοποιήσιμο φυσικό πρόσωπο είναι εκείνο του οποίου η ταυτότητα μπορεί να εξακριβωθεί, άμεσα ή έμμεσα, ιδίως μέσω αναφοράς σε αναγνωριστικό στοιχείο ταυτότητας, όπως όνομα, σε αριθμό ταυτότητας, σε δεδομένα θέσης, σε επιγραμμικό αναγνωριστικό ταυτότητας ή σε έναν ή περισσότερους παράγοντες που προσιδιάζουν στη σωματική, φυσιολογική, γενετική, ψυχολογική, οικονομική, πολιτιστική ή κοινωνική ταυτότητα του εν λόγω φυσικού προσώπου,
2. «κατάρτιση προφίλ»: θεωρείται οποιαδήποτε μορφή αυτοματοποιημένης επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που συνίσταται στη χρήση δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα για την αξιολόγηση ορισμένων προσωπικών πτυχών ενός φυσικού προσώπου, ιδίως για την ανάλυση ή την πρόβλεψη πτυχών που αφορούν την απόδοση στην εργασία, την οικονομική κατάσταση, την υγεία, τις προσωπικές προτιμήσεις, τα ενδιαφέροντα, την αξιοπιστία, τη συμπεριφορά, τη θέση ή τις μετακινήσεις του εν λόγω φυσικού προσώπου,
3. «παραβίαση δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα»: η παραβίαση της ασφάλειας που οδηγεί σε τυχαία ή παράνομη καταστροφή, απώλεια, μεταβολή, άνευ άδειας κοινολόγηση ή πρόσβαση δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που διαβιβάστηκαν, αποθηκεύτηκαν ή υποβλήθηκαν κατ' άλλο τρόπο σε επεξεργασία,

Επιπλέον, ο νέος κανονισμός αναγνωρίζει τα ακόλουθα ειδικά δεδομένα:

1. «γενετικά δεδομένα»: τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα που αφορούν τα γενετικά χαρακτηριστικά φυσικού προσώπου που κληρονομήθηκαν ή αποκτήθηκαν, όπως προκύπτουν, ιδίως, από ανάλυση βιολογικού δείγματος του εν λόγω φυσικού προσώπου και τα οποία παρέχουν μοναδικές πληροφορίες σχετικά με την φυσιολογία ή την υγεία του εν λόγω φυσικού προσώπου,
2. «βιομετρικά δεδομένα»: δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα τα οποία προκύπτουν από ειδική τεχνική επεξεργασία συνδεδεμένη με φυσικά, βιολογικά ή συμπεριφορικά χαρακτηριστικά φυσικού προσώπου και τα οποία επιτρέπουν ή επιβεβαιώνουν την αδιαμφισβήτητη ταυτοποίηση του εν λόγω φυσικού προσώπου, όπως εικόνες προσώπου ή δακτυλο-σκοπικά δεδομένα
3. «δεδομένα που αφορούν την υγεία»: δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα τα οποία σχετίζονται με τη σωματική ή ψυχική υγεία ενός φυσικού προσώπου, περιλαμβανομένης της παροχής υπηρεσιών υγειονομικής φροντίδας, και τα οποία αποκαλύπτουν πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση της υγείας του.

Παραδείγματα προσωπικών δεδομένων, βάση των ορισμών που αναφέρονται παραπάνω είναι το ονοματεπώνυμο, η διεύθυνση κατοικίας του, το τηλέφωνο, το ΑΦΜ, τα τραπεζικά στοιχεία του (π.χ. ο αριθμός πιστωτικής κάρτας), οι ανάγκες και οι προτιμήσεις του ατόμου, τα ενδιαφέροντά του, οι ιστότοποι που επισκέπτεται στο διαδίκτυο, η συχνότητα επίσκεψης, το είδος των πληροφοριών που αναζητά, τα forum στα οποία είναι μέλος, με ποιους επικοινωνεί στα social media ή στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, το είδος των μηνυμάτων που ανταλλάσσει, και άλλα.

Με βάση έρευνα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προστασία δεδομένων και την ηλεκτρονική ταυτότητα, το 70% των ευρωπαίων πολιτών είναι ανήσυχοι για το πως οι εταιρείες χρησιμοποιούν τα δεδομένα τους και βρίσκουν ότι έχουν μόνο μερικό ή και καθόλου έλεγχο των προσωπικών τους δεδομένων. Η χρήση των προσωπικών δεδομένων των χρηστών για άλλο σκοπό από αυτό που πρωταρχικά προοριζόταν, δηλαδή για δευτερεύοντες σκοπούς, είναι μια ανησυχία που αποτελεί αντικείμενο έρευνας παγκοσμίως

6.2.2 Ασφάλεια δεδομένων και είδη κινδύνων

Ως προς την προέλευσή τους, μπορούμε να τα διαχωρίσουμε σε δεδομένα που εισάγονται από τον άνθρωπο και δεδομένα που παράγονται από IoT συσκευές. Και οι δύο πηγές μπορεί να είναι αναξιόπιστες, ακόμη και κακόβουλες. Όσον αφορά την υποδομή των αισθητήρων, έχουμε επίσης το ζήτημα των δυσλειτουργιών σε επίπεδο υλικού, καθώς και χωροχρονικών ασαφειών και επιπτώσεων για τα δεδομένα που

παράγονται. Στις περισσότερες περιπτώσεις, το υλικό που χρησιμοποιείται στους αισθητήρες απευθύνεται σε εγκαταστάσεις μεγάλης κλίμακας. Αυτό μπορεί να προκαλεί ενδεχομένως θέματα ακρίβειας ή προβλήματα βαθμονόμησης. Επιπλέον, οι ακραίες περιβαλλοντολογικές συνθήκες, όπως π.χ., υπερβολική θερμοκρασία ή υγρασία, μπορεί να έχουν επίδραση στην ευαισθησία των αισθητήρων (Δεληγιαννίδου Α, 2016) .

Το ζήτημα είναι το πώς θα γίνει ο χαρακτηρισμός των δεδομένων, βάσει μιας τέτοιας υποδομής, η οποία μπορεί να λειτουργήσει με διαφορετικό βαθμό αξιοπιστίας κατά τη διάρκεια μιας και μόνο ημέρας. Η χρήση μηχανισμών για την αξιολόγηση και την ποιότητα της πληροφορίας, είτε προερχόμενοι από τον άνθρωπο είτε είναι αυτόματοι, θα μπορούσε να βοηθήσει προς αυτήν την κατεύθυνση, ώστε να φιλτράρονται οι λιγότερο αξιόπιστες πηγές δεδομένων (Δεληγιαννίδου Α, 2016)

Το θέμα της εμπλοκής των τελικών χρηστών στη διαδικασία χαρακτηρισμού δεδομένων είναι μια άλλη μεγάλη πρόκληση. Η συμβολή του χρήστη μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει δύο διαστάσεις: Οι τελικοί χρήστες μπορούν να συμβάλουν σε ένα έξυπνο σύστημα πόλης με την προσθήκη σχολίων στα δεδομένα αλλά και να παρέχουν επίσης δεδομένα μέσω incentivization ή gamification. Αν και οι περισσότερες τρέχουσες crowdsourcing πλατφόρμες χρησιμοποιούν μία desktop ή web διεπαφή, η διαδικασία συλλογής χαρακτηρισμών από τους χρήστες δεν θα πρέπει να περιορίζεται σε αυτό. Μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί μέσω smartphones και κατ'αυτόν τον τρόπο η συγκεκριμένη διαδικασία να γίνει μία καθημερινή συνήθεια των χρηστών. Η αλληλεπίδραση των τελικών χρηστών μέσα από ένα τέτοιο εργαλείο θα μπορούσε επίσης να βοηθήσει στη διατήρηση του ενδιαφέροντος για συμμετοχή και μάλιστα με έναν πιο προσωπικό τρόπο. Επιπλέον, η αναγνώριση των γεγονότων θα μπορούσε να λειτουργεί με έναν τρόπο διαδραστικό και επικεντρωμένο σε χρήστες ή ομάδες χρηστών που βρίσκονται κοντά στην περιοχή που συμβαίνει το εν λόγω γεγονός (Δεληγιαννίδου Α, 2016).

Η έννοια της ασφάλειας δεδομένων (information security) σχετίζεται με την ικανότητα προστασίας των πληροφοριών από τυχόν αλλοιώσεις και καταστροφές, από μη εξουσιοδοτημένη χρήση τους καθώς και την παροχή αξιόπιστων πληροφοριών, οι οποίες είναι διαθέσιμες στους εξουσιοδοτημένους χρήστες κάθε φορά που τις αναζητούν.

Οι λύσεις έξυπνων πόλεων κάνουν χρήση περίπλοκων, ψηφιακών τεχνολογιών και υποδομής ICT, ώστε να διαχειριστούν τα συστήματα της πόλης και τις υπηρεσίες. Επιπλέον κάθε λύση έξυπνης πόλης συντίθεται από πολλά διαφορετικά συστατικά.

Περιλαμβάνει λύσεις hardware, software (real time operating system, application software, messaging & communication protocols), υπηρεσίες και όλα αυτά θα πρέπει

να επικοινωνούν σωστά και κατάλληλα. Η φάση της επιλογής τεχνολογικής λύσης είναι ίσως η πιο σημαντική, καθώς δεν αρκεί η λειτουργικότητα μιας τεχνολογίας, αλλά η σύνδεση αυτής με πρωτόκολλα και μηχανισμούς ασφάλειας, ενάντια σε τυχόν απειλές ή κακόβουλη χρήση (http://securingsmartcities.org/content/uploads/2015/11/Guidelines_for_Safe_Smart_Cities.pdf).

Δυστυχώς πολλοί οργανισμοί κινούνται με μοναδικό κριτήριο την λειτουργικότητα μιας τεχνολογίας, εμπιστευόμενοι πλήρως τις εταιρείες παροχής λύσεων, χωρίς να εστιάζουν

καθόλου σε θέματα ασφαλείας. Μια σωστή έξυπνη λύση είναι αυτή που συνδυάζει λειτουργικότητα, εμπιστοσύνη, διαθεσιμότητα και ασφάλεια .

Το βασικό μοντέλο απορρήτου βάσει του οποίου αναπτύσσονται μηχανισμοί ασφαλείας, χρησιμοποιεί τα παραπάνω στοιχεία. Κάθε κενό ανάμεσα στις βασικές αυτές αρχές που απαρτίζουν το μοντέλο απορρήτου (CIAtriad) μπορεί να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα στο σύστημα και θα πρέπει να αντιμετωπιστεί. Τα βασικότερα προβλήματα ασφαλείας προέρχονται από τρία βασικά είδη ψηφιακών επιθέσεων :

1. Επιθέσεις διαθεσιμότητας (availability attacks), οι οποίες σχετίζονται με την προσπελασιμότητα πληροφοριών από μη εξουσιοδοτημένες οντότητες και άρνηση παροχής υπηρεσίας (Denial of Service). Με τον όρο διαθεσιμότητα, ορίζεται η ιδιότητα να είναι προσπελάσιμες και χωρίς αδικαιολόγητη καθυστέρηση οι υπηρεσίες ενός δικτύου όταν τις χρειάζεται μια εξουσιοδοτημένη οντότητα. Αυτό σημαίνει ότι οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες καθώς και οι κόμβοι του δικτύου δεν αντιμετωπίζουν προβλήματα άρνησης εξυπηρέτησης (DoS), όταν επιθυμούν να προσπελάσουν τους πόρους του δικτύου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ανάγκης για διαθεσιμότητα στο πλαίσιο της έξυπνης πόλης, είναι οι χρήστες μιας ηλεκτρονικής υπηρεσίας του δήμου να μπορούν ανά πάσα στιγμή να έχουν πρόσβαση στην υπηρεσία, να βλέπουν τα αιτήματά τους, να παρακολουθούν την πρόοδο τους και να αλληλεπιδρούν με τους δημοτικούς φορείς, όταν παραστεί ανάγκη.
2. Επιθέσεις εμπιστευτικότητας (confidentiality attacks) που έχουν σαν στόχο την μη εξουσιοδοτημένη αποκάλυψη πληροφοριών και προσωπικών δεδομένων. Η εμπιστευτικότητα ταυτίζεται με την πρόληψη μη εξουσιοδοτημένης αποκάλυψης πληροφοριών, δηλαδή πρόληψη από μη εξουσιοδοτημένη ανάγνωση. Συνεπώς τα δεδομένα που διακινούνται μεταξύ των κόμβων ενός δικτύου αποκαλύπτονται μόνο σε εξουσιοδοτημένες οντότητες.

Η συνήθης τακτική για να κρατηθούν ευαίσθητα δεδομένα ασφαλή είναι η κρυπτογράφηση, που θα αναλυθεί παρακάτω. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ανάγκης για εμπιστευτικότητα είναι η παροχή απομακρυσμένης πρόσβασης των χρηστών/δημοτών σε υπηρεσία τηλεϊατρικής. Το σύστημα θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αποφασίσει, όταν ζητηθεί πρόσβαση σε ένα πόρο, αν αυτός ο χρήστης έχει την εξουσιοδότηση να χρησιμοποιήσει αυτό τον πόρο ή όχι, ώστε να αποτραπεί η πιθανότητα διείσδυσης σε δεδομένα ευαίσθητου χαρακτήρα, όπως το ιστορικό ιατρικό ενός ασθενούς.

3. Επιθέσεις ακεραιότητας (integrity attacks) που σαν στόχο έχουν την μεταβολή, αλλοίωση ή διαγραφή πληροφοριών. Ακεραιότητα είναι ουσιαστικά η επιβεβαίωση ότι τα δεδομένα έχουν αποσταλεί, παραληφθεί ή αποθηκευτεί, είναι πλήρη και δεν έχουν υποστεί αλλοίωση. Εξασφαλίζει την αυθεντικότητα των δεδομένων και την εγγύηση συμμετοχής όλων των εμπλεκόμενων μερών στη διακίνηση της πληροφορίας. Στην περίπτωση kiosk και διαδραστικών τερματικών που χρησιμοποιούνται στις σύγχρονες πόλεις για διαφορετικούς σκοπούς από την πληρωμή διάφορων υπηρεσιών μέχρι την ψυχαγωγία, εάν υπάρξει κάποια τέτοια επίθεση, τότε εμπιστευτικά στοιχεία (όπως αριθμός πιστωτικών καρτών, αριθμός τηλεφώνου κ.α.) είναι στην διακριτική ευχέρεια του κάθε επιτεθέμενου. (<http://eprints.maynoothuniversity.ie/7242/1/Smart>).

Με βάση έρευνες της αμερικάνικης μη κερδοσκοπικής οργάνωσης Identity Theft Resource Center το 2014 υπήρχε αύξηση των ψηφιακών επιθέσεων κατά 27,5% σε σχέση με το προηγούμενο έτος και η εν λόγω τάση βαίνει διαρκώς αυξημένη με την πάροδο των ετών.

6.2.3 Προβλήματα υγείας

Αρκετοί είναι οι μελετητές που έχουν όμως ενστάσεις για αρκετές από αυτές τις νέες τεχνολογίες μίας έξυπνης πόλης και του αντίκτυπου τους στην υγεία των πολιτών. Στην πιο εξελιγμένη μορφή της η έξυπνη πόλη όπως είδαμε κάνει χρήση του IoT Internet of Things με προϋπόθεση την νέα και πέμπτης γενιάς κινητή τηλεφωνία 5G που είναι ικανή να διαχειριστεί μεγάλο όγκο δεδομένων και με εξαιρετικά υψηλές ταχύτητες.

Ένα ευρυζωνικό δημοτικό Wi Fi ανεβάζει την ακτινοβολία μέσα στην πόλη σε νέα επίπεδα και συγκεκριμένα σημεία με πρόσθετες υπηρεσίες Wi Fi, τα Wi Fi hot spots όπως τα έξυπνα παγκάκια για τα δημοτικά πάρκα μπορούν να φροντίζουν ώστε ο καθαρός αέρας του πάρκου να εμπλουτισθεί και με ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία για να μπορούμε να έχουμε ακόμα και κατά τη βόλτα στο πάρκο τα μάτια μας καθηλωμένα στην οθόνη του κινητού ή του Tablet.

Η επέκταση στο IoT βασίζεται στην εφαρμογή 5G και προϋποθέτει μια αύξηση των κεραιών κινητής τηλεφωνίας επί 5.

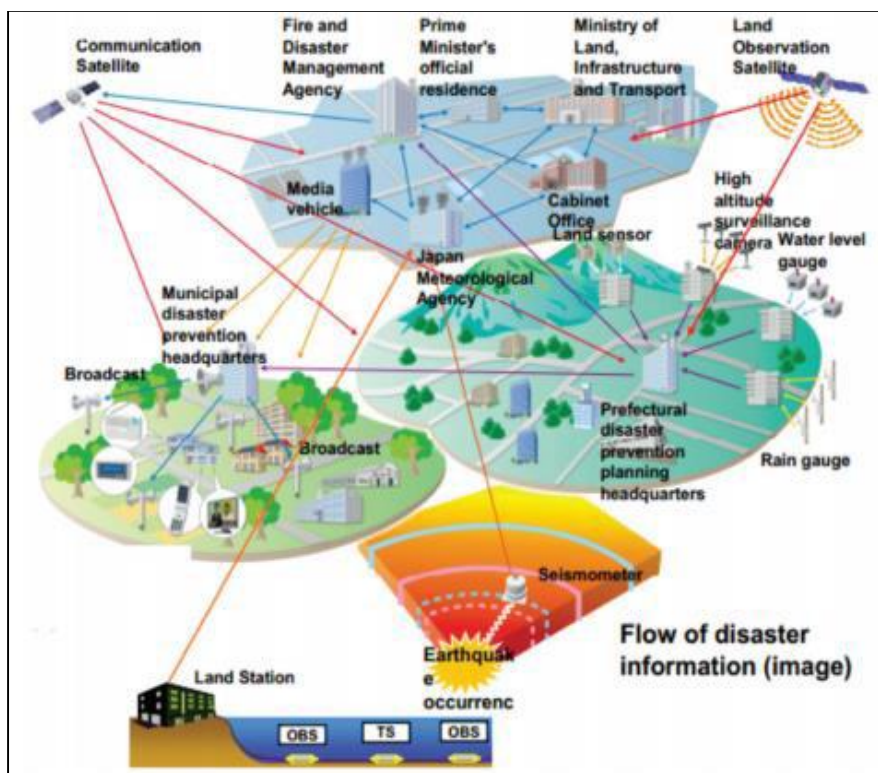
Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν και οι έξυπνοι μετρητές στις παροχές του Ηλεκτρικού του Νερού και του Φυσικού Αερίου που αν και έχουν σαν σκοπό “να βελτιώσουν τη ζωή του πολίτη”, οι έξυπνοι μετρητές ακτινοβολούν επί 24 ώρες. Η Γερμανία είπε όχι στους έξυπνους μετρητές και στην California και τη Νορβηγία αν υπάρχει γνωμάτευση ιατρού για πάθηση που επιδεινώνεται από την ακτινοβολία του έξυπνου μετρητή, ο πάροχος επιστρέφει στον καταναλωτή τον παλαιό του μετρητή. Τα επιστημονικά και προειδοποιητικά άρθρα για τους έξυπνους μετρητές είναι άπειρα και συγκεκριμένα για την ακτινοβολία που εκπέμπουν μέσα στο σπίτι και για τα θέματα υγείας που συχνά ευθύνονται. (Μέτσης, 2015).

Κεφάλαιο 7^ο : Τρέχοντα προγράμματα για έξυπνες πόλεις στον κόσμο – Τελευταίες εξελίξεις στις έξυπνες πόλεις

7.1 Διαχείριση Φυσικών Καταστροφών σε Ευφυείς Πόλεις & Περιοχές

Οι ευφυείς πόλεις μέσω εκτεταμένων ασύρματων δικτύων αισθητήρων και ανθεκτικών υποδομών κινητής τηλεφωνίας, έχουν αναδείξει σωτήριους μηχανισμούς αντίδρασης σε καταστάσεις φυσικών καταστροφών (σεισμοί, τσουνάμι, πυρκαγιές ευρείας έκτασης) π.χ. σε πόλεις της Ιαπωνίας, του Καναδά και των ΗΠΑ. Η ασύρματη τεχνολογία συλλογής δεδομένων και οι αρχιτεκτονικές αποθήκευσης σε περιβάλλοντα νέφους με εφεδρείες τύπου disaster recovery, σε συνδυασμό με εργαλεία big data analytics επιτρέπουν την εφαρμογή προηγμένων μεθόδων έγκαιρης αντίδρασης σε τοπικές καταστροφές, την εκτέλεση σχεδίων διάσωσης σε συνθήκες εκτάκτου ανάγκης και τη διαμόρφωση δυναμικών σεναρίων πρόβλεψης – εξέλιξης με βάση ιστορικά δεδομένα και άμεσες μετρήσεις.

Εικόνα 10: Σχηματική Παράσταση Ιαπωνικού Μοντέλου Αντιμετώπισης Καταστροφών



Πηγή : Κομνηνός, 2006

Όπως προκύπτει από εμπειρίες κυρίως Ιαπωνικών Ευφυών Πόλεων , ο σχεδιασμός ενός Smart City πρέπει να περιλαμβάνει αξιόπιστους μηχανισμούς άμεσης αντίδρασης σε τρία επίπεδα: (1) Αδιάλειπτη λειτουργία ασυρμάτων επικοινωνιών για τηλεφωνία και συλλογή δεδομένων από αισθητήρες σε συνθήκες πανικού, (2) άμεση μετάβαση σε εφεδρικά data centers σε απομακρυσμένες περιοχές και (3) ενεργοποίηση τοπικών, εθνικών και διεθνών σχεδίων διαχείρισης καταστροφών με έκτακτες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, οργάνωση κέντρων περίθαλψης, κινητοποίηση συνεργείων αποκατάστασης κλπ.

7.2 Ευφυείς πόλεις & Ευρωπαϊκή ψηφιακή ατζέντα 2020

Η προτεραιότητα ανάπτυξης των Ευφυών Πόλεων εντάσσεται στην «Ψηφιακή Ατζέντα 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία έχει δημιουργήσει το European Innovation Partnership (EIP) on Smart Cities & Communities με στόχο τη διάχυση της γνώσης και των καινοτόμων λύσεων στις Ευρωπαϊκές πόλεις για την εξοικονόμηση ενέργειας, τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα των πόλεων, την άμβλυνση των κυκλοφοριακών προβλημάτων και τη μείωση των εκπομπών αερίων που ευθύνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Στο EIP συμμετέχουν εκατοντάδες συμπράξεις ομάδων φορέων (commitments) στα πεδία των ΤΠΕ, της ενέργειας και των μεταφορών, στις οποίες εμπλέκονται περισσότεροι από 4000 φορείς (Δήμοι, Πανεπιστήμια/Ερευνητικά Ιδρύματα, Επιχειρήσεις, ΜΚΥΟ κλπ.), με την Ελλάδα να παρουσιάζει σημαντική συμμετοχή.

Από τα κείμενα εργασίας της EIP προκύπτει η αναγκαιότητα κοινών υποδομών, με έμφαση σε εργαλεία και μεθόδους ΤΠΕ που συγκεντρώνουν, διακινούν, αποθηκεύουν και επεξεργάζονται τα δεδομένα για τη μετρήσιμη ευφυή διαχείριση της πόλης (π.χ. ευφυείς εφαρμογές τροφοδοτούμενες από μεγάλα δίκτυα αισθητήρων, ασύρματες κινητές επικοινωνίες νέας γενιάς, οπτικά μητροπολιτικά δίκτυα, διασυνδεδεμένες βάσεις δεδομένων, εικονικά ψηφιακά αποθετήρια, εργαλεία στατιστικής ανάλυσης – big data analytics, πληροφοριακά συστήματα και εφαρμογές αναζήτησης με χρήση πληροφοριών τοποθεσίας και έξυπνων συνδρομητικών συσκευών).

Σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ.1291/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 11ης Δεκεμβρίου 2013 για τη θέσπιση του προγράμματος-πλαisiού «Ορίζοντας 2020» για την έρευνα και την καινοτομία (2014-2020), το πρόγραμμα θα συμβάλει κατά γενικό στόχο στην οικοδόμηση μιας κοινωνίας και μιας οικονομίας που βασίζονται στη γνώση και την καινοτομία σε ολόκληρη την Ένωση, προσελκύοντας πρόσθετη χρηματοδότηση της έρευνας, της ανάπτυξης και της καινοτομίας και συμβάλλοντας στην επίτευξη των στόχων της έρευνας και της

καινοτομίας, περιλαμβανομένου και του στόχου του 3% της ΑΕΠ για την έρευνα και την ανάπτυξη σε ολόκληρη την Ένωση έως το 2020. Με τον τρόπο αυτόν θα στηρίξει την υλοποίηση της στρατηγικής «Ευρώπη 2020» και άλλων πολιτικών της Ένωσης, καθώς και την επίτευξη και λειτουργία του Ευρωπαϊκού Χώρου Έρευνας (EXE).

Ο γενικός στόχος του προγράμματος επιδιώκεται μέσω τριών αλληλοενισχυόμενων προτεραιοτήτων που αφορούν τα εξής:

- Επιστημονική Αριστεία (Excellent Science): Επιστημονική έρευνα παγκόσμιου επιπέδου με στόχο την προσέλκυση στην ΕΕ των καλύτερων επιστημόνων.
- Βιομηχανική Υπεροχή (Industrial Leadership): Στρατηγική επένδυση σε τεχνολογίες-κλειδιά, όπως νανοτεχνολογία μικροηλεκτρονική, συμμετοχή ιδιωτικού τομέα, δημιουργία καινοτόμων επιχειρήσεων.
- Κοινωνικές Προκλήσεις (Societal Challenges): Αντιμετώπιση σημαντικών κοινωνικών προκλήσεων, όπως η γήρανση πληθυσμού, η εξάντληση ενεργειακών πόρων, η αντιμετώπιση κλιματικής αλλαγής. Στο πλαίσιο αυτού του πυλώνα του προγράμματος θα υποστηριχθούν τα «έργα-φάροι» των έξυπνων πόλεων και κοινοτήτων στους τομείς της ενέργειας, των ΤΠΕ και των μεταφορών. (Υπουργείο Εσωτερικών και Διοικητικής Ανασυγκρότησης, 2016).

Ως έξυπνη πόλη νοείται μια πόλη όπου η αποδοτικότητα των παραδοσιακών δικτύων και υπηρεσιών έχει αυξηθεί με τη χρήση ψηφιακών και τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών προς όφελος των κατοίκων και των επιχειρήσεων. Η Ευρωπαϊκή Ένωση επενδύει στην έρευνα και την καινοτομία και χαράσσει πολιτικές για τη βελτίωση της ζωής των πολιτών και για την ενίσχυση της βιωσιμότητας των πόλεων με γνώμονα τους στόχους της στρατηγικής «Ευρώπη 2020».

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διέθεσε σχεδόν 200 εκατομμύρια ευρώ για την υλοποίηση της πρωτοβουλίας για τις έξυπνες πόλεις και κοινότητες μέσω των προϋπολογισμών των ετών 2014-2015 του προγράμματος «Ορίζοντας 2020» για την έρευνα και την καινοτομία, με στόχο την επίσπευση της προόδου και τη διεύρυνση της εφαρμογής των λύσεων της πρωτοβουλίας για έξυπνες πόλεις. Παρέχεται επίσης δυνατότητα πρόσβασης στα ευρωπαϊκά διαρθρωτικά και επενδυτικά ταμεία. Η ψηφιακή έρευνα και καινοτομία θα αποτελέσει την κινητήρια δύναμη για τη μελλοντική ευημερία και την ποιότητα ζωής της Ευρώπης. Συνολικά, ο τομέας των ΤΠΕ αντιπροσωπεύει περίπου το 5 % της οικονομίας της ΕΕ και παράγει το 25 % των συνολικών δαπανών των επιχειρήσεων. Το 50 % της συνολικής αύξησης της παραγωγικότητας οφείλεται στις επενδύσεις στις ΤΠΕ. (file:///C:/Users/user/Downloads/digital_agenda_el.pdf).

7.3 Ευφυείς πόλεις & RIS3 για την Ελλάδα

Παρόλο που η έννοια της «έξυπνης» πόλης δεν αναφέρεται ρητά στην αρχική προδιαγραφή του ΕΣΠΑ, θα πρέπει να αποτελέσει έναν οριζόντιο άξονα δράσεων και ανάπτυξης καινοτομικής δραστηριότητας στην προγραμματική περίοδο 2014 – 2020. Αφορά και στις τρεις διαστάσεις της Στρατηγικής Ευφυούς Εξειδίκευσης για την Έρευνα & Καινοτομία (Research & Innovation Strategy for Smart Specialization – RIS3): α) την Ανάπτυξη Υποδομών Έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης & Καινοτομίας – ΕΤΑΚ, β) την Ενίσχυση Ικανότητας ΕΤΑΚ των επιχειρήσεων και γ) την Ανάπτυξη Καινοτομικής Νοοτροπίας με ενίσχυση της σχέσης φορέων ΕΤΑΚ και θεσμών της κοινωνίας των πολιτών.

Η διεθνής εμπειρία παρέχει εχέγγυα επιτυχίας με αξιοσημείωτες πολιτικές κρατικών ενισχύσεων που έχουν καθιερωθεί σαν βέλτιστες πρακτικές smart cities στην Ευρώπη, τις ΗΠΑ και την Άπω Ανατολή. Οι κοινές υποδομές Ευφυών Πόλεων (commoms) και οι άμεσα σχετιζόμενες διεπιστημονικές καινοτόμες δράσεις αποτελούν αναγνωρισμένους πυλώνες ανάπτυξης τοπικών κοινωνιών και ανάδειξης συνεργατικών πόλων καινοτομίας. Όσο αφορά στη RIS3, οι Ευφυείς Πόλεις (και οι ευφυείς ευρύτερες γεωγραφικές περιοχές) ενισχύουν άμεσα και σε τοπική κλίμακα το οικοσύστημα για την ανάδειξη καινοτομίας με Συμπράξεις Δημόσιου & Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) στους οκτώ τομείς προτεραιότητας του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης και Καινοτομίας:

1. Αγροδιατροφή,
2. Βιοεπιστήμες, Υγεία & Φάρμακα,
3. ΤΠΕ,
4. Ενέργεια,
5. Περιβάλλον & Βιώσιμη Ανάπτυξη,
6. Μεταφορές & Εφοδιαστική Αλυσίδα,
7. Υλικά & Κατασκευές,
8. Πολιτισμός, Τουρισμός & Δημιουργικές Βιομηχανίες.

Οι κοινές υποδομές ΕΤΑΚ και η ενίσχυση του δυναμικού των ΑΕΙ, Ερευνητικών Κέντρων, των Καινοτόμων Επιχειρήσεων εστιασμένων σε γεωγραφικές περιοχές οδηγούν προς την καθιέρωση πολύπλευρων συνεργατικών πόλων καινοτομίας αντίστοιχων με τα community anchors, παραδοσιακά αναπτυξιακά εργαλεία της Μεγάλης Βρετανίας και των ΗΠΑ. Οι κρατικές ενισχύσεις προς συνεργατικές δομές έχουν δοκιμασθεί στο πλαίσιο της επανεκκίνησης οικονομιών σε κρίση με χαρακτηριστικά παραδείγματα το πρόγραμμα Ignite America του Obama και το

Ευρωπαϊκό στρατηγικό σχέδιο Europe 2020. Ειδικότερα, η ενίσχυση των υποδομών Smart Cities και των σχετιζόμενων διεπιστημονικών καινοτόμων δράσεων αποτελούν προτεραιότητα του Κοινοτικού Πλαισίου Έρευνας & Καινοτομίας Horizon 2020, ενθαρρύνοντας ευρύτατες συνέργιες του Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα σε Περιφερειακό, Εθνικό και Κοινοτικό επίπεδο.

Οι συμπληρωματικές επενδύσεις από το ΕΣΠΑ (ΕΠΑνΕΚ και ΠΕΠ) και Ευρωπαϊκά Προγράμματα Έρευνας & Καινοτομίας αποτελούν καταλύτη για προσέλκυση επενδυτικών κεφαλαίων ιδιωτικών συμφερόντων από παρόχους υπηρεσιών και εξοπλισμού ΤΠΕ, καθώς και από φορείς ενίσχυσης καινοτόμων πρωτοβουλιών όπως τα venture capital funds για ΜΜΕ και η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (European Investment Bank – EIB).

Οι Ευφυείς Πόλεις βασίζονται στην κινητοποίηση ανθρώπινων πόρων ανά περιφέρεια με εμπειρία και τεχνογνωσία σε τομείς αιχμής, όπως προδιαγράφεται από τη RIS3 και υλοποιείται με συνέργιες καινοτόμων φορέων του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα. Η συμμετοχή Ακαδημαϊκών Ερευνητικών ομάδων σε κοινοπρακτικά σχήματα με Δημοτικές αρχές για τον σχεδιασμό, ανάπτυξη και επέκταση Smart Cities έχουν αποδώσει καρπούς στην Ευρώπη. Η διασχολική Ομάδα Εργασίας του Ε.Μ.Π. για Ευφυείς Πόλεις & Περιοχές φιλοδοξεί να συνεισφέρει στους ΟΤΑ της περιοχής μας (Δήμος Αθηναίων, Περιφέρεια Αττικής) τις εμπειρίες σε έργα υποδομής και εφαρμογών ΤΠΕ. Η πολύπλευρη τεχνογνωσία των εργαστηρίων του Ιδρύματος, και η εμπλοκή τους στο σχεδιασμό και τη λειτουργία προηγμένων διαδικτυακών υποδομών (Δίκτυο Ε.Μ.Π., ΕΔΕΤ, ΓΕΑΝΤ, Σχολικό Δίκτυο, Μητροπολιτικά Οπτικά Δίκτυα) αποτελούν εχέγγυα, αντίστοιχα με Πανεπιστημιακές ομάδες του εξωτερικού, όπως στο πετυχημένο έργο Bristol is Open (Κοινοπραξία του Δήμου και του τοπικού ΑΕΙ) (Μάγκλαρης, 2016).

Το ξεκίνημα μιας προσπάθειας που φιλοδοξεί να κάνει τις πόλεις της χώρας πιο βιώσιμες και λειτουργικές σηματοδοτεί η συμφωνία συνεργασίας τριών μεγάλων Δήμων, της Αθήνας, της Θεσσαλονίκης και του Ηρακλείου, με την ερευνητική ομάδα για την Τεχνολογική, Οικονομική και Στρατηγική Ανάλυση της Κοινωνίας της Πληροφορίας (INFOSTRAG) του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΒΕΟ/ΕΜΠ), τον Σύνδεσμο Εταιρειών Κινητών Εφαρμογών Ελλάδος (ΣΕΚΕΕ) και τον Οργανισμό Ανοιχτών Τεχνολογιών – ΕΕΛΛΑΚ, με στόχο την «έξυπνη πόλη». Η συνεργασία ανάμεσα στους τρεις δήμους, το ΕΜΠ, τον ΣΕΚΕΕ και τον Οργανισμό Ανοιχτών Τεχνολογιών – ΕΕΛΛΑΚ ακολουθεί την Ευρωπαϊκή Πολιτική για την Τοπική Ανάπτυξη που ενθαρρύνει τους φορείς με ιδιαίτερες και συμπληρωματικές δεξιότητες σε μια περιοχή, να συνεργάζονται για την επίτευξη ενός κοινά αποδεκτού σκοπού. Τρεις από τους μεγαλύτερους δήμους της χώρας, που συγκεντρώνουν ένα πολύ

σημαντικό μέρος του επιστημονικού και επαγγελματικού δυναμικού της, το μεγαλύτερο ελληνικό τεχνολογικό ΑΕΙ, ο σύνδεσμος 83 επιχειρήσεων κινητών εφαρμογών που αντιπροσωπεύουν το 90% του κύκλου εργασιών του κλάδου στην Ελλάδα, καθώς και ο Οργανισμός Ανοιχτών Τεχνολογιών – ΕΕΛΛΑΚ, που απαρτίζεται από 30 πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα της χώρας, ξεκινούν μια συνεργασία, προσβλέποντας στην κατάρτιση κοινών αναπτυξιακών στρατηγικών και δράσεων σε τομεακές πολιτικές, τη διοργάνωση σεμιναρίων και τη συνεργατική συμμετοχή σε ευρωπαϊκά δίκτυα και χρηματοδοτικά προγράμματα για την υλοποίηση του οράματος της «έξυπνης πόλης».(<https://smartcities.ellak.gr/anichtes-technologies-gia-ti-sigchroni-poli/>).

7.4 Προσιτή τεχνολογική πρόοδος – Βιωσιμότητα

Ένα βασικό ερώτημα που έχουν να απαντήσουν οι μελετητές σήμερα αποτελεί το τι είναι σήμερα διαφορετικό και πώς οι πρόσφατες αλλαγές οδήγησαν στην την εμφάνιση και τη διάδοση της ιδέας της έξυπνης πόλης;

Η κύρια εξέλιξη είναι ότι η σημερινή τεχνολογία αιχμής είναι προσιτή. Τα μεγάλα δεδομένα (Big Data) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό των τάσεων και την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με το αστικό περιβάλλον και τα γεγονότα που συμβαίνουν (ή είναι επιρρεπείς σε αυτά) και τελικά επιτρέπουν τη διαχείριση της πόλης να είναι πιο αποτελεσματική, δίκαιη και «έξυπνη». Η πτώση του κόστους και η αύξηση στις επιδόσεις της τεχνολογίας εξασφαλίζουν ότι η τεχνολογία θα συνεχίσει να υιοθετείται σε ολόκληρη την οικονομία. (Batty, 2012).

Εξετάζοντας τις πρόσφατες θεωρίες των οικονομικών και της καινοτομίας και με βάση τα συγγράμματα του Schumpeter (1947) και του Schmookler (1966), μπορούμε να περιγράψουμε την τρέχουσα κατάσταση στην περιοχή της έξυπνης πόλης ως μίας κατάστασης διαμορφωμένης κάτω από δύο ξεχωριστές δυνάμεις: την τεχνολογική ώθηση και την ζήτηση (Angelidou M, 2015).

Η ώθηση της τεχνολογίας συνεπάγεται ότι μια νέα λύση / προϊόν εισάγεται στην αγορά ως αποτέλεσμα της γρήγορης προώθησης της επιστήμης και της τεχνολογίας, δηλ. οδηγείται από την προσφορά, ανεξάρτητα από το τις εκφρασμένες ανάγκες της κοινωνίας.

Η ζήτηση αφορά λύσεις / προϊόντα που αναπτύσσονται και διατίθενται στο εμπόριο ως αποτέλεσμα επιστημονικής έρευνας που ανταποκρίνεται στη ζήτηση από την πλευρά της κοινωνίας. Αυτή η θεωρία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εξηγήσει τα πιο πρόσφατα γεγονότα γύρω από τις έξυπνες πόλεις.(Angelidou M, 2015).

Προγράμματα έξυπνων πόλεων υλοποιούνται σε εκατοντάδες πόλεις σε παγκόσμιο επίπεδο. Αρκεί να αναφέρουμε ότι σήμερα υπάρχουν 102 προγράμματα έξυπνης

πόλης σε όλο τον κόσμο, με την Ευρώπη να πρωτοπορεί με 38, την Βόρεια Αμερική 35, την Ασία-Ειρηνικό σε 21, την Μέση Ανατολή και την Αφρική στα έξι και τη Λατινική Αμερική με δύο (ABI Research, 2011a). Με διαφορετική εκτίμηση, το Ινστιτούτο Nikkei BP Cleantech Institute (2010) ανέφερε ότι υπάρχουν 300-400 έξυπνα σχέδια πόλης σε όλο τον κόσμο.

Όσον αφορά το αστικό μέλλον, η πρόσφατη τεχνολογική πρόοδος και η ώθηση έχουν επιφέρει στον κόσμο την ικανότητα να συνειδητοποιήσει αυτά τα τεχνολογικά οράματα. Τώρα υπάρχει η ικανότητα να συνειδητοποιηθούν ιδέες που προηγουμένως ήταν κυρίως οράματα. Επιπλέον τώρα υπάρχουν πραγματικά τα μέσα αυτά και εφαρμόζονται σε μεγάλες πόλεις αντί να υπάρχουν μόνο με τη μορφή πιλότων μικρής κλίμακας.

Η προηγμένη τεχνολογία και η μεγάλη ανάπτυξη της δεν είναι πια μια ιδέα της φαντασίας, είναι μάλλον μια πραγματικότητα και κάτι εφικτό, και «το βασικό ζήτημα δεν είναι πλέον τεχνολογικό. όπως πάντα αλλά οργανωτικό (Batty, 2012).

Από την πλευρά της ζήτησης, οι διοικήσεις των πόλεων από όλο τον κόσμο συσσωρεύουν τώρα στις ημερήσιες διατάξεις τους μέτρα και στρατηγικές για να γίνουν «έξυπνοι» αλλά και αποτελεσματικοί επίδοχοι στην αντιμετώπιση των προκλήσεων της παροχής υπηρεσιών, της αποδοτικότητας των πόρων και της αστικής ανταγωνιστικότητας.

Οι πόλεις θέλουν να επωφεληθούν από την υποσχόμενη αποτελεσματικότητα και την αριστεία που η τεχνολογία φέρνει σε όλα τα αστικά συστήματα: διαβίωση, εργασία, μεταφορές, επιχειρηματικότητα, πράσινο την ανάπτυξη και την προστασία του περιβάλλοντος, τη διοίκηση και το περιβάλλον.(Agelidou, 2015).

Οι πόλεις πλέον επιδιώκουν να επιτύχουν την οικονομική ανάπτυξη και την προσέλκυση επενδύσεων, την ποιότητα ζωής, την κοινωνική ενσωμάτωση, την φήμη και το κύρος.

Όσον αφορά την οικονομία της γνώσης και της καινοτομίας, οι πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις έχουν αλλάξει ριζικά τον τρόπο που η γνώση παράγεται και διαχειρίζεται στις πόλεις.

Η τεχνολογία ώθηση που έχει πραγματοποιηθεί στην αγορά με τις πλατφόρμες Web 2.0 για συνεργασία μεγάλης κλίμακας, δημιουργία γνώσεων στα δίκτυα ανταλλαγής, την κωδικοποίηση τεράστιων βάσεων δεδομένων έχει επιτρέψει στους χρήστες νέους «ευφυείς» και καινοτόμους τρόπους διαχείρισης.

Στην πλευρά της ζήτησης, οι γνώσεις κυκλοφορούν τώρα και παράγονται συλλογικά. Η πόλη και οι άνθρωποι έχουν πλέον ισχυρότερη ικανότητα να παράγουν νέες ιδέες, προϊόντα, στρατηγικές και θεωρίες, είτε μεμονωμένα είτε σε συνεργασία μέσα στα κοινωνικά δίκτυα (Κομνηνός, 2009).

Η ευρεία εισαγωγή της γνώσης, η δημιουργικότητα και η συλλογική νοημοσύνη του πληθυσμού στηρίζει πλέον τη δημιουργία νέων γνώσεων και ενισχύει την καινοτομία και την παροχή νέων και βελτιωμένων υπηρεσιών (Αγγελίδου, 2014).

Συνολικά, η διακυβέρνηση γίνεται πιο αποτελεσματική, προωθεί την προοδευτική αστική αλλαγή και έχει ευρύτερη αποδοχή και ορθότητα στην υιοθέτηση λύσεων (Wolfram, 2012).

Τελικά, οι πόλεις γίνονται όλο και πιο «έξυπνες». Μια σειρά από έξυπνες πόλεις αυτοχαρακτηρίζονται ως ευνοϊκές για την οικονομία της γνώσης και την καινοτομία. Μερικές από αυτές έχουν ενσωματώσει τους όρους «γνώση» και «καινοτομία» στο εμπορικό σήμα τους, για παράδειγμα 'Skolkovo Innovation City' (Skolkovo Innovation City επίσημη ιστοσελίδα, 2014).

Άλλα προγράμματα έξυπνων πόλεων έχουν προσπαθήσει να ενσωματώσουν το ανθρώπινο και κοινωνικό κεφάλαιο πιο ουσιαστικά, για παράδειγμα ο Ψηφιακός Οδικός Χάρτης της Νέας Υόρκης του 2011.

Παρ' όλα αυτά, πολλές από τις παραπάνω προσπάθειες είναι κατακεραματισμένες, υπογραμμίζοντας μόνο ορισμένες πτυχές της έξυπνης πόλης, αντί να την πλησιάζουν με ολοκληρωμένο τρόπο και αξιοποιώντας το πλήρες δυναμικό της έξυπνης πόλης. Οι σύνθετες σχέσεις μεταξύ των δυνάμεων που περιγράφονται έχουν ενισχύσει περαιτέρω την παρεξήγηση της ιδέας της έξυπνης πόλης, αντί να την επιλύσουν και να επιτρέψουν τον έξυπνο πολεοδομικό σχεδιασμό. (Agelidou, 2015).

Με περισσότερο από το ήμισυ του παγκόσμιου πληθυσμού να ζει σε αστικές περιοχές, η χρήση της ενέργειας, της γης και άλλων πόρων δημιουργούν όλο και περισσότερα προβλήματα. Η συνεχιζόμενη συγκέντρωση του παγκόσμιου πληθυσμού στις αστικές περιοχές συνεπάγεται ότι τα προβλήματα αυτά αυξάνονται όλο και περισσότερο, ένα φυσικά σημαντικό γεγονός όταν πρόκειται για την αντιμετώπιση θεμάτων αειφόρου ανάπτυξης.

Με άλλα λόγια, η βιώσιμη αστική ανάπτυξη έχει καταστεί προαπαιτούμενο για βιώσιμη ανάπτυξη. Συνδυάζοντας θέματα αειφόρου ανάπτυξης και αστικοποίησης, ο τομέας της βιώσιμης ανάπτυξης στις πόλεις έχει επικεντρώσει το ερευνητικό ενδιαφέρον. Στον ακαδημαϊκό χώρο το θέμα αυτό συναντάται σε επιστημονικά περιοδικά, πανεπιστημιακή εκπαίδευση, ερευνητικά προγράμματα και πανεπιστήμια τμήματα ειδικά αφιερωμένα στην αντιμετώπιση της βιώσιμης αστικής ανάπτυξης. Στον δημόσιο τομέα και στην χάραξη πολιτικής-προγραμματισμού, η αντιληπτή ανάγκη βιώσιμης αστικής ανάπτυξης είναι στο επίκεντρο σε διεθνή φόρουμ, οργανισμούς, σε εθνικά προγράμματα και στόχους, καθώς και σε τοπικά ολοκληρωμένα σχέδια και περιβαλλοντικά προγράμματα.

Συνδυάζοντας τα τοπικά και τα διεθνή μέσα, δίκτυα όπως το ICLEI (Τοπική Αυτοδιοίκηση για την Αειφορία), το C40 Cities Climate Leadership Group και το πρόγραμμα Clinton Climate Initiative - Cities (CCI) στοχεύουν στην αμοιβαία μάθηση και - ανταλλαγή εμπειριών σχετικά με τον καλύτερο τρόπο προαγωγής της αειφόρου αστικής ανάπτυξης.

Η ιδέα χρησιμοποιείται πλέον όλο και περισσότερο από φορείς του ιδιωτικού τομέα, ιδιαίτερα από συμβούλους και εταιρείες για την κατασκευή κτιρίων, αστικών περιοχών, ή ολόκληρων πόλεων. Στη Σουηδία, ένα παράδειγμα είναι η πλατφόρμα μάρκετινγκ "SymbioCity" που αναπτύχθηκε και διευθύνεται από την Business Sweden με σαφή στόχο την προώθηση των σουηδικών οικολογικών εταιρειών στην διεθνή αγορά οικολογικών πόλεων. Η επιχείρηση αυτή δεν είναι όμως εξ ολοκλήρου ιδιωτική αλλά δημιουργήθηκε από κοινού με την Σουηδική κυβέρνηση και ιδιωτικές επιχειρήσεις (Hojer- Wangel, 2014).

Κατά τη χάραξη πολιτικής, τον σχεδιασμό, η έννοια των βιώσιμων πόλεων έχει επικεντρωθεί κυρίως στις υποδομές, το νερό, την ενέργεια και την διαχείριση αποβλήτων μέσα στην πόλη.

Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι μια ανάπτυξη που ανταποκρίνεται στις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες. Περιέχει μέσα της δύο βασικές έννοιες:

- την έννοια των «αναγκών», ιδίως των βασικών αναγκών των φτωχών στον κόσμο στις οποίες πρέπει να δοθεί προτεραιότητα και
- την ιδέα των περιορισμών που επιβάλλονται από την κατάσταση της τεχνολογίας και της κοινωνικής οργάνωσης σχετικά με την ικανότητα του περιβάλλοντος να ανταποκρίνεται στις σημερινές και μελλοντικές ανάγκες. (Brundtland ,1987).

Ο ορισμός της βιώσιμης ανάπτυξης από το Brundtland (1987) έχει μια παγκόσμια προοπτική. Η σουηδική κυβέρνηση έχει θέσει έναν αποκαλούμενο "στόχο γενεών" δηλώνοντας ότι "ο γενικός στόχος της σουηδικής περιβαλλοντικής πολιτικής είναι να παραδοθεί στην επόμενη γενιά μια κοινωνία στην οποία έχουν λυθεί τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα χωρίς να αυξηθούν τα περιβαλλοντικά και υγειονομικά προβλήματα εκτός Σουηδίας. Μια τέτοια προσέγγιση μπορεί να είναι χρήσιμη όχι μόνο για τα έθνη αλλά και για μικρότερες μονάδες, όπως οι πόλεις. (Hojer- Wangel, 2014).

Όπως προαναφέρθηκε, οι πρωτοβουλίες για «βιώσιμες πόλεις» επικεντρώθηκαν συνήθως σε τεχνικές λύσεις για έναν αποδοτικότερο αστικό μεταβολισμό. Η βιωσιμότητα μιας πόλης έχει επίσης επικεντρωθεί κυρίως στις επιπτώσεις της

βιωσιμότητας που συμβαίνουν στο εσωτερικό της πόλης και τα διοικητικά της όρια. Μαζί, αυτές οι δύο πρακτικές οδηγούν σε μια κατάσταση στην οποία μόνο κάποια τμήματα των προκλήσεων και των λύσεων που σχετίζονται με τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη αναγνωρίζονται και αντιμετωπίζονται.

Ο κύριος λόγος για αυτό είναι ότι λίγες (αν υπάρχουν) πόλεις είναι αυτάρκειες. Για την υποστήριξη της ζωής των πολιτών της, η πόλη εξαρτάται από την ενδοχώρα, από την οποία προέρχονται οι πόροι. Στο ιστορικό παρελθόν, η ενδοχώρα βρισκόταν πολύ κοντά στην πόλη, λίγο πολύ από την άλλη πλευρά του τείχους της πόλης. Ωστόσο, λόγω των διαδικασιών εκβιομηχάνισης, αστικοποίησης και της παγκοσμιοποίησης, παράγεται ένα αυξανόμενο μερίδιο των αγαθών που καταναλώνονται στην πόλη παράγεται όλο και πιο μακριά από αυτήν. Αυτό σημαίνει ότι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της κατανάλωσης που πραγματοποιείται σε μια πόλη είναι διάσπαρτη σε όλο τον κόσμο, και, κατά συνέπεια, ότι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις μιας πόλης δεν μπορούν να οριοθετηθούν στο αστικό μεταβολισμό εντός των ορίων της πόλης. (Hojer- Wangel, 2014).

Έτσι, μια καλύτερη κατανόηση της έννοιας των βιώσιμων πόλεων απαιτεί μια σφαιρική προοπτική. Σε αυτήν την προοπτική πρέπει να αξιολογούνται η βιωσιμότητα και οι αστικές εξελίξεις και να προωθούνται με τρόπο που λαμβάνει υπόψη τις παγκόσμιες συνέπειες των τοπικών δράσεων ή της αδράνειας.

Μια σφαιρική προοπτική μπορεί να ληφθεί ουσιαστικά με δύο διαφορετικούς τρόπους. Ο ένας είναι να χρησιμοποιηθεί μία προσέγγιση με βάση την παραγωγή με πλήρη αξιολόγηση του κύκλου ζωής, πράγμα που σημαίνει ότι ο αντίκτυπος μιας πόλης καθορίζεται από την παραγωγή που λαμβάνει χώρα μέσα στην πόλη. Ο δεύτερος τρόπος είναι η χρήση μιας λογιστικής προσέγγισης βάσει της κατανάλωσης βάσει της οποίας θα επέλθουν οι επιπτώσεις της πόλης, χωρίς να έχει σημασία που πραγματοποιείται η παραγωγή των καταναλωθέντων αγαθών.

Ως αποτέλεσμα, το όριο του συστήματος που οριοθετούν οι λύσεις ΤΠΕ που μπορούν να χρησιμοποιηθούν δεν περιλαμβάνει μόνο τις υποδομές, τις τεχνολογίες και την καθημερινότητα στην ζωή στην πόλη, αλλά ολόκληρος τον κύκλο ζωής των προϊόντων και υπηρεσιών που καταναλώνουν οι πολίτες (Hojer- Wangel, 2014).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο παγκόσμιος πληθυσμός έχει αυξηθεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες και το ίδιο έχει συμβεί και στο προσδόκιμο ζωής των ανθρώπων. Προβλέπεται ότι περίπου το 70% του παγκόσμιου πληθυσμού θα ζει σε αστικές περιοχές μέχρι το έτος 2050. Επί του παρόντος, οι πόλεις καταναλώνουν το 75% των παγκόσμιων πόρων ενέργειας, γεγονός που οδηγεί στη δημιουργία 80% των αερίων του θερμοκηπίου. Έτσι, τις επόμενες δεκαετίες μπορεί να υπάρξουν σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον αλλά και την ποιότητα ζωής των ατόμων και ειδικά αυτών που διαμένουν σε αστικές περιοχές.

Αυτό καθιστά την έννοια των έξυπνων πόλεων απαραίτητη. Η δημιουργία έξυπνων πόλεων αποτελεί φυσική στρατηγική έτσι ώστε να μετριαστούν τα προβλήματα που προκύπτουν από την ταχεία αστικοποίηση και την αύξηση του αστικού πληθυσμού. Οι Έξυπνες πόλεις με τις ανάλογες επενδύσεις και κόστος παρ'όλα αυτά μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας, την κατανάλωση νερού, τις εκπομπές άνθρακα, τις απαιτήσεις των μεταφορών και τα αστικά απόβλητα.

Οι έξυπνες πόλεις σε ολόκληρο τον κόσμο είναι αρκετά διαφορετικές όσον αφορά τα χαρακτηριστικά, τις απαιτήσεις τους και τα στοιχεία τους. Σε γενικές γραμμές, τα πρότυπα που έχουν θεσπιστεί από οργανισμούς όπως ο Διεθνής Οργανισμός για το Περιβάλλον η τυποποίηση (ISO), παρέχουν παγκοσμίως κατανοητές προδιαγραφές για την προώθηση της ανάπτυξης τους, εξασφαλίζοντας παράλληλα την ποιότητα, την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια.

Τα πρότυπα αυτά μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και την κατασκευή μίας έξυπνη πόλης. Επίσης μπορούν να παρέχουν δεδομένα για τις απαιτήσεις για την παρακολούθηση των τεχνικών και λειτουργικών αποδόσεων των έξυπνων πόλεων. Τα πρότυπα μπορούν ακόμη να συμβάλουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, να αντιμετωπίσουν την ασφάλεια και το περιβάλλον μεταφορών, εξασφαλίζοντας παράλληλα την ποιότητα των υπηρεσιών ύδρευσης.

Τα τελευταία χρόνια υπήρξε μία εκρηκτική ανάπτυξη των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας (ΤΠΕ) λόγω της προόδου τόσο των υλικών όσο και των σχεδίων λογισμικού.

Η χρήση των ΤΠΕ στις πόλεις υπό διάφορες μορφές για τις διάφορες δραστηριότητες των πόλεων οδήγησε στην αυξημένη αποτελεσματικότητα των λειτουργιών της πόλης και αυτές οι πόλεις έχουν επισημανθεί χρησιμοποιώντας πολλούς όρους, όπως ψηφιακή πόλη, ηλεκτρονική πόλη, πόλη της πληροφορίας, ενσύρματη πόλη", και φυσικά «Έξυπνη πόλη».

Η έξυπνη πόλη είναι η πιο διαδεδομένη και η επικρατούσα μεταξύ των ετικετών που χρησιμοποιούνται, καθώς περιλαμβάνει όλες τις ετικέτες που χρησιμοποιούνται για τις πόλεις. Η έξυπνη πόλη είναι μια έννοια και δεν υπάρχει ακόμα ένας σαφής και συνεπής ορισμός της έννοιας μεταξύ ακαδημαϊκών και επαγγελματιών.

Η έννοια μίας ιδεατής πόλης είναι πολύ συχνή στην βιβλιογραφία. Τα καθημερινά προβλήματα είναι όμως υπαρκτά και αντιμετωπίζονται καθημερινά από τους κατοίκους των μεγάλων πόλεων. Το γεγονός αυτό διαχωρίζει την ιδεατή ή ουτοπική έννοια της πόλης και έτσι κάθε πολίτης έχει μάλλον την δική του άποψη για το πώς θα πρέπει να λειτουργεί μία έξυπνη πόλη και ποια θα πρέπει να είναι τα χαρακτηριστικά της, ανάλογα με τα δικά του βιώματα και προβλήματα.

Στις μέρες μας επιτυχημένες οικονομίες χαρακτηρίζονται οι εξειδικευμένες οικονομίες. Η εξειδίκευση δημιουργεί την ταυτότητα. Στα επιτυχημένα παραδείγματα τέτοιων οικονομιών, η δημιουργία ταυτότητας είναι αποτέλεσμα στρατηγικών σχεδιασμών των φορέων ενός τόπου και έχουν μετρήσιμα αποτελέσματα.

Σήμερα η κοινωνία και η οικονομία της γνώσης , αναδεικνύουν ένα νέο είδος ταυτότητας τόπων. Την smart. Οι τόποι που επιτυχημένα υιοθετούν το όραμα του smart έχουν συνήθως ισχυρό οικονομικό και κοινωνικό υπόβαθρο, πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα και ευρυζωνικές υποδομές. Δημιουργούν με αυτό τον τρόπο ένα αποτελεσματικό οικοσύστημα γνώσης και καινοτομίας, με επίδραση σε όλους τους τομείς της ζωής των πολιτών τους (ΚΕΔΕ, 2014).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ανδρουλάκης Μ., (2006), «Παλιές και νέες προκλήσεις για την πόλη» .ΙΣΤΑΜΕ.Μάρτιος 2006.
- Βογιατζής, Ν., Κολοκοτρώνης Δ., (2017) «Συλλογή, μελέτη και αξιολόγηση δράσεων και εφαρμογών «έξυπνων πόλεων. Αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης στους Δήμους της Ελλάδας» Εκδόσεις Πανεπιστήμιο Αιγαίου
- Γοσπιδίνη Α., (2007), «Χωρικές πολιτικές για το σχεδιασμό, την ανταγωνιστικότητα και τη βιώσιμη ανάπτυξη των ελληνικών πόλεων», Περιοδικό Αειχώρος τεύχος 1^ο, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας : Βόλος.
- Δελιγιαννίδου Α., (2016), Διπλωματική εργασία «Σχεδιασμός και υλοποίηση μηχανισμών για τον χαρακτηρισμό δεδομένων στο πλαίσιο μιας πλατφόρμας έξυπνης πόλης μέσω machine learning και εθελοντών», Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Θεοχαροπούλος Χ., Ζάχαρης Ν., (2016), Διπλωματική εργασία «Smart Samos: Ανάλυση Απαιτήσεων και Αρχική Προδιαγραφή Δράσεων Έξυπνης Πόλης για το Δήμο Σάμου», Πανεπιστήμιο Αιγαίου: Σάμος.
- Καλογήρου Γ, Καρούνος Θ, (2006), «Δήμοι στην κοινωνία της Πληροφορίας. Ένας οδικός χάρτης για το πέρασμα των Δήμων και Κοινοτήτων της χώρας στη νέα εποχή.» Έκδοση ΚΕΔΚΕ : Αθήνα.
- Κομνηνός, Ν. (2006) «Έξυπνες Πόλεις: Συστήματα Καινοτομίας και Τεχνολογίες Πληροφορίας στην Ανάπτυξη των Πόλεων», Περιοδικό Αρχιτέκτονες, Τεύχος 60, σελ. 72-75.
- ΚΕΔΕ, (2015), Εισήγηση προέδρου Παπαστεργίου, Δ., «Ανάπτυξη, Καινοτομία, Επιχειρηματικότητα» Συνέδριο ΚΕΔΕ, Ηράκλειο.
- Μάγκλαρης Β., (2018), «Οι Ευφυείς Πόλεις & Περιοχές στο Πλαίσιο της Εθνικής Στρατηγικής Έρευνας & Καινοτομίας για Ευφυή Εξειδίκευση», Ομάδα Εργασίας Ε.Μ.Π. για Ευφυείς Πόλεις & Περιοχές.
- Μπούα Ε., (2017), Διπλωματική εργασία, «Θέματα ασφάλειας, ιδιωτικότητας και χρηματοδότηση στις έξυπνες πόλεις», Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο.
- Μπρέγιαννης Α., (2012), «Έξυπνες πόλεις: Παγκόσμιες προκλήσεις – Τοπικές λύσεις», Εκδόσεις Ιβίσκος : Αθήνα.

- Μωλόνη Ζ., Μπλέτσα, Κ., (2016), Διπλωματική εργασία «Διαδικτυακή Εφαρμογή Αυτοαξιολόγησης Δήμων στα Πλαίσια Δράσεων Έξυπνης Πόλης», Πανεπιστήμιο Αιγαίου: Σάμος.
- Περγίδης, Σ., (2006), «Ενεργειακή Επιθεώρηση Κτιρίων Και Βιομηχανιών», Εκδόσεις Τεκδοτική: Αθήνα.
- Τσιρίκος Γ., (2017), Διπλωματική εργασία «Ανάπτυξη web-based εφαρμογής διαχείρισης έξυπνων πολυκατοικιών», Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο: Αθήνα.
- Χαραλαμπίδης Ι., (2015), Σημειώσεις «Smart cities – Έξυπνες πόλεις», Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Ψαρράς, Ι., Πατλιτζιάνας, Κ., (2006), «Σημειώσεις Διαχείρισης Ενέργειας και Περιβαλλοντικής Πολιτικής», Εκδόσεις ΕΜΠ: Αθήνα.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Angelidou, M. (2015). Smart cities: A conjuncture of four forces. *Cities*, 47, 95–106
- Anthopoulos, L. G., & Fitsilis, P. (2014). Smart Cities and Their Roles in City Competition: A Classification. *International Journal of Electronic Government Research*, 10(1), 63–77.
- Barnes, M., Skelcher, C., Beirens, H., Dalziel, R., Jeffares, S., & Wilson, L. (2008). Designing citizencentred governance. *Birmingham: Joseph Rowntree Foundation*.
- Batty, M., Axhausen, K., Fosca, G., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., et al. (2012). Smart cities of the future (paper 188). UCL CASA working paper series.
- Batty M et al: Smart Cities of the future. UCL Working Paper Series, Paper 188 (2012) ISSN 1467-1298
- Bibri S.E. & Krogstie J., (2016) , “*On the Social Shaping Dimensions of Smart Sustainable Cities: a Study in Science, Technology, and Society*”, *Sustainable Cities and Society* 29 (2017) p.p.219–246, Elsevier
- Capra, C. F. (2016). The Smart City and its Citizens: *International Journal of E-Planning Research*, 5(1), 20–38.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65–82.
- Celino, I., Kotoulas, I., (2013) “Smart Cities”, *IEEE Internet Computing*, 2013, Vol. 17, Issue 6, pp. 8-11.

- Dizdaroglu, D., & Yigitcanlar, T. (2014). A parcel-scale assessment tool to measure sustainability through urban ecosystem components: The MUSIX model. *Ecological Indicators*, 41(1), 115–130.
- Dizdaroglu, D., & Yigitcanlar, T. (2016). Integrating urban ecosystem sustainability assessment into policy-making: Insights from the gold Coast City. *Journal of Environmental Planning and Management*, 59(11), 1982–200
- EU, *Cities of tomorrow. Challenges, visions, ways forward*. In: European Commission, Directorate General for Regional Policy (2011)
- European Commission (2010) 'Social innovation as part of Europe 2020 strategy, Executive Summary'
- Giffinger, R. et al.: *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*. Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology, Vienna, Austria (2007)
- Hall, R.E. (2000). "The Vision of A Smart City". *Proceedings of the 2nd International Life Extension Technology Workshop*.
- Hojer, M., Wangel, J., (2014). Smart Sustainable Cities Definition and Challenges, *Energy Policy* 62, 1276–1287
- IBM. *The modern city – from vision to reality*. Online Report, IBM Corporation, 2011.
- IBM. *How Smart is your City? Helping cities measure progress*. IBM Global Business Services, Institute for Business Value, Executive Report, 2009.
- Jung Hoon Lee, Phaal R., Sang-Ho Lee (2012) 'An integrated service-device-technology roadmap for smart city development', *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 80, Issue 2, pp. 286-306
- Komninos, N. (2016). Smart environments and smart growth: Connecting innovation strategies and digital growth strategies. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 7(3), 240–263
- Komninos, N., (2002) *Intelligent Cities: Innovation, knowledge systems and digital spaces*, London and New York, Routledge.
- Lacinák, M., Ristvej, J., (2017), *Smart city, Safety and Security TRANSCOM 2017: International scientific conference on sustainable, modern and safe transport*
- Lieshout Van., (2001), *Configuring the Digital City of Amsterdam: Social Learning in Experimentation*, *New Media Society*, 2001 3: 131

- Mohanty, S., Choppali, C., Kougianos E., (2017). "Everything You wanted to Know about Smart Cities" *IEEE Internet of Things Journal*, 2014, Vol. 1, Issue 1, pp. 22-32.
- Sánchez, L et al., "SmartSantander: IoT experimentation over a smart city testbed" in *Computer Networks*, 2014.
- Sassen, S., (2006). Making public interventions in today's massive cities. *The London Consortium Static*. Issue 04-Unaccommodated. November 2006.
- Tsarchopoulos, P. (2006) Evaluating Scenarios for Digital Cities, Futurreg Workshop, Liege.
- Townsend, A.: Smart Cities – big data, civic hackers and the quest for a new utopia. Norton & Company, New York (2013)
- Watson, V. (2015). The allure of 'smart city' rhetoric. *India and Africa Dialogues in Human Geography*,5(1), 36–3.

Ηλεκτρονική βιβλιογραφία

- <https://smartcities.ellak.gr>
- <https://www.worldsmartcity.org/>
- <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/smart-cities>
- <http://eu-smartcities.eu/>
- <http://www.kathimerini.gr/902207/opinion/epikairothta/politikh/h-e3ypnh-polh-twn-trikalwn-kai-to-mellon-ths-elladas>
- <https://trikalacity.gr/smart-trikala/>
- <https://trikalacity.gr/sygchroni-poli-ton-trikalon-exypni-ke-anthropini/>
- <https://smartcitiescouncil.com/>
- <http://www.hec2016.org/about-amsterdam>
- <https://amsterdamsmartcity.com/projects/smart-light>
- <https://smartcities.ellak.gr/anichtes-technologies-gia-ti-sigchroni-poli/>
- <https://gr.euronews.com/2017/02/28/how-smart-city-technology-is-connecting-europeans>
- <http://www.pestola.gr/i-texnologia-arwgosstin-ekseliksi-tis-astikis-zwis/>
- <http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=447004>