



Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων

Π.Μ.Σ. «Ολική Ποιότητα με Διεθνή Προσανατολισμό (MBA TQM International)»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Αξιολόγηση μετατροπής μίας πόλης σε smart city: Μελέτη περίπτωσης»

Λεμονίδης Πασχάλης

A.M.: ΜΔΕ-ΟΠ2218

Επιβλέπων Καθηγητής:

Γεωργακέλλος Δημήτριος

Πειραιάς

2024



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

στη «Διοίκηση Επιχειρήσεων - Ολική Ποιότητα» με διεθνή προσανατολισμό

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

(περιλαμβάνεται ως ξεχωριστή [δύετηρη] σελίδα στο σώμα της διπλωματικής εργασίας)


Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, του Πανεπιστημίου Πειραιώς, στη Διοίκηση Επιχειρήσεων - Ολική Ποιότητα με διεθνή προσανατολισμό με τίτλο:

«Αξιολόγηση μετατροπής μιας παζ. σε smart city: Μελέτη περίπτωσης»

έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και στο σύνολό της. Δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό, ούτε είναι εργασία ή τμήμα εργασίας ακαδημαϊκού ή επαγγελματικού χαρακτήρα.

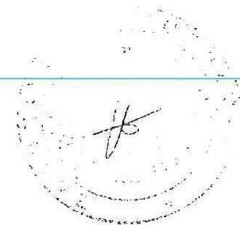
Δηλώνω επίσης υπεύθυνα ότι οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, αναφέρονται στο σύνολό τους, κάνοντας πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου.

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή/τριας 

Όνοματεπώνυμο Αθανάσιος Πασχάλιος

Ημερομηνία 15/03/2024



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Εισαγωγή	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΩΝ «ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ»	9
2.1 Ιστορική αναδρομή	9
2.2 Ορισμός.....	12
2.3 Χαρακτηριστικά «Έξυπνων Πόλεων»	16
2.4 Ταξινόμηση των «Έξυπνων Πόλεων»	18
2.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία μιας «Έξυπνης Πόλης»	20
2.6 Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτυχία μιας «Έξυπνης Πόλης».....	23
2.7 Τα πλεονεκτήματα της «Έξυπνης Πόλης»	27
2.8 Προβλήματα «Έξυπνων Πόλεων».....	28
2.9 Στρατηγική Σχεδιασμού «Έξυπνων Πόλεων»	31
2.10 Αρχιτεκτονική της «έξυπνης πόλης»	32
2.11 Οι 17 βιώσιμοι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ «ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ».....	36
3.1 IoT Τεχνολογίες	36
3.2 Radio Frequency Identification (RFID)	40
3.3 Αισθητήρες (Wireless Sensor Networks (WSNS)).....	41
3.4 Cloud Computing	42
3.5 Έξυπνα Κτήρια / Σπίτια	44
3.6 Έξυπνα Μέσα Μεταφοράς και Κυκλοφοριακή Κίνηση	45
3.7 Έξυπνη Στάθμευση «Smart Parking»	47
3.8 Έξυπνα Δίκτυα «Smart Grids».....	49
3.9 Έξυπνη διακυβέρνηση/πολίτες.....	51
3.10 Έξυπνη Υγεία	51
3.11 Έξυπνο Περιβάλλον	52
3.12 City Digital Twins.....	53
3.13 Έξυπνος Συλλέκτης Απορριμμάτων και Σκουπιδοφάγος	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ/ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΩΝ «ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ» (Ελληνικών και Ευρωπαϊκών Πόλεων)	59
4.1 Έξυπνες Πόλεις της Ελλάδας	59
4.1.1 Παρουσίαση της «Έξυπνης Πόλης» των Τρικάλων.....	60
4.1.2 Παρουσίαση της «Έξυπνης Πόλης» του Ηρακλείου	63
4.1.3 Παρουσίαση της «Έξυπνης Πόλης» της Θεσσαλονίκης.....	66

4.2 Έξυπνες Πόλεις στο Διεθνή Χώρο	69
4.2.1 Παρουσίαση της «Έξυπνης Πόλης» του Άμστερνταμ.....	69
4.2.2 Παρουσίαση της «Έξυπνης Πόλης» της Βαρκελώνης.....	71
4.2.3 Παρουσίαση της «Έξυπνης Πόλης» της Κοπεγχάγης	74
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΜΙΑΣ ΠΟΛΗΣ ΣΕ SMART CITY ..	79
5.1. Δήμος Αμαρουσίου	79
5.1.1. Ιστορία της πόλης	79
5.2 Σημερινή κατάσταση του Δήμου Αμαρουσίου.....	82
5.3 Μελέτη Μετατροπής του Δήμου Αμαρουσίου σε «Έξυπνη Πόλη»	83
5.3.1 Προτεινόμενες Δράσεις Έξυπνης Πόλης για τη Συνδεσιμότητα στο Δήμο Αμαρουσίου	84
5.3.2 Προτεινόμενες Δράσεις Έξυπνης Πόλης για την Κινητικότητα στον Δήμο Αμαρουσίου	86
5.3.3 Προτεινόμενες Δράσεις Έξυπνης Πόλης για την Ενέργεια στον Δήμο Αμαρουσίου	92
5.3.4 Προτεινόμενες Δράσεις Έξυπνης Πόλης για την Διαχείριση Απορριμάτων στον Δήμο Αμαρουσίου	96
5.4 SWOT Analysis για την Μελέτη Περίπτωσης: Δήμος Αμαρουσίου	101
5.5 Η ενσωμάτωση πράσινων τεχνολογιών στον Δήμο Αμαρουσίου	106
5.6 Προκλήσεις και προοπτικές	110
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	115
Συνολική Βιβλιογραφία	118

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Smart city initiatives framework.....	20
Εικόνα 2: Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης της ΕΕ.	35
Εικόνα 3: IOT (Internet of Things).	36
Εικόνα 4: Cloud Computing.	42
Εικόνα 5: Πρότυπο ενός «έξυπνου σπιτιού».....	44
Εικόνα 6: Έξυπνα Μέσα Μεταφοράς.	46
Εικόνα 7: Smart Parking.....	48
Εικόνα 8: Smart Grid.....	49
Εικόνα 9: City Digital Twin.	54
Εικόνα 10: Έξυπνος Συλλέκτης Απορριμμάτων.	58

Εικόνα 11: Τρίκαλα.....	60
Εικόνα 12: Ηράκλειο.....	63
Εικόνα 13: Θεσσαλονίκη.	66
Εικόνα 14: Άμστερνταμ.	69
Εικόνα 15: Βαρκελώνη.	71
Εικόνα 16: Κοπεγχάγη.	74
Εικόνα 17: Το "δαχτυλίδι" της Αττικής Οδού στο Μαρούσι.	79
Εικόνα 18: Έξυπνη Διάβαση.....	88
Εικόνα 19: Αναλάμπουσα Πινακίδα Σχολικής Ζώνης.	90
Εικόνα 20: Έξυπνη Στάση Λεωφορείου.....	91
Εικόνα 21: Έξυπνος ηλιακός φορτιστής.	93
Εικόνα 22: Smart Solar Street Light for Smart City.	95
Εικόνα 23: Βυθιζόμενοι κάδοι συλλογής απορριμμάτων.	98

Με την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, επιθυμώ να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς τον αξιότιμο καθηγητή Δημήτριο Γεωργακέλλο, για τη συνεχή διαθεσιμότητά του, την εμπειριστατωμένη καθοδήγηση και την εποικοδομητική συνεργασία που προσέφερε κατά την εκπόνηση του εν λόγω ερευνητικού εγχειρήματος. Επιπλέον, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς τα μέλη της οικογένειάς μου, και κυριότερα στην μητέρα μου, και τους φίλους μου, οι οποίοι με τη συνεχή τους υποστήριξη και ενθάρρυνση, συνέβαλαν σημαντικά στην επιτυχή ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

«Ένα όραμα της πόλης του μέλλοντος παρουσιάστηκε, ένα όραμα που στηρίζεται στη σύνθεση της επιστήμης με την τεχνολογία, μέσω των συστημάτων πληροφορικής. Ένα μέλλον που θα χρειαστεί τον επαναπροσδιορισμό των σχέσεων μεταξύ των κυβερνήσεων, των διαχειριστών των πόλεων, των επιχειρήσεων, της ακαδημαϊκής και ερευνητικής κοινότητας. Το όνομα αυτού του οράματος είναι Έξυπνες Πόλεις.»

(Hall, 2000)

Εισαγωγή

«Η πόλη δεν είναι λοιπόν τίποτε άλλο παρά η τέλεια κοινωνία που αποτελείται από περισσότερες κώμες και διαθέτει, μπορούμε να πούμε, τη μέγιστη δυνατή αυτάρκεια' συγκροτήθηκε βεβαίως για την εξασφάλιση των αναγκών για τη ζωή προϋποθέσεων, όμως υπάρχει χάριν της ευδαιμονίας.»

Ο Αριστοτέλης στα «Πολιτικά» επιδιώκει να δώσει τον πρώτο ορισμό της έννοιας «πόλις». Ξεκινώντας την αναφορά του από την οικογένεια, τη μικρότερη μορφή κοινωνίας, συνεχίζει με την κώμη (χωριό), που δεν αποτελεί παρά άθροισμα περισσότερων οικογενειών, τελειώνει εκθέτοντας τις απόψεις του για τη δημιουργία της πόλεως λέγοντας ότι η πόλη αποτελεί την υπέρτατη μορφή κοινωνίας, η οποία συμπεριλαμβάνει όλες τις άλλες και είναι αυτή που κατά κύριο λόγο, αποβλέπει το αγαθό, και μάλιστα το πιο σημαντικό. Ο αρχαίος Έλληνας φιλόσοφος επισφραγίζει τον ορισμό της έννοιας «πόλις» με το χαρακτηρισμό πολιτική κοινωνία, δηλαδή την οργανωμένη πολιτειακά κοινωνία η οποία έχει αυτάρκεια, αυτονομία, ελευθερία, θεσμούς και πολίτευμα (Αριστοτέλης, Πολιτικά 1252a 1-7 και 1252b 27-34).

Ο 21ος αιώνας χαρακτηρίζεται από την εποχή της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης που επιδιώκει να διευκολύνει και να καλυτερέψει την καθημερινότητα μας. Αποτελεί συνέχεια της πρώτης βιομηχανικής επανάστασης του ατμού, της δεύτερης του ηλεκτρισμού και της τρίτης των ψηφιακών τεχνολογιών, η οποία πρωτοεμφανίστηκε τη δεκαετία του 1980 και εξελίσσεται μέχρι και σήμερα.

Εκδηλώνεται με την έλευση του έξυπνου κινητού (smart phone), συνεχίζει με τη σταδιακή «αποθήκευση» της πληροφορίας στο σύννεφο (cloud) και καταλήγει στην παρούσα εποχή του internet of Things, η οποία και μας παρέχει ήδη τη δυνατότητα διασύνδεσης όλων των συσκευών με το διαδίκτυο. Συστήματα και αντικείμενα θα αυτονομηθούν, θα αλληλοσυνδεθούν και θα λειτουργήσουν με έξυπνο τρόπο. Σήμερα περισσότερο από ποτέ μιλάμε για «έξυπνα» πράγματα όπως η έξυπνη πόλη, το έξυπνο σχολείο, το έξυπνο νοικοκυριό, την έξυπνη επιχείρηση κ.α..

Ωστόσο, στην τρέχουσα εποχή, υπάρχουν σπουδαία ζητήματα που συνδέονται με την ανάπτυξη, την τεχνολογία την τεχνολογική πρόοδο, τη αδιάκοπη εξέλιξη και την καινοτομία αλλά συνάμα εμπεριέχονται και στις μεθόδους προαγωγής και βελτίωσης της καθημερινότητας των ανθρώπων. Ο θεμέλιος λίθος προκειμένου το βιοτικό επίπεδο των ανθρώπων να είναι σε υψηλά επίπεδα, αποτελεί η πόλη.

Κεφαλαιώδης προτεραιότητα των σημερινών πόλεων είναι να εκπληρώσουν επιμέρους στόχους και στρατηγικές, ώστε να αναβαθμίσουν την ποιότητα ζωής τόσο των μόνιμων κατοίκων τους όσο και των επισκεπτών τους. Σε αυτήν την κατεύθυνση προσανατολίζονται ιδίως οι έξυπνες πόλεις, καθώς ταυτίζονται με τη συνεχή χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.). Τα θετικά χαρακτηριστικά που κάνουν τις έξυπνες πόλεις να υπερέχουν από τις υπόλοιπες, είναι η έξυπνη κινητικότητα, η έξυπνη διαβίωση, η έξυπνη διακυβέρνηση, η έξυπνη οικονομία, το έξυπνο περιβάλλον και οι έξυπνοι πολίτες. Αξιοποιώντας, τα εν λόγω χαρακτηριστικά καλούνται να δώσουν λύσεις σε ουσιαστά προβλήματα και σε νέες προοπτικές.

Εν κατακλείδι, οι πόλεις τόσο στον ελλαδικό όσο και στο διεθνή χώρο έχουν ως άμεσο στόχο τη αδιάλειπτη ανάπτυξη σε σημαντικούς τομείς, όπως είναι η υγεία, η οικονομία και η εκπαίδευση και ως απώτερο την ικανοποίηση των πολιτών που διαβιούν σε αυτές. Πλέον όλα τα προαναφερθέντα προσφέρονται στις ήδη υπάρχουσες έξυπνες πόλεις (όπως για παράδειγμα τα Τρίκαλα, το Άμστερνταμ, η Βαρκελώνη κ.λπ.) Αν και εξαιτίας σημειόντων δυσκολιών και κατεχοχίν οικονομικών προβλημάτων, δεν μπορούν να την εφαρμόσουν σε ολόκληρη την εμβέλειά τους. Εξαιτίας του λόγου αυτού, θεωρείται σημαντικό, τα μεγάλα αστικά κέντρα να αποτελούν την αφετηρία ανάπτυξης έτσι ώστε η εξάπλωση των εφαρμογών σε επερχόμενη φάση να είναι ομαλότερη και αποτελεσματικότερη.

Με την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, επιθυμώ να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς τον αξιότιμο καθηγητή Δημήτριο Γεωργακέλλο, για τη συνεχή διαθεσιμότητά του, την εμπειριστατωμένη καθοδήγηση και την εποικοδομητική συνεργασία που προσέφερε κατά την εκπόνηση του εν λόγω ερευνητικού εγχειρήματος. Επιπλέον, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς τα μέλη της οικογένειάς μου, και κυριότερα στην μητέρα μου, και τους φίλους μου, οι οποίοι με τη συνεχή τους υποστήριξη και ενθάρρυνση, συνέβαλαν σημαντικά στην επιτυχή ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΩΝ «ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ»

2.1 Ιστορική αναδρομή

«Οι καλύτερες ιδέες δεν προέρχονται από τη λογική, αλλά από μια διαυγή, οραματική τρέλα.»

Έρασμος του Ρότερνταμ

Η ιστορία της σημερινής έξυπνης πόλης έχει τη ρίζα της στην αρχαιότητα. Πατέρας της αστικής σχεδίασης θεωρείται ο Έλληνας αρχιτέκτονας και πολεοδόμος Ιππόδαμος ο Μιλήσιος. Οραματίστηκε την «πόλεων διαίρεσιν», την αξία δηλαδή ενός απλού χωροταξικού σχεδίου, που εξασφαλίζει ικανοποιητικές λύσεις στις λειτουργικές ανάγκες των πόλεων.

Το σύστημα ρυμοτομίας του Ιππόδαμου ονομάστηκε «Ιπποδάμειος νέμεσις» και είχε ως βάση του, τη χάραξη παράλληλων δρόμων, που τέμνονται κάθετα (κάναβος, σχάρα), έτσι ώστε να δημιουργούνται οικοδομικά τετράγωνα και ευρύχωρες πλατείες. Επίσης, οι θέσεις των διοικητικών κτιρίων, των ναών και των κατοικιών ήταν καθορισμένες με τέτοιο τρόπο, που να εξασφαλίζουν τη λειτουργικότητα και την άμυνά τους. Σχεδίαζε την υδροδότηση των πόλεων παρέχοντας σε αυτές άφθονο νερό, προσανατόλισε τις κατοικίες έτσι ώστε να έχουν

ήλιο το χειμώνα και δροσιά το καλοκαίρι (αυτό που στην εποχή μας ονομάζεται βιοκλιματικό). Επιπλέον, για την απομάκρυνση των όμβριων υδάτων πρόβλεψε κλίσεις στους δρόμους (Πολιτισμός-Πολίτης, 2018).

Το 1854, το Λονδίνο κλήθηκε να αντιμετωπίσει μια θανατηφόρα επιδημία χολέρας. Στο χρονικό διάστημα που διήρκησε χιλιάδες Λονδρέζοι νόσησαν και πάρα πολλοί από αυτούς έχασαν τη ζωή τους. Η τραγική κατάσταση περιορίστηκε χάρη της διορατικότητας του γιατρού John Snow, ο οποίος υπέθεσε ως γενεσιουργό αιτία της επιδημίας τη μόλυνση των πηγαδιών και των ποταμών από τα απόβλητα της πόλης που κατέληγαν σε αυτά. Προκειμένου να στοιχειοθετήσει τη θεωρία του άρχισε να παρατηρεί την καθημερινότητα των κατοίκων. Ξεκίνησε συλλέγοντας πληροφορίες τόσο από τους ασθενείς όσο και από δημόσια αρχεία και νοσοκομειακά δεδομένα. Στη συνέχεια, χαρτογράφησε με κουκίδες τις περιοχές εμφάνισης των κρουσμάτων και την πορεία αυτών. Με τον τρόπο αυτό κατόρθωσε να εντοπίσει το επίκεντρο της μόλυνσης, που ήταν ένα δημόσιο σιντριβάνι, στην οδό Broad (σήμερα Broadwick). Κλείνοντας την αντλία του σιντριβανιού τα κρούσματα άρχισαν σταδιακά να μειώνονται.

Η περίπτωση αντιμετώπισης της ασθένειας της χολέρας στο Λονδίνο του 1854, αποτελεί την πρώτη σημαντική περίπτωση χρήσης δεδομένων που παράγονται εν αγνοία από ανθρώπους, χρησιμοποιήθηκαν όμως προς όφελός τους διότι με την επεξεργασία τους και την αξιοποίησή τους, βελτιώθηκαν οι παρεχόμενες υπηρεσίες (Soldavini 2012). Στη νότιο Βραζιλία βρίσκεται η πόλη της Curitiba, η οποία είναι πρωτεύουσα της επαρχίας Parana. Ο πολωνικής καταγωγής αρχιτέκτονας Jaime Lerner εκλέχθηκε για πρώτη φορά δήμαρχος της, το 1971. Από την πρώτη μέρα αντιμετώπισε τις έντονες διαμαρτυρίες των κατοίκων της πόλης, των εμπόρων και των αυτοκινητιστών ως απόρροια των προβλημάτων που δημιουργούσε η μεγάλη δημογραφική ανάπτυξη της πόλης. Το όραμα του δημάρχου, η πόλη έπρεπε να υπάρχει και να λειτουργεί προς όφελος των πολιτών της, ήταν ιδιαίτερα τολμηρό και πρωτοποριακό για εκείνη την εποχή. Για την υλοποίησή του, επιτακτική ανάγκη ήταν η επίλυση σημαντικών προβλημάτων διαβίωσης όπως της αποχέτευσης, της παράνομης δόμησης και του μόνιμου κινδύνου πλημμυρών.

Καθ'όλη τη διάρκεια της θητείας του, είτε ως δήμαρχος είτε ως κυβερνήτης της Parana κατάφερε να αντιμετωπίσει με επιτυχία κρίσιμα προβλήματα όπως: τα απόβλητα, τις συγκοινωνίες, τους χώρους πρασίνου, τις παροχές υγείας, κοινωνική βιωσιμότητα κλπ. και να χειριστεί με βιώσιμο τρόπο την αξιοσημείωτη αστική ανάπτυξη λόγω της αξιόλογης δημογραφικής αύξησης και το μετασχηματισμό της από αγροτικό κέντρο σε εμπορικό και βιομηχανικό κόμβο. Στις μέρες μας η πόλη της Curitiba αποτελεί περίπτωση μελέτης και παράδειγμα προς μίμηση αφού θεωρείται εκτός από μια πολύ όμορφη πόλη και μια από τις πρώτες έξυπνες πόλεις σε παγκόσμιο επίπεδο. (Razzano, 2013).

Η πρώτη προγραμματισμένη πόλη στην Ινδία Τζαϊπούρ

Ο Maharaja Sawai Jai Singh II οραματίστηκε και υλοποίησε την πρώτη προγραμματισμένη πόλη της Ινδίας, την Τζαϊπούρ. Το όραμά του πραγματοποιήθηκε με την ανάπτυξη ενός σύγχρονου εμπορικού κόμβου, που βασίζονταν στις αρχαίες βεδικές αρχιτεκτονικές αρχές και πρακτικές. Οι συγκεκριμένες αρχές μέσω των προσανατολισμών των κτιρίων, των διαστάσεων και άλλων βασικών στοιχείων του σχεδιασμού της πόλης υποστηρίζουν την κοσμική αρμονία.

Ουρανοξύστες και “City Beautiful” από το DC στο Chandigarh

- ❖ Ο πολιορκός Pierre Charles L’Enfant σχεδίασε το προσαρμοσμένο σύστημα πλέγματος της Washington DC, επί προεδρίας George Washington .
- ❖ Ο Frederick Law Olmsted Jr έφερε στην επιφάνεια του πολιοδομικού σχεδιασμού την αρχιτεκτονική τοπίου και δούλεψε για τη βελτίωση της Υπηρεσίας Εθνικού Πάρκου έναν αιώνα αργότερα.
- ❖ Ο Daniel Burnham σχεδίασε και κατασκεύασε ορισμένους από τους πρώτους ουρανοξύστες στον κόσμο. Επίσης, ανέπτυξε πολιοδομικά σχέδια για το Κλίβελαντ, το Σαν Φρανσίσκο, την Ουάσιγκτον και το Σικάγο.
- ❖ Στο Λονδίνο το 1902 ο Sir Ebenezer Howard, όπως περιγράφεται στο βιβλίο του « Garden Cities of Tomorrow», προήγαγε πρακτικές Garden City. Σύμφωνα με τις οποίες συνέδεσαν κατοικίες, πάρκα, καταστήματα και άλλα εμπορικά κτίρια που περιβάλλονταν από γεωργική γη.

- ❖ Ο βαρόνος Georges-Eugene Haussmann, διορισμένος από το Ναπολέοντα ΙΙΙ για τον εκσυγχρονισμό του Παρισιού, επέκτεινε τους δρόμους της πόλης περιορίζοντας με τον τρόπο αυτό την κυκλοφοριακή συμφόρηση. Επιπρόσθετα, προσάρμοζε στις νέες συνθήκες τα συστήματα αποχέτευσης και ύδρευσης της πόλης και κατασκεύαζε πλούσια νέα πάρκα. Επίσης σχεδίασε τη διάταξη και το σχέδιο των απομακρυσμένων περιοχών του Παρισιού και πρόβαλε μνημεία όπως την Αψίδα του Θριάμβου.
- ❖ Ο αρχιτέκτονας, πολεοδόμος και ζωγράφος Charles-Edouard Jeanneret, γνωστός και ως Le Corbusier, ήταν ο αρμόδιος για τη μελέτη της αστικής στέγασης του Chandigarh της Ινδίας, που να ενσωματώνει τη διάταξή του «City Beautiful». Οι αρχές του στηρίχθηκαν σε ένα περιβάλλον πόλης με υπερυψωμένες πολυεπίπεδες δομές και επιπλέον στην προσθήκη χώρων πρασίνου και κήπων. Υπήρξε καθοριστικός για την επανεξέταση και το σχεδιασμό των μοντερνιστικών αρχιτεκτονικών αρχών, ασκώντας επιρροή στον αστικό σχεδιασμό κατοικιών όχι μόνο της συγκεκριμένης πόλης αλλά και άλλων πόλεων σε όλο τον κόσμο (Smart Cities Dive).

2.2 Ορισμός

«'Ο άνθρωπος φύσει πολιτικόν ζώνων.»

Αριστοτέλης Αρχαίος Έλληνας φιλόσοφος (384-322 π.Χ.)

Οι πόλεις θεωρούνται το κέντρο της ανάπτυξης διότι οι ανθρώπινες κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες έχουν συγκεντρωθεί εκεί.

Στις διαδικασίες αστικοποίησης τρεις είναι οι κρατούσες τάσεις. Πρώτη τάση οι «Μετατοπικές πόλεις», τεράστια αστικά κέντρα μεγαλύτερων των 20 εκατομμυρίων ανθρώπων, θα συναθροιστούν κυρίως στον αναπτυσσόμενο κόσμο, όπως στην Ασία, τη Λατινική Αμερική και την Αφρική. Δεύτερη, περισσότερο από το μισό του παγκόσμιου αστικού πληθυσμού θα διαβιεί σε πόλεις και τρίτη, τις επόμενες δύο δεκαετίες, υπολογίζεται ότι το 95% της αστικής ανάπτυξης θα απορροφηθεί από τις πόλεις του αναπτυσσόμενου κόσμου, οι οποίες και θα

φιλοξενούν σχεδόν 4 δισεκατομμύρια ανθρώπους έως το 2030 (Mori και Christodoulou, 2012).

Η επιτυχία της όμως είναι δυνατόν να επιτευχθεί μόνο μέσω μιας ακέραιας προσέγγισης, διότι οι επιμέρους διαστάσεις της αστικής ζωής όπως περιβαλλοντικές, οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές είναι αλληλένδετες. Επιβάλλεται να συνδυαστούν τα μέτρα που αφορούν τη φυσική αστική ανάπτυξη με αυτά που αναβαθμίζουν την εκπαίδευση, την οικονομική ανάπτυξη, την κοινωνική ένταξη και την προστασία του περιβάλλοντος. Είναι αναγκαίο οι εταιρικές σχέσεις μεταξύ των τοπικών πολιτών, της κοινωνίας των πολιτών, της βιομηχανίας και των διαφόρων επιπέδων διακυβέρνησης να είναι σθεναρές (ΕΕ, Regional Policy).

Συνεπώς, όσο ο πλανήτης γίνεται πιο αστικός επιβάλλεται οι πόλεις να γίνουν πιο «έξυπνες». Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν επικρατήσει διάφορες απόψεις σχετικά με τις έξυπνες πόλεις και με τα χαρακτηριστικά που αυτές πρέπει να συγκεντρώνουν .

Σύμφωνα με τη μελέτη του Neirrotti και των συνεργατών του, δεν υπάρχει κοινός ορισμός της έννοιας «έξυπνης πόλης». Εντούτοις, η εν λόγω μελέτη εξετάζει τη διάδοση των έξυπνων πρωτοβουλιών, την εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών και την κατανόηση του ρόλου που έχουν διάφορες οικονομικές, αστικές, δημογραφικές και γεωγραφικές μεταβλητές που μπορούν να επηρεάσουν το σχεδιασμό και τη δημιουργία μιας εξυπνότερης πόλης (Neirrotti et al. 2014).

Η έννοια της «Έξυπνης Πόλης» χρησιμοποιείται για να προσδιορίσουμε περιοχές (πόλεις, περιφέρειες, συνοικίες πόλεων, clusters) στις οποίες η χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας είναι απαραίτητη προϋπόθεση για κοινωνικές και οικονομικές πρωτοβουλίες αλληλένδετες με την οικονομική ανάπτυξη, το κοινωνικό κεφάλαιο και την αποδοτικότητα των πόρων. Υπερέχοντας με τον τρόπο αυτό σε ικανότητα καινοτομίας, που αντανακλάται σε ευημερία ανταγωνιστικότητα (Κομνηνός 2006).

Η **IBM** χρησιμοποίησε τον κάτωθι ορισμό: «τεχνολογικές εξελίξεις επιτρέπουν στις πόλεις να εξοπλίζονται, διευκολύνοντας τη συλλογή περισσότερων σημείων δεδομένων από ό, τι πριν, πράγμα που επιτρέπει στις πόλεις να μετρήσουν και να

επηρεάσουν περισσότερες πτυχές των λειτουργιών τους. Οι πόλεις αλληλοσυνδέονται όλο και περισσότερο, επιτρέποντας την ελεύθερη ροή πληροφοριών από ένα διακριτό σύστημα σε ένα άλλο, γεγονός που αυξάνει την αποδοτικότητα της συνολικής υποδομής. Για να ανταποκριθούν στις προκλήσεις αυτές και να παράσχουν βιώσιμη ευημερία στους πολίτες και τις επιχειρήσεις, οι πόλεις πρέπει να γίνουν «πιο έξυπνες» και να χρησιμοποιούν νέες τεχνολογίες, για να μεταμορφώσουν τα συστήματά τους για να βελτιστοποιήσουν τη χρήση πεπερασμένων πόρων» (IBM, 2009b,2010).

Στο άρθρο του «Έξυπνες Πόλεις στην Ευρώπη» ο Caragliu ισχυρίζεται ότι η μετεξέλιξη μιας πόλης σε «έξυπνη» εξαρτάται όχι μόνο από τη διαθέσιμη αστική υποδομή (φυσικό κεφάλαιο) αλλά κυρίως από τη διαθεσιμότητα και την ποιότητα της επικοινωνίας, γνώσης και της κοινωνικής υποδομής (ανθρώπινο και κοινωνικό κεφάλαιο). Με την τελευταία μορφή κεφαλαίου να είναι καθοριστική για την αστική ανταγωνιστικότητα μιας και η συνύπαρξη φυσικού, ανθρώπινου και κοινωνικού κεφαλαίου, με χρηστή διαχείριση των φυσικών πόρων και συμμετοχικής διακυβέρνησης συμβάλλει στη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και στην υψηλή ποιότητα ζωής (Caragliu et al, 2009).

Οι Lombardi et al. (2012) μιλούν για «Μοντελοποίηση της απόδοσης της έξυπνης πόλης», η οποία συμβάλλει σε μια πιο ρεαλιστική αναπαράσταση για την υποστήριξη της χάραξης πολιτικής. Συγκεκριμένα μιλούν για το μοντέλο της τριπλής έλικας, ως πυρήνα για την ανάλυση συστημάτων καινοτομίας που εξαρτώνται από τη γνώση και την αλληλεπίδραση αυτής μεταξύ των τριών κύριων φορέων στη διαδικασία δημιουργίας και κεφαλαιοποίησης γνώσης: πανεπιστήμιο, βιομηχανία και κυβέρνηση.

Στη μελέτη «Χαρτογράφηση Έξυπνων Πόλεων στην ΕΕ» της Γενικής Διεύθυνσης Εσωτερικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2014), γίνεται μία προσπάθεια να δοθεί ένας πιο ολοκληρωμένος ορισμός της «έξυπνης πόλης». Προσδιορίζει την «έξυπνη πόλη» με βάση το τι κάνει και γιατί το κάνει. Ορίζει ως σημαντικούς παράγοντες επιτυχίας το σαφές όραμα, τη συμμετοχή πολιτών, εκπροσώπων και τοπικών επιχειρήσεων καθώς και τις αποτελεσματικές διαδικασίες. Επιπρόσθετα θεωρεί αξιοσημείωτο την ανάπτυξη λύσεων, οι οποίες τροφοδοτούνται

από τη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας, πετυχαίνοντας έτσι να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα των αναγκαίων δραστηριοτήτων και υπηρεσιών της πόλης. Στόχος της είναι να γίνεται και να παραμένει αυτορρυθμιζόμενη, ενισχύοντας τη συλλογική νοημοσύνη των πολιτών, της κοινότητας, την ευημερία και ποιότητα ζωής τους μέσω ενός έξυπνου και χωρίς εμπόδια διαδραστικού συστήματος.

Η θεωρία των Harrison & Donnelly περιγράφει ως «έξυπνη πόλη», αυτήν που για να μπορέσει να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις του 21ου αιώνα ενώνει την υλική υποδομή, την κοινωνική υποδομή, την υποδομή πληροφορικής και την επιχειρηματική υποδομή. Αποβλέπει στην ανάπτυξη μοντέλων Αστικών Συστημάτων, η αξιοποίηση των οποίων θα βοηθήσει τους πολίτες, τους επιχειρηματίες, τις οργανώσεις πολιτών και τις κυβερνήσεις να καταλάβουν πώς λειτουργούν οι πόλεις τους, πώς οι άνθρωποι χρησιμοποιούν την πόλη, πώς νιώθουν γι' αυτήν, πού η πόλη αντιμετωπίζει προβλήματα και ποια είδη αποκατάστασης μπορούν να εφαρμοστούν (Ταβαντζής 2018 – 2019).

Στα προηγούμενα πρέπει να προσθέσουμε έναν νέο και αρκετά πλήρη ορισμό, που εισήγαγε ο Anthopoulos (2017), στην προσπάθειά του να ανακεφαλαιώσει όλους τους προϋπάρχοντες για την «έξυπνη πόλη» αναφέροντας τα εξής: «Η χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας και η καινοτομία από τις πόλεις (νέες υπάρχουσες ή περιφέρειες) ως μέσο διατήρησης από οικονομικής, κοινωνικής και περιβαλλοντικής υποστήριξης αντιμετωπίζουν διάφορες προκλήσεις που αφορούν έξι διαστάσεις (άνθρωποι, οικονομία, διακυβέρνηση, κινητικότητα, περιβάλλον και διαβίωση). Ανάλογα με την απόδοση των ΤΠΕ και της καινοτομίας, καθώς και με τις τοπικές προτεραιότητες, κάθε πόλη λειτουργεί διαφορετικά και εμφανίζεται με εναλλακτικές μορφές έξυπνων πόλεων»

Συνοπτικά περιγράφονται τρεις διαφορετικές γενιές των έξυπνων πόλεων :

- **Έξυπνη πόλη - 1:** αφορά το όραμα των μεγάλων εταιρειών τεχνολογίας, για τη δημιουργία καινοτόμων και αποτελεσματικών πόλεων (Boyd Cohen, 2015).

- **Έξυπνη πόλη - 2:** έχει σχέση με το όραμα της κυβέρνησης, για την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των πολιτών της με τη εφαρμογή τεχνολογικών λύσεων (Boyd Cohen, 2015).
- **Έξυπνη πόλη - 3:** σχετίζεται με ένα πιο ανθρωποκεντρικό όραμα για τη δημιουργία έξυπνων πόλεων, το οποίο στηρίζεται στην αλληλεπίδραση και συνδημιουργία αυτής με τους πολίτες, με επιθυμητό στόχο την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής και γενικότερα την ευημερία της κοινωνίας (Boyd Cohen, 2015).

Εν κατακλείδι, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η έξυπνη πόλη είναι η αστική περιοχή που ο πρωταρχικός της στόχος είναι να αναβαθμίσει την ποιότητα της ζωής των κατοίκων της. Επίσης με έξυπνη διαχείριση σε συνδυασμό με τη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών πετυχαίνει να είναι φιλική προς το περιβάλλον, ενεργειακά αυτόνομη και βιώσιμη από οικονομικής άποψης.

2.3 Χαρακτηριστικά «Έξυπνων Πόλεων»

Με βάση τη βιβλιογραφία για τον ορισμό της «έξυπνης πόλης» υπάρχει ένα πλήθος απόψεων, καμιά όμως δεν μπορεί να στηριχθεί σε ένα και μόνο χαρακτηριστικό. Για να μπορέσει να αποδοθεί ένας πιο πλήρης ορισμός της, σύμφωνα με τους Anthopoulos & Fitsilis, (2014), θα πρέπει αυτός να περιλαμβάνει έξι χαρακτηριστικά, **έξυπνοι άνθρωποι, έξυπνη οικονομία, έξυπνη διακυβέρνηση, έξυπνη κινητικότητα, έξυπνο περιβάλλον και έξυπνη διαβίωση**, τα οποία αλληλοκαλύπτονται και εμπεριέχουν ολόκληρη την αστική νοημοσύνη, μιας και ο τοπικός παράγοντας παίζει σημαντικό ρόλο.

Οι **Έξυπνοι Άνθρωποι** δεν ορίζονται μόνο από το επίπεδο της εκπαίδευσής τους ή των δεξιοτήτων τους. Προαπαιτούμενα είναι η συμμετοχή, ο διάλογος η αλληλεπίδραση πολιτών και διοίκησης και η εξωστρέφεια (Giffinger et al, 2007). Αντιλαμβάνονται ότι μπορούν να γίνουν ρυθμιστές των εκάστοτε πολιτικών διακυβέρνησης. Για να είναι εφικτό αυτό, ενδείκνυται να έχουν όλοι δυνατότητα πρόσβασης στην εκπαίδευση, στη δια βίου μάθηση, στη διαχείριση του ανθρώπινου

δυναμικού και των ικανοτήτων, μέσα σε μια κοινωνία δίχως αποκλεισμούς που προωθεί τη δημιουργικότητα, την ευελιξία και την καινοτομία. Οι πολίτες μπορούν με τη χρήση και την προσαρμογή των κατάλληλων δεδομένων και εργαλείων να δημιουργήσουν προϊόντα και υπηρεσίες, τα οποία στη συνέχεια θα βελτιώσουν την ποιότητα ζωής τους. Τέλος δεν υπάρχουν «έξυπνες» πόλεις χωρίς «Έξυπνους» ανθρώπους και «έξυπνος» είναι ο ενεργός και ενημερωμένος άνθρωπος (Ghosh & Mahesh, 2015).

Με τον όρο **Έξυπνη Οικονομία** εννοούμε την ικανότητα μιας πόλης να καρπώνεται όλα τα πλεονεκτήματα που της δίνει η χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών με σκοπό την ανάπτυξη της ανταγωνιστικότητας και της τοπικής ευημερίας. Σημαντικό επίσης ρόλο παίζει η δημιουργία των συνθηκών προσέλκυσης νέων επιχειρήσεων. Ο εδαφικός και οικονομικός σχεδιασμός μέσω ενός καινοτόμου πνεύματος και δεξιοτήτων μετασχηματισμού θεωρείται αναγκαίος για την επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου (Lisitano, 2019).

Η **Έξυπνη Διακυβέρνηση** αντιπροσωπεύει το μελλοντικό μετασχηματισμό των δημόσιων υπηρεσιών, με μακροπρόθεσμο σκοπό τη μεγαλύτερη δυνατή αποτελεσματικότητα και την ενεργή συμμετοχή των πολιτών στη λειτουργία της διοίκησης (Ghosh & Mahesh, 2015). Επιπλέον επιδιώκει τη συμμετοχική λήψη των αποφάσεων και την εξασφάλιση της διαφάνειας, μέσω των ανοιχτών δεδομένων και τη χρήση των τηλεπικοινωνιών και της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης. Στην έννοιά της ενσωματώνονται ορισμένα ή όλα τα άλλα έξυπνα χαρακτηριστικά.

Η **Έξυπνη Κινητικότητα** είναι μία από τις πιο κεφαλαιώδεις διαστάσεις των έξυπνων πόλεων και είναι αυτή με την οποία, αρκετές από αυτές, βιώνουν την μεταμόρφωσή τους. Αξιόλογες πτυχές της «έξυπνης κινητικότητας» και των σύγχρονων και βιώσιμων συστημάτων μεταφορών είναι η τοπική και διεθνής προσβασιμότητα καθώς και η διαθεσιμότητα των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών. (Giffinger et al. 2007). Η αποτελεσματική διαχείριση των καθημερινών μετακινήσεων των πολιτών, υιοθετώντας νέες μορφές μεταφοράς (ηλεκτρικά οχήματα, οχήματα με υδρογόνο, αυτόνομα οχήματα, κοινή χρήση ποδηλάτων, ομαδική χρήση αυτοκινήτου κ.α) αποτελεί μια προσανατολισμένη στο μέλλον στρατηγική. Σημαντική πρόκληση αποτελεί και η επίτευξη φθηνότερης, ταχύτερης και

φιλικής προς το περιβάλλον μετακίνησης, πιο ανθρωποκεντρική και χωρίς αποκλεισμούς, απευθυνόμενη σε όλους τους πολίτες. Ταυτόχρονα αναβαθμίζονται οι παροχές με τη δημιουργία περισσότερων χώρων στάθμευσης, ποδηλατοδρόμους και πεζόδρομους. Η μετακίνηση ανθρώπων και αγαθών με τα ολοκληρωμένα συστήματα κινητικότητας γίνεται ταχύτερα, ασφαλέστερα, φθηνότερα και καθαρά.

Το **Έξυπνο Περιβάλλον** αποτελεί το πιο δημοφιλές χαρακτηριστικό των έξυπνων πόλεων, επειδή εδώ εντοπίζεται ένας μεγάλος αριθμός πρωτοβουλιών που αποσκοπούν στη βελτίωσή του. Οι πρωτοβουλίες αυτές αφορούν τη μείωση της παραγωγής απορριμμάτων, τη παρακολούθηση και τη διαχείριση της ρύπανσης, τη μείωση των εκπομπών, τη διαχείριση των υδάτων, τη διαχείριση αποβλήτων, των συστημάτων αποχέτευσης και υδάτινων πόρων, τη βελτίωση της ποιότητας του νερού, την επίτευξη ενεργειακής απόδοσης και την επιτάχυνση της τοπικής ενεργειακής μετάβασης. Θέτοντας ως επιπλέον στόχους την υιοθέτηση νέων προτύπων πολεοδομικού σχεδιασμού για τη αύξηση της αποδοτικότητας και την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων με απώτερο στόχο τη δημιουργία μιας βιώσιμης κοινότητας, φιλική τόσο προς τους πολίτες όσο και στους επισκέπτες αυτής.

Τέλος, **Έξυπνη Διαβίωση** σχετίζεται με τις υπηρεσίες του κράτους οι οποίες αναβαθμίζουν το επίπεδο ευημερίας και την ποιότητα ζωής στην πόλη. Αξιοποιούν τις ήδη υπάρχουσες υποδομές και παράγουν ανάπτυξη στους τομείς πολιτισμού, εκπαίδευσης, ασφάλειας, υγείας, στέγασης και τουρισμού. Επιπροσθέτως, αναδεικνύει υψηλά επίπεδα κοινωνικής συνοχής και κοινωνικού κεφαλαίου (Ghosh & Mahesh, 2015).

2.4 Ταξινόμηση των «Έξυπνων Πόλεων»

Στην πάροδο των χρόνων έγινε προσπάθεια να αποδοθεί ένας ορισμός που να καθορίζει την έννοια της «έξυπνης πόλης». Δεν κατέστη δυνατόν και αυτό γιατί κάθε φορά ο συγκεκριμένος όρος χρησιμοποιείτο για να περιγράψει την αστική τεχνολογική εξέλιξη με διαφορετικό τρόπο. Έτσι σύμφωνα με τη βιβλιογραφία συναντάμε διάφορους τύπους έξυπνων πόλεων (Κάκια, 2017):

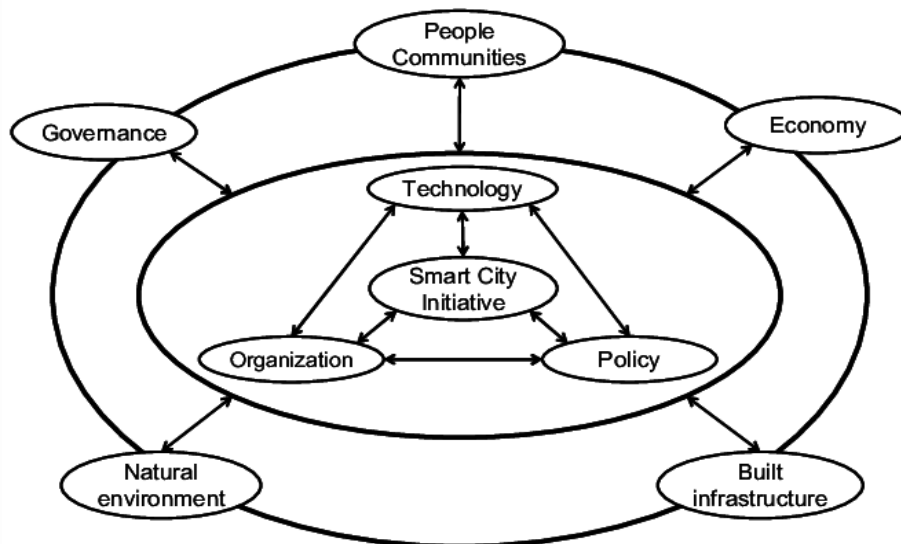
- **Η διαδικτυακή ή εικονική πόλη (Web or Virtual Cities)** είναι η πόλη που έχει σχέση με web περιβάλλοντα, τα οποία έχουν στη διάθεσή τους τοπικές πληροφορίες και προσομοίωση της πόλης (Anthopoulos & Fitsilis, 2014) (Παπαδόπουλος, 2014)
- **Οι βάσεις της γνώσης (Knowledge Bases)** συγκροτούν πόλεις οι οποίες είναι δημόσιες βάσεις δεδομένων κοινού ενδιαφέροντος, συμπορεύονται με τους κατάλληλους μηχανισμούς διαχείρισης λογισμικών δημόσιας πρόσβασης και πληροφορούνται μέσω cloud-sourcing (Anthopoulos & Vakali 2012).
- **Η ευρυζωνική πόλη / Ευρυζωνική Μητρόπολη (Broadband City / Broadband Metropolis)** αφορούν τις πόλεις, στις οποίες έχουν εγκατασταθεί οι κεντρικοί πυρήνες οπτικών ινών, δίνοντας τη δυνατότητα της διασύνδεσης των νοικοκυριών και των τοπικών επιχειρήσεων με αρκετά υψηλές ταχύτητες (Anthopoulos & Vakali, 2012).
- **Στην κινητή ή ασύρματη πόλη (Mobile / Wireless City)** είναι η πόλη που έχει εγκαταστήσει ασύρματα ευρυζωνικά δίκτυα, δίνοντας με τον τρόπο αυτό δωρεάν και καθολική πρόσβαση στους πολίτες της (Anthopoulos & Vakali 2012; Παπαδόπουλος, 2014).
- **Η έξυπνη πόλη (Smart City)** σχετίζεται με τις πόλεις οι οποίες δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στη συζήτηση και στη συμμετοχή, συνδυάζοντας αυτές με την προσέλκυση ιδιωτικών επιχειρήσεων μέσω της χρήσης των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας (Anthopoulos & Vakali 2012). Στον συγκεκριμένο όρο ενσωματώνονται σύνθετες υπηρεσίες οπτικοποίησης, ανάλυσης, μοντελοποίησης και βελτιστοποίησης στην υλοποίηση καλύτερων αποφάσεων διαχείρισης (Albino et al., 2015)
- **Η ψηφιακή πόλη (Digital City)** έχει σχέση με τις επεκτάσεις των όρων της Mobile/Ambient πόλης με σκοπό τη σύνδεση των μητροπολιτικών περιβαλλόντων. Μακροπρόθεσμος στόχος είναι η αντιμετώπιση και η εξάλειψη των κατά τόπους προκλήσεων (Anthopoulos & Vakali, 2012).
- **Η διάχυτη πόλη (Ubiquitous City / U-City)** αφορά πόλεις οι οποίες παρέχουν προς όλους τους πολίτες «e- υπηρεσίες» στο σύνολό τους μέσω τεχνολογιών υπολογιστών. Είναι απόρροια της ευρυζωνικής ελαχιστοποίησης του κόστους, της εμπορευματοποίησης σύνθετων συστημάτων πληροφοριών, της

ανάπτυξης των cloud και ubiquitous υπηρεσιών και computing (Anthopoulos & Vakali, 2012).

- **Η οικολογική πόλη ή πράσινη πόλη (Eco-City / Green City)** έχει ως στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη και την επίτευξη προστασίας του περιβάλλοντος της, χρησιμοποιώντας τις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας (Anthopoulos & Vakali, 2012).

Συμπληρωματικά, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι διάφορες πόλεις ένωσαν τα δίκτυα τους για να δομήσουν και να εξελίξουν τους αστικούς τους χώρους. Ενδεικτικά αναφέρονται το Eurocities Network (<http://www.eurocities.org>), το Intelligent Communities (www.intelligentcommunity.org), το Community Networks (<http://www.scn.org>) και το World Foundation of Smart Communities (<http://www.smartcommunities.org>).

2.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία μιας «Εξυπνης Πόλης»



Εικόνα 1: Smart city initiatives framework.

Πηγή: Chourabi et al. (2012)

Οι Chourabi et al. (2012) στη μελέτη τους «Κατανόηση των Έξυπνων Πόλεων: Ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο», αναφέρονται σε οκτώ σημαντικούς παράγοντες, που αποτελούν το θεμέλιο του οράματος των τοπικών κυβερνήσεων καθώς και των

πρωτοβουλιών που πρέπει να πάρουν, για το μετασχηματισμό της κοινότητας σε «έξυπνη πόλη».

Οι εν λόγω παράγοντες είναι οι εξής:

- **Διακυβέρνηση (Governance):** εννοούμε την «έξυπνη διακυβέρνηση», την ονομαζόμενη e- governance. Η οποία βασίζεται στην αλληλεπίδραση ενός συνόλου τεχνολογιών, ανθρώπων, πρακτικών, πηγών, κοινωνικών προτύπων και πληροφοριών προκειμένου οι κυβερνητικές δραστηριότητες της πόλης να βρουν την προσδοκώμενη ανταπόκριση. Στις καλές πρακτικές συνυπάρχουν η συνεργασία, η διαφάνεια, η συμμετοχικότητα, η επικοινωνία, η ανταλλαγή δεδομένων, η ένταξη υπηρεσιών και εφαρμογών, η υπευθυνότητα, η ηγεσία και η υπεροχή.
- **Τεχνολογία (Technology):** αφορά τις τεχνολογίες smart computing , οι οποίες χρησιμοποιώντας πιο ευφυείς τρόπους προσφέρουν πραγματικά δεδομένα της πόλης, σε πραγματικό χρόνο και συμβάλλουν στη λήψη αποφάσεων των επιμέρους χρηστών. Σε συνδυασμό με τα αναπτυξιακά έργα είναι ικανές να αλλάξουν εξ ολοκλήρου ένα αστικό περιβάλλον και να αναβαθμίσουν τις συνθήκες ζωής των πολιτών.
- **Άνθρωποι και Κοινότητες (People and Communities):** έχει σχέση με την ενθάρρυνση των κατοίκων να συμμετάσχουν ενεργά στις διαδικασίες διακυβέρνησης και σχεδιασμού, λαμβάνοντας και το μερίδιο ευθύνης στην επιτυχία ή αποτυχία της εκάστοτε πρωτοβουλίας. Αυτό αναμφίβολα προϋποθέτει την κατάλληλη εκπαίδευση των πολιτών, την πρόσβαση στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας, τη συμμετοχή και συνεργασία, την επικοινωνία, την ποιότητα ζωής, και επιπλέον την ασφάλεια των πληροφοριών και της κοινότητας.
- **Οικονομία (Economy):** στο συγκεκριμένο παράγοντα εμπεριέχονται έννοιες όπως της καινοτομίας, της επιχειρηματικότητας, της ευελιξίας της αγοράς, της παραγωγικότητας και της ενσωμάτωσης της παγκόσμιας και τοπικής αγοράς. Αυτές οδηγούν στην ανάπτυξη νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, νέων θέσεων εργασίας και εργατικού δυναμικού. Παράλληλα αυξάνουν την

παραγωγικότητα καθιστώντας την πόλη όχι μόνο ανταγωνιστική αλλά και οικονομικά εύρωστη.

- **Διαχείριση και Οργάνωση (Management and Organization):** έχει σχέση με τις προκλήσεις που συναντώνται κατά τη διάρκεια υλοποίησης των έργων της «έξυπνης πόλης». Ενδεικτικά αναφέρονται, το μέγεθος του έργου, η στάση και η συμπεριφορά του διαχειριστή αυτού, την από μεριάς των χρηστών υπάρχουσα ποικιλομορφία, την έλλειψη οριοθέτησης των οργανωτικών στόχων και έργων, τους πολλαπλούς ή και συγκρουόμενους στόχους και ο φόβος της αλλαγής.
- **Το περιεχόμενο της Πολιτικής (Policy Context) :** Η επιτυχής μετεξέλιξη της πόλης σε «έξυπνη πόλη» εμπεριέχει το συνδυασμό της αλληλεπίδρασης και της αρμονικής συνύπαρξης πολιτικών, τεχνικών και θεσμικών συνιστωσών.
- **Υποδομές (built Infrastructure):** Στο ευρύτερο πλαίσιο μετατροπής της «έξυπνης πόλης», οι Τεχνολογίες Πληροφορικής όπως τα συστήματα υποδομών ασύρματου δικτύου προσανατολισμένα στις υπηρεσίες βρίσκονται αντιμέτωπες με ζητήματα αλληλένδετα με το κόστος διαχείρισης, τις υποδομές τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας κυρίως όμως με την ασφάλεια και το προσωπικό απόρρητο.
- **Φυσικό Περιβάλλον (Natural Environment):** σχετίζεται με τον ενδεδειγμένο τρόπο χρήσης των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών που να οδηγεί σε χρηστή διαχείριση των φυσικών πόρων και να πετυχαίνει αυξημένα επίπεδα βιωσιμότητας.

Στα προηγούμενα πρέπει να προσθέσουμε ότι, πριν από οποιαδήποτε ενέργεια μετεξέλιξης μιας αστικής περιοχής σε έξυπνη για να έχει το προσδοκώμενο αποτέλεσμα, αξιοσημείωτο είναι:

- Να είναι ξεκάθαρο πιο είναι το είδος έξυπνης πόλης, που ταιριάζει στη συγκεκριμένη περιοχή. Ενδείκνυται να είναι αυτό, που θα μπορέσει να την μεταμορφώσει και να εξασφαλίσει τη συνεργασία ανάμεσα ιδιωτικής, δημόσιας και κοινωνικής ζωής των πολιτών. Επίσης προϋποθέτει έναν ικανό ηγέτη, ο οποίος όχι μόνο έχει οραματιστεί τη μελλοντική εικόνα της πόλης αλλά πιστεύει, υπερασπίζεται και μεταλαμπαδεύει το συγκεκριμένο όραμα

σε όλους τους κατοίκους, **κάνοντάς τους** συνυπεύθυνους στην επιτυχία της υλοποίησης.

- Κρίνεται απαραίτητο να έχει τον ενδεδειγμένο οικονομικό προϋπολογισμό και σταθερή οικονομία που να μπορεί να υποστηρίξει πρωτοβουλίες και καινοτομίες.
- Να γίνεται ορθή κατανομή των κεφαλαίων και να δημιουργούνται οι συνθήκες για δημόσιες αλλά και ιδιωτικές επενδύσεις.
- Για την ψηφιακή μετάβαση επιβάλλεται να υπάρχουν οι αντίστοιχες ασφαλείς και αξιόπιστες πλατφόρμες. Παράλληλα είναι αναγκαίο όλοι οι πολίτες να είναι ευαισθητοποιημένοι, ενημερωμένοι, εκπαιδευμένοι και να έχουν πρόσβαση σε αυτές.

Συμπερασματικά, απαραίτητο είναι να αναπτυχθούν οι στόχοι και οι φάσεις του έργου με σαφήνεια, μέσα από το διάλογο και την επικοινωνία. Διότι, αν οι πολίτες δε γνωρίζουν τι είναι αυτό που θα δημιουργήσουν και πως αυτό θα το χρησιμοποιήσουν ώστε να κερδίσουν τα μέγιστα, υπάρχει η πιθανότητα και ο καλύτερος σχεδιασμός να αποτύχει.

2.6 Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτυχία μιας «Έξυπνης Πόλης»

Στον αντίποδα, ο κίνδυνος της αποτυχίας ενός βιώσιμου μοντέλου πόλεων είναι ορατός παρά τη συνεχή και ταχεία ανάπτυξη των πόλεων σε συνδυασμό με τη τεράστια τεχνολογική εξέλιξη (Anthopoulos & Tsoukalas, 2006).

Μολονότι, στη βιβλιογραφία συναντάμε αρκετές μελέτες που σχετίζονται με τις ευκαιρίες και οφέλη των έξυπνων πόλεων, μελέτες που να εντοπίζουν τους κινδύνους υλοποίησης μιας έξυπνης πόλης είναι πολύ λιγότερες (στην πλειοψηφία τους αναφέρονται ως προκλήσεις, εμπόδια ή αποτυχίες (Pierce & Andersson, 2017).

Σύμφωνα με τη μελέτη των Myeong et al.(2018), τα χαρακτηριστικά των πρωτοβουλιών έξυπνων πόλεων είναι διαφορετικά από τόπο σε τόπο, συναρτώνται από διάφορους παράγοντες και μπορούν να επηρεάσουν τις προκλήσεις που προκύπτουν κατά την υλοποίηση των έργων έξυπνης πόλης. Τα χαρακτηριστικά αυτά

είναι: το επίπεδο ανάπτυξης μιας πόλης, οι διαθέσιμοι πόροι, οι επείγουσες αστικές ανάγκες, το όραμα μιας πόλης και ο τόπος ανάπτυξης της έξυπνης πόλης.

Ο Monzon (2015) επισήμανε στα πλαίσια πραγματοποίησης του σχεδίου μιας έξυπνης πόλης, το ευρύ φάσμα παραγόντων που σχετίζονται με την επιτυχία ή αποτυχία αυτού.

Εντούτοις, κάποιες μελέτες αναφέρονται σε συγκεκριμένους παράγοντες, όπως στη χρηματοδότηση στη τεχνολογία και στους ανθρώπινους πόρους (Bawany & Shamsi, 2015), ενώ άλλες επικεντρώνονται στις πολιτικές και θεσμικές μεταρρυθμίσεις και στη συμμετοχή των πολιτών (Chourabi et al., 2012).

Νεότερες μελέτες για τους παράγοντες που έχουν σχέση με την εφαρμογή του σχεδίου, τόνισαν τη σημασία των τεχνολογικά ευαίσθητων ανθρώπινων πόρων, του οράματος της ηγεσίας των έξυπνων πολιτών, των ισχυρών θεσμικών μηχανισμών και των περιορισμών του προϋπολογισμού. Κατά συνέπεια, μείζονος σημασίας είναι οι διάφοροι κίνδυνοι που εμποδίζουν την υλοποίηση, να εντοπιστούν και να εξαλειφθούν από τους αρμόδιους του σχεδίου (Gurta & Hall, 2020).

Στα προηγούμενα πρέπει να προσθέσουμε ότι στην επιτυχία ή αποτυχία ενός έργου έξυπνης πόλης, πέρα από το επίπεδο ανάπτυξης των ΤΠΕ ή του εξοπλισμού έξυπνων τεχνολογιών της συγκεκριμένης πόλης, το σημαντικότερο ρόλο παίζει το επίπεδο της ενεργοποίησης της κοινότητας των κατοίκων (Citizens Engagement). Σημαντικοί παράγοντες όπως η διακυβέρνηση και οι υποδομές ΤΠΕ έπονται της δέσμευσης των πολιτών και αυτό γιατί οι άνθρωποι είναι αυτοί, που θα ζήσουν και θα εργαστούν σε μια έξυπνη πόλη (Kogan & Lee, 2014).

Οι Rana et al. (2019), στην έρευνά τους επισημαίνουν ως παράγοντες που εμποδίζουν την υλοποίηση μιας έξυπνης πόλης τους κάτωθι: **Διακυβέρνηση, Οικονομικοί παράγοντες, Τεχνολογία, Κοινωνικοί παράγοντες, Περιβαλλοντικοί παράγοντες, Νομοθετικοί και Ηθικοί παράγοντες.**

Η **Διακυβέρνηση** αποτελεί μία από τις βασικές πτυχές για την ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού δικτύου έξυπνων πόλεων. Εμπεριέχει τα ακόλουθα εμπόδια:

- ❖ Ανεπάρκεια συντονισμού και συνεργασίας ανάμεσα των επιχειρησιακών δικτύων της πόλης
- ❖ Σύγχυση στο ποιοι είναι οι στόχοι της χρήσης των νέων τεχνολογιών
- ❖ Η πολιτική αβεβαιότητα
- ❖ Έλλειψη εμπιστοσύνης ανάμεσα στους πολίτες και στην κυβέρνηση
- ❖ Η μη ποιοτική συνεργασία ιδιωτικού – δημόσιου τομέα
- ❖ Αδυναμία ανάπτυξης ενός κοινού μοντέλου συστήματος πληροφοριών

Σύμφωνα με τους ίδιους μελετητές οι οικονομικοί παράγοντες καταλαμβάνουν τη δεύτερη θέση στην κατηγοριοποίηση των παραγόντων αποτυχίας μιας έξυπνης πόλης. Οι εν λόγω πόλεις προϋποθέτουν σύγχρονες υποδομές, τεχνολογίες, βασισμένες σε τεράστια διασυνδεδεμένα δίκτυα αισθητήρων, οθονών, φωτογραφικών μηχανών, έξυπνων συσκευών, έξυπνου δικτύου κ.λπ. για την ανάλυση δεδομένων και πληροφοριών. Η συγκεκριμένη κατηγορία εμπερικλείει τα κάτωθι:

- ❖ Σημαντικό έλλειμμα υποδομής και πληροφοριών
- ❖ Αδυναμία ανταγωνιστικότητας
- ❖ Αξιοσημείωτο κόστος κατάρτισης πληροφορικής και ανάπτυξης δεξιοτήτων
- ❖ Αβεβαιότητα της παγκόσμιας οικονομίας
- ❖ Αξιόλογο κόστος λειτουργίας και συντήρησης

Οι Whitmore et al. (2015) υποστηρίζουν ότι, για την ανάπτυξη έξυπνων πόλεων απαιτείται έρευνα και τεχνολογικές καινοτομίες. Διαφορετικές τεχνολογικές εξελίξεις που έχουν σχέση με το IoT και τις εφαρμογές Cloud υπάρχουν στις έξυπνες πόλεις, κατατάσσοντας την τεχνολογία ως τρίτη σε σημασία πηγή αποτυχιών μιας τέτοιας πόλης.

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τους παρακάτω παράγοντες (Rana et al., 2019):

- ❖ Απουσία τεχνολογικών γνώσεων αναμεταξύ των σχεδιαστών
- ❖ Αδυναμία πρόσβασης στην τεχνολογία
- ❖ Ζητήματα απορρήτου και ασφάλειας
- ❖ Θέματα αποτυχίας συστήματος
- ❖ Προβλήματα σύγκλισης και ολοκλήρωσης σε δίκτυα πληροφορικής

- ❖ Ανεπάρκεια διαθεσιμότητας και επεκτασιμότητας δεδομένων

Έπονται οι κοινωνικοί παράγοντες αποτυχίας καταλαμβάνοντας την τέταρτη θέση. Κοινωνικές ανησυχίες όπως η δημόσια υγεία και οι υποδομές που την αφορούν συνολικά, η ασφάλεια, η εκπαίδευση αποτελούν σημαντικά ζητήματα που αποζητούν λύση, προκειμένου να επιτευχθεί το προσδοκώμενο εγχείρημα (Solanas et al. 2014).

Στην κατηγορία αυτή εντοπίζονται οι εξής παράγοντες (Rana et al., 2019):

- ❖ Απουσία καθολικής συμμετοχής των πολιτών
- ❖ Το ανεπαρκές επίπεδο ευαισθητοποίησης της κοινότητας
- ❖ Προβλήματα διαφοροποίησης λόγω του γεωγραφικού ανάγλυφου της περιοχής
- ❖ Ο βαθμός ανισότητας

Την πέμπτη θέση στην κατηγοριοποίηση καταλαμβάνουν οι περιβαλλοντικοί παράγοντες αποτυχίας. Οι αρμόδιοι χάραξης πολιτικής μαζί με τους πολίτες χρειάζεται να επικεντρωθούν στη διαχείριση διαφόρων οικολογικών παραμέτρων, όπως είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση, η θερμοκρασία, ο θόρυβος κτλ. Παράλληλα επιβάλλεται να ευαισθητοποιήσουν τους κατοίκους στην εξοικονόμηση φυσικών πόρων είτε καταναλώνοντας λιγότερη ενέργεια και νερό είτε στη μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κ.λπ.

Συνοπτικά η περιβαλλοντική κατηγορία περιλαμβάνει τα εξής (Rana et al., 2019):

- ❖ Αδυναμία ανάπτυξης οικολογικής συνείδησης στη συμπεριφορά
- ❖ Αυξανόμενα ζητήματα πληθυσμού
- ❖ Απουσία ενδιαφέροντος για θέματα αειφορίας
- ❖ Επίπτωση των εκπομπών άνθρακα

Η νομική και ηθική κατηγορία εμποδίων κατέχει την τελευταία θέση στη λίστα προτεραιοτήτων. Ο Kitchin (2015) πιστοποίησε ότι υπάρχουν πολλά κοινωνικά, ηθικά και νομικά θέματα που έχουν σχέση με μια κίνηση δημιουργίας έξυπνης πόλης. Επιγραμματικά αναφέρονται τα ακόλουθα (Rana et al., 2019):

- ❖ Θέματα πολιτισμού

- ❖ Απουσία τυποποίησης
- ❖ Ζητήματα διαφάνειας δεδομένων
- ❖ Απουσία διαφάνειας και ευθύνης
- ❖ Ανεπάρκεια κανονιστικών κανόνων, πολιτικών και κατευθύνσεων

Συγκεκριμένα, για τα ελληνικά δεδομένα οι Alexoroulos et al. (2018), επεσήμαναν τους ακόλουθους παράγοντες που εμποδίζουν την υλοποίηση των δράσεών τους. Αυτοί είναι: η απουσία έμπειρου προσωπικού και οικονομικοί λόγοι για το 66,67% των δήμων, η ανεπάρκεια γνώσης από την πλευρά των πολιτών για το 30,70% και το ανώριμο αντικείμενο για το 27,19% των περιπτώσεων. Επίσης από τις δημοτικές αρχές αναφέρθηκαν οι εξής λόγοι: η συντήρηση και ο περιορισμένος χρόνος για την υλοποίηση των δράσεων επειδή υπήρχαν πιο επιτακτικά προβλήματα διαβίωσης, τα οποία έπρεπε να επιλυθούν άμεσα.

Τέλος, σύμφωνα με τον **Ανθόπουλο (2012)**, κύριος παράγοντας αποτυχίας μιας έξυπνης πόλης είναι η αδυναμία των πολιτών να ενστερνιστούν τις ίδιες απόψεις για τις αλλαγές. Στο προηγούμενο πρέπει να προσθέσουμε και το γεγονός ότι δίνεται μεγαλύτερη βαρύτητα στη δημιουργία υποδομών και όχι στην προσαρμογή των υπηρεσιών.

2.7 Τα πλεονεκτήματα της «Έξυπνης Πόλης»

Η μετεξέλιξη μιας πόλης σε «έξυπνη» έχει θετικό αντίκτυπο σε διάφορους τομείς.

Στον οικονομικό τομέα αξιοποιώντας όλα τα πλεονεκτήματα που της προσφέρει η εξελιγμένη Τεχνολογία πετυχαίνει τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου της κοινότητας και αυξάνει την ευημερία αυτής. Πεποίθησή της είναι, ότι η οικονομική πρόοδος δεν μπορεί να υπάρξει αν δεν αρθούν οι όποιες ανισότητες ταλανίζουν τους πολίτες της.

Στον κοινωνικό τομέα επικρατεί μια πιο ανθρωποκεντρική προσέγγιση, τονίζοντας τη σπουδαιότητα ανθρώπινου παράγοντα στην αστική ανάπτυξη. Οι πολίτες της «έξυπνης πόλης» προσαρμόζονται στις αλλαγές, αποδέχονται τις

καινοτομίες και συμμετέχουν ενεργά στις αποφάσεις που τους αφορούν ανεξαρτήτου καταγωγής, πολιτισμικών και θρησκευτικών πεποιθήσεων, κοινωνικής και οικονομικής κατάστασης, μέσω διαδικτυακής διαβούλευσης και συμμετοχικού σχεδιασμού.

Η «Έξυπνη Πόλη» στον περιβαλλοντικό τομέα έχοντας βιώσει τις τεράστιες ζημιές και πολλές φορές τις μη αναστρέψιμες επιπτώσεις που προκάλεσαν οι πολιτικές του παρελθόντος, σχεδιάζει στρατηγικές και λαμβάνει μέτρα για τη μείωση των ρύπων και της ατμοσφαιρικής μόλυνσης. Επιδιώκει επίσης εξοικονόμηση πόρων χάρη στη χρήση της τεχνολογικής καινοτομίας.

Εν κατακλείδι, η «Έξυπνη Πόλη» παρέχει ένα αίσθημα ασφάλειας στους κατοίκους της, το οποίο ενισχύεται από το γεγονός ότι εκτός από την άμεση λύση των καθημερινών προβλημάτων είναι προετοιμασμένη να ανταπεξέλθει στις μελλοντικές προκλήσεις, όπως φυσικές καταστροφές, οικονομική ή και ενεργειακή κρίση.

2.8 Προβλήματα «Έξυπνων Πόλεων»

Παρά το γεγονός ότι οι έξυπνες πόλεις διευκολύνουν την καθημερινή ζωή και βοηθούν στη διαχείριση και τον έλεγχο διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων, αυξάνουν επίσης την πολυπλοκότητα, τις αλληλεξαρτήσεις και τη διασύνδεση, έχουν να αντιμετωπίσουν και να επιλύσουν διάφορα προβλήματα τόσο στο στάδιο της μετατροπής τους όσο και κατά την διάρκεια λειτουργία τους ως έξυπνη πόλη. Η έξυπνη πόλη δεν γίνεται κατανοητή ως προς το τι είναι από πολλούς ανθρώπους. Είναι ένα ενιαίο, περίπλοκο σύστημα με πολλές μεταβλητές και αντικρουόμενους, διαφορετικούς στόχους. Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπίσουν οι έξυπνες πόλεις είναι η ασφάλεια και ιδιωτικότητα των ανθρώπων της. Ακόμη και καθώς καθιερώνονται νέες μορφές κοινωνικού ελέγχου και διακυβέρνησης, οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται έχουν ηθικές, πολιτικές και κοινωνικές προεκτάσεις που διευκολύνουν τις παραβιάσεις της ιδιωτικής ζωής κάτι που τις καθιστά αρκετά ευάλωτες στην προστασία των προσωπικών δεδομένων. Έτσι υπάρχει ο κίνδυνος ο χρήστης δεδομένων να μην προστατεύεται από την τεχνολογία

που χρησιμοποιείται. Τα ευάλωτα συστήματα ασφαλείας μπορούν επίσης να δημιουργηθούν από δυσλειτουργικά gadget συνδεδεμένα στις έξυπνες πόλεις.

Προκειμένου να διαχειρίζονται διάφορες υπηρεσίες και συστήματα σε όλες τις πόλεις και να βελτιστοποιούν την κατανάλωση πόρων, οι έξυπνες πόλεις αποτελούνται από περίπλοκα δικτυωμένες ψηφιακές τεχνολογίες, υποδομές ICT (ICT) και συσκευές IoT. Οι συσκευές IoT σε αυτές τις πόλεις αποτελούνται από χιλιάδες ή και εκατομμύρια διασυνδεδεμένες συσκευές που είναι επιφορτισμένες με τη συλλογή και τη μεταφορά δεδομένων. Έτσι μεγάλο πρόβλημα αντιμετώπισης των έξυπνων πόλεων είναι οι επιθέσεις κυβερνοασφάλειας που μπορεί να δεχτούν ανά πάσα στιγμή. Οι επιθέσεις χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: στις κακόβουλες και στις τυχαίες. Όταν πρόκειται για κακόβουλες επιθέσεις, η υποκλοπή αναφέρεται σε προγράμματα που έχουν σχεδιαστεί για την παρακολούθηση της δραστηριότητας του δικτύου, την ανακατασκευή επικοινωνιών και την παρακολούθηση κωδικών πρόσβασης. Οι κακόβουλες επιθέσεις περιλαμβάνουν όχι μόνο βίαιες επιθέσεις, αλλά και χειραγώγηση και υποκλοπή κωδικού πρόσβασης, καθώς και μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση που επιτυγχάνεται μέσω της διαδικασίας αντιγραφής, τροποποίησης ή καταστροφής δεδομένων. Τέλος, υπάρχει η συντονισμένη άρνηση υπηρεσίας που προκαλείται από ένα μόνο σφάλμα δικτύου που προκαλείται από υπερφόρτωση.

Οι σκόπιμα τυχαίες επιθέσεις εμπίπτουν στην άλλη κατηγορία. Έχει να κάνει με δυσλειτουργίες λογισμικού και υλικού που θα μπορούσαν να προκληθούν από ανεπαρκή συντήρηση. Επιπλέον, τα λάθη του χειριστή κατά τη συντήρηση ή τις αναβαθμίσεις θα μπορούσαν να βλάψουν και να εκθέσουν δεδομένα. Μια απώλεια ισχύος μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τη διαθεσιμότητα ενός συστήματος και να το εκθέσει σε κίνδυνο. Τέλος, η λειτουργία των τηλεπικοινωνιακών δικτύων μπορεί να επηρεαστεί από φυσικά φαινόμενα όπως ο κακός καιρός ο οποίος επηρεάζει τις ενδοεπικοινωνίες.

Υπάρχουν διάφοροι λόγοι για την οποία δέχεται μία κυβερνοεπίθεση μία έξυπνη πόλη. Κυρίως υπάρχει στόχος ώστε να καταστρέψουν την εμπιστευτικότητα αλλά και την ακεραιότητα της συγκεκριμένης πόλης ως προς τους πολίτες της. Αλλά και την διαθεσιμότητα, η οποία αναφέρεται στο κλείσιμο και στο να καταστήσει το

σύστημα απρόσιτο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες. Παραδείγματα αυτού περιλαμβάνουν επιθέσεις Distributed Denial-of-Service (DDoS) που στοχεύουν στη διαθεσιμότητα δικτύου και τον έλεγχο ταυτότητας, ο οποίος είναι ένας θεμελιώδης κίνδυνος που σχετίζεται με την ασφάλεια συσκευών IoT, όπου ένας μη εξουσιοδοτημένος χρήστης μπορεί να στείλει, να λάβει και να απαντήσει στους περισσότερους τύπους μηνυμάτων.

Προβλήματα με συνδεδεμένες συσκευές και έξυπνα αντικείμενα: Η συλλογή δεδομένων, η μεταφορά, η προσωρινή αποθήκευση και η ανάλυση καθίστανται δυνατές από συνδεδεμένες συσκευές σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης της έξυπνης πόλης. Τα πολυάριθμα τρωτά σημεία ασφαλείας με τα έξυπνα gadget παρατίθενται παρακάτω συνοπτικά. Εξαιρετική συλλογή δεδομένων με ενεργό, δυναμικό κύκλο. Ως βασικά στοιχεία της ζωής μας, τα smartphone προσφέρουν στους χρήστες τους μια σειρά από υπηρεσίες, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης ηλεκτρονικής ταυτότητας, των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών, της παρακολούθησης του περιβάλλοντος, της υγείας και της επιτήρησης. Οι δικτυωμένες συσκευές έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν ως κόμβοι ομίχλης hub (κόμβοι ομίχλης) για μικρές υπολογιστικές εργασίες ή ως προσωρινή, ενδιάμεση αποθήκη.

Επίσης η επεξεργασία δεδομένων σε ομάδες και σε πραγματικό χρόνο δίνει στις έξυπνες πόλεις την ευκαιρία να προσφέρουν μια ποικιλία εργασιών στους χρήστες της. Οι πάροχοι υπηρεσιών πρέπει να έχουν πρόσβαση σε συγκεκριμένα είδη δεδομένων που συλλέγονται από συσκευές IoT μέσω μιας σειράς πηγών προκειμένου να επιτύχουν αυτόν τον στόχο. Ωστόσο, οι πάροχοι υπηρεσιών ενδέχεται να χρησιμοποιήσουν τα ακατέργαστα δεδομένα προς όφελός τους σε μια προσπάθεια να μάθουν περισσότερα για τους κατόχους δεδομένων χωρίς να έχουν προηγουμένως λάβει τη συγκατάθεσή τους, κάτι που αντίκειται στη διαφάνεια. Το οποίο είναι ένα ακόμη βαρύ πλήγμα προς την αξιοπιστία μίας έξυπνης πόλης. Συμπερασματικά, διάφορες στρατηγικές απορρήτου, όπως η προστασία της ταυτότητας, πρέπει να χρησιμοποιούνται από τις έξυπνες πόλεις για την προστασία ευαίσθητων και ιδιωτικών πληροφοριών. Η προστασία αντικειμένων και περιουσιακών στοιχείων, οι επικοινωνίες από την παρακολούθηση συνομιλιών και αλληλογραφίας, η χωρική συμπεριφορά και η γεωγραφική θέση και, τέλος, το

απόρρητο των συναλλαγών από την παρακολούθηση εμπορικών συναλλαγών άλλων ανθρώπων και αναζητήσεις διαδικτυακών αγορών είναι όλα απαραίτητα στοιχεία του απορρήτου του προσωπικού χώρου (Sookhak et al ,2019).

2.9 Στρατηγική Σχεδιασμού «Έξυπνων Πόλεων»

Για να υπάρξει ένα ολοκληρωμένο στρατηγικό σχέδιο για τη δημιουργία μιας «έξυπνης πόλης» υπάρχουν πλήθος σχεδίων δράσης που πρέπει να πλαισιωθεί και να υποστηριχθεί, με στόχο την ανάπτυξη διαφόρων τομέων του αστικού ιστού, όπως η ενεργειακή μετάβαση, η αστική κινητικότητα, η κυκλική οικονομία, η μείωση των περιβαλλοντικών ρύπων κ.λπ. Το σχέδιο βασίζεται κυρίως στην επίτευξη της ανθεκτικότητας αυτής της πόλης έναντι των σύγχρονων αστικών προκλήσεων (π.χ. αστικοποίηση, εξελίξεις σε οικονομικούς/τεχνολογικούς τομείς). Ένα από τα βασικά σχέδια δράσης που πρέπει να εφαρμοστούν είναι η αντιμετώπιση της βιωσιμότητας του αστικού περιβάλλοντος στο μέλλον. Αφού ο θεσμός της «έξυπνης πόλης» ιδρύθηκε και άρχισε να εφαρμόζεται σε μία σειρά από παγκόσμια αστικά κέντρα, προέκυψε ως απάντηση στο πρόσφατο, έντονο φαινόμενο αστικοποίησης παρέχοντας στους κατοίκους ένα βιώσιμο περιβάλλον που ανταποκρίνεται στις ανάγκες και τις απαιτήσεις τους. (Caragliu et al., 2011)

Στην ουσία, αυτό το μοντέλο είναι μια ολοκληρωμένη σχεδιαστική προσέγγιση που παρακολουθεί, αξιολογεί και επιλύει επείγοντα αστικά ζητήματα. Πρωταρχικός στόχος του είναι ο εκσυγχρονισμός των δομών του αστικού περιβάλλοντος και η ανάπλαση σε ένα πιο τεχνοκρατικό αστικό μοντέλο. (Chong et al., 2018). Το στρατηγικό μοντέλο το συγκεκριμένο με το οποίο θα αναβαθμιστεί η οποιαδήποτε πόλη σε <<έξυπνη>> θα πρέπει να βασιστεί είτε πρώτα στην αναγκαία αναβάθμιση των τεχνολογιών και των υποδομών ΤΠΕ που ήδη χρησιμοποιούνται στην περιοχή είτε να εγκατασταθούν στην περιοχή αυτές οι τεχνολογίες. Αφετέρου θα πρέπει να υπάρξει έμπρακτη βοήθεια από υποστηρικτικές πολιτικές της εκάστοτε κυβέρνησης οι οποίες θα "ανοίγουν" τον δρόμο για αυτές τις αναβαθμίσεις και δεν θα κολλούν στην γραφειοκρατία. Αλλά θα πρέπει να υπάρχει τόσο καλή συνεννόηση

και άψογη συνεργασία μεταξύ των εμπλεκομένων δημόσιων και ιδιωτικών φορέων και του ανθρώπινου δυναμικού της πόλης (Joss, S. 2017)

Επομένως, ουσιαστικό στοιχείο για την επιτυχή ίδρυση και ανάπτυξη των «έξυπνων πόλεων» είναι η εφαρμογή του σχεδιασμού τους σε ένα ήδη δομημένο, ηθικά και νομικά συμβατό περιβάλλον όπου κανόνες ψηφιοποίησης, εκμετάλλευση των τεχνολογικών προόδων και έξυπνη επιχειρηματικότητα, όπου εστιάζονται ρυθμιστικές εφαρμόζονται προσεγγίσεις, δράσεις, υπηρεσίες και έργα που παρέχουν ένα αμφίδρομο κανάλι επικοινωνίας μεταξύ στους πολίτες, τις επιχειρήσεις και τους δημόσιους αλλά και ιδιωτικούς φορείς της πόλης που βρίσκετε στο επίκεντρο την μετατροπής της σε «Έξυπνη Πόλη».

Εξυπακούεται ότι οι ρυθμίσεις χρηματοδότησης που υπόκεινται στις στρατηγικές σχεδιασμού και δημιουργίας «έξυπνων πόλεων» πραγματοποιούνται πάντα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Αυτό αποτρέπει προβλήματα με ακατάλληλη κατασκευή, επεξεργασία ψηφιακών δεδομένων και την μείωση της αποτελεσματικότητας των αστικών συστημάτων, προσφέροντας κιόλας ταυτόχρονα ένα αίσθημα ασφάλειας στις αστικές δομές της αναδυόμενης πόλης και προστατεύοντας τα δικαιώματα και την ιδιωτική ζωή των ατόμων. (Rasouli et al., 2017)

Τέλος, η «έξυπνη» αστική ανάπτυξη επιτυγχάνεται και η επιτυχία του στρατηγικού σχεδιασμού των έξυπνων πόλεων, χωρίς εξαιρέσεις, με απώτερο στόχο τη δημιουργία «έξυπνων» και βιώσιμων οικοσυστημάτων με τη χρήση των προόδων της πληροφορικής και της επικοινωνίας, την ανάπτυξη της συνείδησης και νοοτροπίας των πολιτών, τη δημιουργία συνεργατικών δικτύων. , η αυξημένη συμμετοχή των πολιτών, η θέσπιση νομοθετικού πλαισίου, και η χρηματοδότηση δράσεων. (Hlepas, & Koliastasis, 2021)

2.10 Αρχιτεκτονική της «έξυπνης πόλης»

Η μετάβαση των πόλεων σε «έξυπνες πόλεις» συνεπάγεται μια σειρά από πλεονεκτήματα αλλά και από προκλήσεις, τις οποίες καλούνται να αντιμετωπίσουν.

Κατά αρχάς για να σχεδιαστεί ένα κατάλληλο πλαίσιο δημιουργίας και διαχείρισης μιας «έξυπνης πόλης» χρειάζεται να είναι σαφής και κατανοητή η αρχιτεκτονική της.

Επιβάλλεται να διερευνηθεί σε βάθος, σε τι διαφέρει η δομή και η οργάνωση των συστημάτων μιας τέτοιας πόλης, ποια τεχνολογία υποδομών είναι απαραίτητη, από ποιες οργανώσεις θα χρησιμοποιηθούν και με ποιο τρόπο. Επιπλέον, πώς μπορούν να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν με τρόπο που να εξυπηρετούν αποτελεσματικά τόσο τους πολίτες όσο και τις επιχειρήσεις στην πόλη.

Επιπροσθέτως, είναι αναγκαίο να εξεταστεί ποιες άλλες δομές και διαδικασίες χρειάζονται για να επιτευχθεί αυτή η πρόοδος σε μια «έξυπνη πόλη».

Πέντε είναι τα επίπεδα που συνθέτουν την ανάπτυξη των εν λόγω πόλεων:

Στόχοι-Άνθρωποι:

Στόχοι όπως: βιωσιμότητα, συμμετοχική δράση, δημιουργία κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης αποτελούν το θεμέλιο λίθο κάθε πρωτοβουλίας για τη μεταβολή μιας πόλης σε έξυπνη.

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η εμπλοκή και δέσμευση των πολιτών της, διότι συγκροτούν την πιο άμεση και αξιόλογη ομάδα ενδιαφέροντος. Χωρίς βέβαια να παραβλέπετε το γεγονός ότι τα οφέλη μιας «έξυπνης πόλης», τα απολαμβάνουν εκτός από τους πολίτες της, οι εργαζόμενοι και επισκέπτες αυτής.

Οικοσύστημα

Η πόλη δεν αποτελεί ένα «άψυχο» κύτταρο του ευρύτερου οικοσυστήματος, το οποίο λειτουργεί ανεξάρτητα και αυτόνομα δίχως να υπολογίζει τους πολίτες της και τις αλληλεπιδράσεις αυτών με τους υπόλοιπους θεσμούς. Είναι ένας ζωντανός οργανισμός επειδή προσφέρει υποστήριξη στους ανθρώπους, εκφράζει κοινά συμφέροντα και δυνατότητες και παίζει σημαντικό ρόλο στην επικοινωνία μεταξύ των πολιτών και των θεσμικών οργάνων αυτής. Επομένως η δημιουργία υποδομών και υπηρεσιών που να ικανοποιούν όχι μόνο τις ανάγκες των ανθρώπων αλλά του ευρύτερου οικοσυστήματος αποτελεί πρόκληση για τους εμπνευστές των έξυπνων πόλεων.

Soft Υποδομές

Σε όλη τη διαδικασία του μετασχηματισμού μια πόλης σε «έξυπνη» αναγκαία προϋπόθεση είναι η ύπαρξη υποδομών. Ο όρος «soft» υποδομές, εμπεριέχει όλους

εκείνους τους μηχανισμούς, που ευθύνονται για τη ροή της γνώσης και συνεργασίας. Εξαιτίας συγκεκριμένων θεσμικών οργάνων, όπως τα διάφορα επενδυτικά προγράμματα, τους φορείς κατάρτισης και μεταφοράς τεχνολογικών γνώσεων, ο ρόλος της καινοτομίας, ως επιταχυντής του σχεδιασμού και υλοποίησης των πρωτοβουλιών για τις «έξυπνες πόλεις» γίνεται πιο ισχυρός.

Συστήματα της πόλης

Οι βασικές υποδομές που παρέχει μια πόλη στους πολίτες της, όπως το νερό, η ενέργεια, οι μεταφορές, η υγεία, η ψυχαγωγία, η ενημέρωση κλπ. αποτελούν τη ραχοκοκαλιά της. Γεγονός είναι ότι σε πολλές περιπτώσεις οι πόλεις δε διαθέτουν τα απαραίτητα κονδύλια που είναι αναγκαία όχι μόνο για τη συντήρηση αλλά και για την αναβάθμιση αυτών, περιορίζοντας έτσι τη δυνατότητα εξασφάλισης ενός βιώσιμου βιοτικού επιπέδου. Εν κατακλείδι, πολύ σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση στρατηγικής «έξυπνης πόλης» είναι η εστίαση στις εν λόγω υποδομές.

Hard Υποδομές

Το σύνολο των υποδομών οι οποίες είναι αναγκαίες για τη λειτουργία της «έξυπνης πόλης» περιγράφονται με τον όρο Hard υποδομές. Οι εν λόγω υποδομές παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των ηλεκτρονικών υπηρεσιών, με μακροπρόθεσμο στόχο την εξυπηρέτηση του συνόλου της πόλης. Αυτές είναι: τα ασύρματα ευρυζωνικά δίκτυα, τα δίκτυα οπτικών ινών, τα συστήματα πληροφορικής και μεταφορών, οι εφαρμογές λογισμικού κ.α. (Μπουά,2017)

2.11 Οι 17 βιώσιμοι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Το 2015 θεσπίστηκαν από τη διεθνή κοινότητα ως μέρος της Ατζέντας των Ηνωμένων Εθνών 2030 (για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη) 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης.

Οι εν λόγω, αποτελούν την παραδοχή της αναγκαιότητας για δράση από όλες τις χώρες είτε ανεπτυγμένες είτε αναπτυσσόμενες, σε μια παγκόσμια εταιρική σχέση. Υπήρξε δέσμευση αυτών, στο να βρουν βιώσιμες και χωρίς αποκλεισμούς αναπτυξιακές λύσεις, να εξαλείψουν τη φτώχεια και να προστατέψουν τα ανθρώπινα δικαιώματα όλων με απώτερο στόχο όλες οι χώρες να είναι στο ίδιο επίπεδο έως το

2030. Επίσης, προσφέρουν ένα κοινό σχέδιο για την ειρήνη και την ευημερία τόσο για τους ανθρώπους όσο και για τον πλανήτη.

Παραδέχονται ότι ο τερματισμός της φτώχειας και άλλων στερήσεων ενδείκνυται να συνάδει με στρατηγικές που θα αναβαθμίζουν την υγεία και την εκπαίδευση και θα μειώνουν την ανισότητα δίνοντας ώθηση στην οικονομική ανάπτυξη. Καλούνται να αντιμετωπίσουν τις παγκόσμιες προκλήσεις όπως είναι η κλιματική αλλαγή και η διατήρηση των ωκεανών και των δασών και να ενεργήσουν σύμφωνα με τις πτυχές της βιώσιμης ανάπτυξης.

Στην ανάπτυξη της Ατζέντας των Ηνωμένων Εθνών 2030 η οποία περιλαμβάνει 17 βασικούς Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (Εικόνα 1), με 169 σχετικές υποκατηγορίες, η Ευρωπαϊκή Ένωση συνέβαλλε θετικά, παροτρύνοντας τις ευρωπαϊκές πόλεις να ακολουθήσουν. Παρακάτω παρουσιάζονται πόλεις που έχουν δεσμευτεί να πετύχουν έναν ή και παραπάνω από τους στόχους της συγκεκριμένης ατζέντας .



Εικόνα 2: Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης της ΕΕ.

Για να μπορέσουν να υποστηριχθούν οι υπηρεσίες που θα προσφέρει στους κατοίκους της η «Smart City» θα χρειαστεί να υποστηρίζεται από ένα σύνολο από τεχνολογίες .

Το **Internet of All Things (IoT)** πρόκειται για μία από τις πιο σημαντικές τεχνολογικές υπηρεσίες, τόσο στον κλάδο της τεχνολογίας γενικότερα όσο και στον κλάδο των Smart Citys ειδικότερα. Είναι ένα οικοσύστημα τεχνολογιών το οποίο επιτρέπει την αναγνώριση και τη συγκέντρωση όλων των ετερογενών τεχνολογιών με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργεί ένα πολύ ικανό σύστημα τεχνολογιών. Αυτή η τεχνολογία ενσωματώνεται σε ένα ευρύ φάσμα δικτυωμένων προϊόντων, συστημάτων και αισθητήρων, τα οποία αξιοποιούν προηγμένες τεχνολογίες και ακολουθούν του ταχύς ρυθμούς τους οποίους η τεχνολογία αναβαθμίζεται. Σε συνδυασμό με τη μείωση του μεγέθους αυτών των μηχανημάτων μπορούν να προσφέρουν στον πολίτη υπηρεσίες τις οποίες τα παλιότερα χρόνια δεν ήταν δυνατόν να απολαύσουν.

Ο όρος «Internet of all Things» πρωτοχρησιμοποιήθηκε το 1999 από τον Βρετανό επιστήμονα Kevin Ashton. Με τον εν λόγω όρο ήθελε να περιγράψει ένα σύστημα τεχνολογιών όπου τα ετερογενή αντικείμενα μέσω αισθητήρων θα μπορούσαν να συνδεθούν με το Διαδίκτυο με τη μία ή με την άλλη μορφή (Rose et al2015 & <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT>).

Σύμφωνα με τους G. Umarani και K.Sharmila, ο όρος του IoT είναι ένα δίκτυο φυσικών αντικειμένων ή «πράξεων» ενσωματωμένο με ηλεκτρονικές συσκευές, λογισμικό, αισθητήρες και συνδέσεις δικτύου που επιτρέπουν την αλληλεπίδραση με κάθε αντικείμενο για τη συλλογή και ανταλλαγή δεδομένων. Δεν το θεωρούν ως αποτέλεσμα μίας μεμονωμένης τεχνολογίας αλλά έναν συνδυασμό με πολλές συμπληρωμένες τεχνολογίες οι οποίες συνδυάζονται μεταξύ τους και μπορούν να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ εικονικού και πραγματικού κόσμου (G. Umarani,& K.Sharmila 2018).

Οι δυνατότητες του οικοσυστήματος του IoT είναι πολλές και μπορούν να προσφέρουν πολλές υπηρεσίες στους χρήστες του συγκεκριμένου δικτύου όπως η επικοινωνία και συνεργασία, ταυτοποίηση, ανίχνευση, ενεργοποίηση,

ενσωματωμένη επεξεργασία πληροφοριών αλλά και localization. Το IoT μπορεί επομένως να προβληθεί ως ένα μεγάλο δίκτυο υπολογιστών και ηλεκτρικών συσκευών τα οποία συνδέονται από σειρές διαφόρων τεχνολογιών. Όμως όπως όλα τα συστήματα τα οποία αναβαθμίζονται με την πρόοδο της τεχνολογία έχει τα πλεονεκτήματά αλλά και τα μειονεκτήματα του ως σύστημα (G. Umurangi,& K.Sharmila 2018).

Τα πλεονεκτήματα του “Internet of all Things” μπορούν να αναλυθούν σε τέσσερις βασικές κατηγορίες:

- **Δεδομένα (Data)**: Με το IoT υπάρχει βελτιωμένη συλλογή δεδομένων από τις συσκευές, άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες και δεδομένα για τον πολίτη και επιπλέον, εξαιτίας αυτού, υπάρχει αναβάθμιση στη λήψη αποφάσεων. Με την ύπαρξη σύνδεσης των συσκευών με τεχνολογία IoT, αυτές αμέσως συλλέγουν τις πληροφορίες και τα δεδομένα από το φυσικό κόσμο και τα αποθηκεύουν άμεσα στο cloud. Έτσι με την κατοχή περισσότερων πληροφοριών υπάρχει βοήθεια στη λήψη καλύτερων αποφάσεων. Όσο περισσότερες πληροφορίες, τόσο πιο εύκολο είναι να παρθεί η σωστή απόφαση.
- **Χρόνος και Χρήμα (Time & Money)**: Βοηθάει στην καλύτερη κατανομή του χρόνου και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση χρόνου παρακολούθησης αντικειμένων στο σπίτι. Οι τεχνολογίες αυτές λειτουργούν με ταχύτατους ρυθμούς και μπορούν να επεξεργαστούν δεδομένα που άλλα δίκτυα θα χρειαζόταν περισσότερο χρόνο για να το πετύχουν. Αυτό σημαίνει χαμηλότερο λειτουργικό κόστος και βοηθάει στην προσεκτικότερη διαχείριση των οικονομικών τομών της καθημερινότητας
- **Ασφάλεια και Παρακολούθηση (Security & Tracking)**: Οι τεχνολογικές συσκευές παρακολουθούν την ποιότητα και τη βιωσιμότητα των αντικειμένων στο σπίτι. Αυτές οι τεχνολογίες είναι φτιαγμένες με πολύπλοκους προηγμένους αλγόριθμους που δημιουργούνται από εταιρείες που ασχολούνται ειδικά με την ασφάλεια των συστημάτων. Έτσι είναι πολύ δύσκολο να χακαριστούν τα προσωπικά στοιχεία των χρηστών. Αλλά εκτός από την ασφάλεια των δεδομένων μπορεί το σύστημα να προσφέρει ακόμα

και σωματική ασφάλεια γιατί τα συστήματα IoT αντιλαμβάνονται κάθε πιθανό κίνδυνο και προειδοποιεί τους χρήστες, προσφέροντας προσωπική προστασία. Για παράδειγμα, μια συσκευή IoT που αναγνωρίζει ένα τροχαίο ατύχημα ή ατύχημα στο δρόμο πραγματοποιεί αμέσως μια κλήση.

- **Αυτοματοποίηση (Automation):** Πολλά πλεονεκτήματα του IoT δεν μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς αυτοματισμό. Υπάρχουν πολλά επίπεδα αυτοματισμού με το IoT. Δεδομένου ότι η αυτοματοποίηση είναι ακριβής και επαναλαμβανόμενη, οδηγεί σε ομοιομορφία στις εργασίες, στην ποιότητα των υπηρεσιών και στον έλεγχο των καθημερινών εργασιών χωρίς ή με ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση. Οι συσκευές IoT είναι ανεξάρτητες και ικανές να επικοινωνούν μεταξύ τους οδηγώντας σε ταχύτερη και έγκαιρη έξοδο. Παράλληλα σε όλη τη διαδικασία διαφυλάσσουν τη διαφάνεια με λιγότερη αναποτελεσματικότητα και μεγαλύτερη ποιότητα, βελτιώνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα.

Στον αντίποδα, ένα σύστημα τόσο περίπλοκο όσο και πολύπλοκο δεν θα μπορούσε και να μην έχει και κάποια αρνητικά στο σύστημά του. Τα εν λόγω μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις κατηγορίες:

- **Συμβατότητα (Compatibility):** Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει διεθνές πρότυπο συμβατότητας για το IoT. Ακριβώς γι αυτό, καθίσταται δύσκολο συσκευές από διαφορετικές εταιρείες που ακολουθούν διαφορετικά πρότυπα να συνδεθούν όλες και να λειτουργήσουν σωστά κάτω από το ίδιο δίκτυο. Επίσης, κάθε συσκευή IoT από διαφορετικό κατασκευαστή μπορεί να απαιτεί διαφορετική διαμόρφωση και σύνδεση υλικού, γεγονός που καθιστά δύσκολη την αποτελεσματική ανάπτυξη. Έτσι, ο χρόνος ανάπτυξης και το κόστος αυξάνονται. Το συγκεκριμένο μειονέκτημα μπορεί να περιοριστεί, εάν όλοι οι κατασκευαστές συμφωνήσουν σε ένα κοινό πρότυπο λειτουργίας των συσκευών τους.
- **Περίπλοκότητα (Complexity):** Η δημιουργία ενός τέτοιου πολύπλοκου συστήματος το οποίο θα λειτουργεί χωρίς προβλήματα αλλά και θα εξασφαλίζει την ασφάλεια στους χρήστες της είναι αρκετά κοστοβόρα και χρονοβόρα διαδικασία. Εξαιτίας αυτής της πολυπλοκότητας του συστήματος,

η οποία είναι αναγκαία για να λειτουργήσει το δίκτυο, υπάρχει κίνδυνος αποτυχίας προς την σωστή λειτουργία του.

- **Ανεργία (Unemployment):** Λόγο της προόδου της συγκεκριμένης τεχνολογίας η οποία γίνεται με γοργούς ρυθμούς ένα μεγάλο πλεονέκτημα του δικτύου IoT είναι η αυτοματοποίηση των καθημερινών δραστηριοτήτων από συσκευές του συστήματος. Έτσι όπως συμβαίνει σε αυτές τις περιπτώσεις, πολλοί επαγγελματίες θα αντικατασταθούν από μηχανές και πολλά επαγγέλματα θα φτάσουν ακόμα και στην εξαφάνιση.
- **Συνδεσιμότητα & Ισχύς (Connectivity & Power):** Το IoT είναι βασικά ένα δίκτυο ηλεκτρονικών συσκευών συνδεδεμένων στο Διαδίκτυο. Ως εκ τούτου, για τη σωστή λειτουργία απαιτείται συνεχής παροχή ρεύματος και σύνδεση στο Διαδίκτυο. Η στήριξη σε συσκευές IoT μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα σε περίπτωση μη λειτουργίας ή κατάρρευσης μιας υποδομής IoT (G. Umarani, & K. Sharmila 2018 & <https://e27.co/advantages-disadvantages-internet-things-20160615/>).

3.2 Radio Frequency Identification (RFID)

Το RFID (Radio Frequency Identification) εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 1945, και αποτελεί ένα από τα βασικά συστήματα του IoT. Είναι μία τεχνολογία ανέπαφης αναγνώρισης συσκευών και βοηθάει στην αυτόματη ταυτοποίηση αυτών των συσκευών με τη βοήθεια ενός ηλεκτρονικού barcode. Υποστηρίζει ανταλλαγή δεδομένων μέσω ραδιοκυμάτων από συσκευή σε συσκευή όταν αυτές έχουν μικρές αποστάσεις μεταξύ τους. Η τεχνολογία αναγνώρισης (RFID) είναι μια τεχνολογία αυτόματης αναγνώρισης, η οποία χρησιμοποιεί τους ασύρματους αισθητήρες, ασύρματες επικοινωνίες και τεχνολογίες δικτύων πληροφοριών ώστε να παρακολουθεί και να ανιχνεύει συσκευές και δεδομένα.

Το σύστημα του RFID αποτελείται από ετικέτα RFID, συσκευή ανάγνωσης RFID και κεραία. Οι ετικέτες RFID χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, στις παθητικές και στις ενεργές ή ενεργητικές.

Οι παθητικές ετικέτες χρησιμοποιούν ραδιοκύματα και δε τροφοδοτούνται με μπαταρία. Εντοπίζουν το σήμα του αναγνώστη και μεταφέρουν τα δεδομένα τα οποία «έπιασαν» στον αναγνώστη RFID. Ένα παράδειγμα μίας παθητικής ετικέτας RFID είναι μία εφαρμογή ελέγχου πρόσβασης ενός χρήστη, παραδείγματος χάριν σε τραπεζικές κάρτες ή σε κάρτες διοδίων.

Εντελώς διαφορετικά, οι ενεργές ετικέτες διαθέτουν τη δική τους μπαταρία. Ο πιο γνώριμος τρόπος χρήσης τους είναι στα λιμάνια. Οι συγκεκριμένες εντοπίζονται στα κοντέινερ παρακολουθώντας τα φορτία.

Το RFID είναι μια ειδική τεχνολογία που έχει πολλά οφέλη σε σύγκριση με άλλες τεχνολογίες. Μπορεί να σαρώσει τα πράγματα γρήγορα, είναι ισχυρό και μπορεί επαναχρησιμοποιηθεί πολλές φορές. Επιπροσθέτως, έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει πολλές πληροφορίες και μπορεί να διαβαστεί χωρίς να το αγγίξετε. Επιπλέον, είναι ασφαλές στη χρήση και δε καταλαμβάνει πολύ χώρο. Τέλος, δεν κοστίζει πολλά χρήματα. Εξαιτίας όλων αυτών των θετικών στοιχείων, το RFID μπορεί να είναι πραγματικά χρήσιμο όταν πρόκειται για την εύρεση πραγμάτων και την ανταλλαγή πληροφοριών (Dastres,R.et al, 2021).

3.3 Αισθητήρες (Wireless Sensor Networks (WSNS))

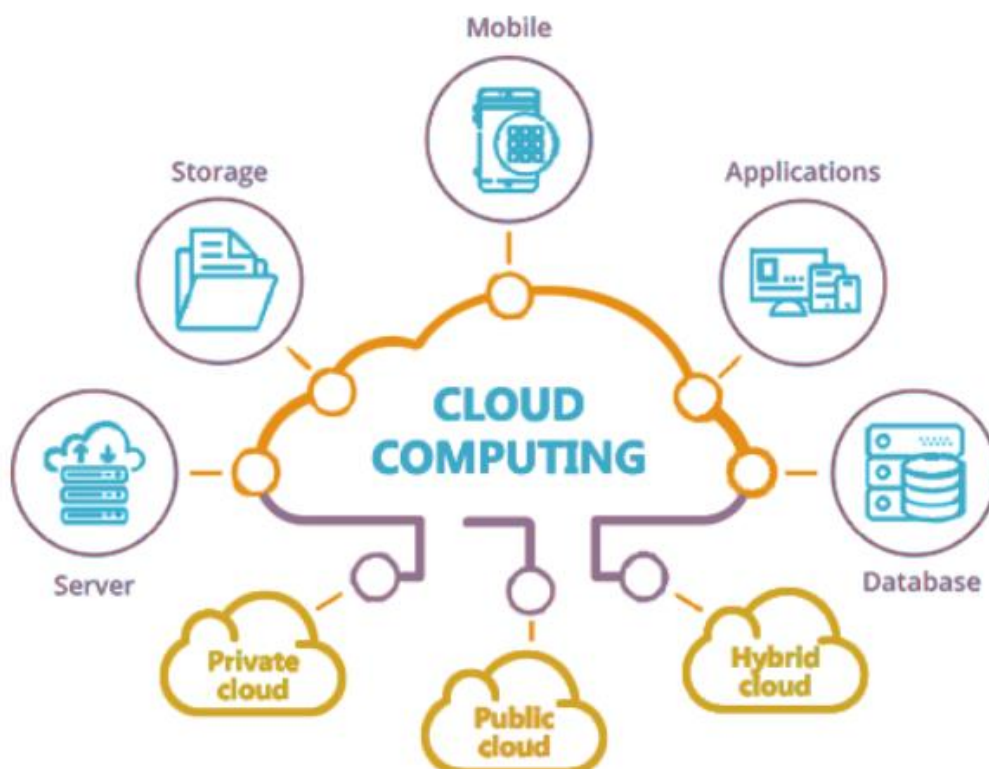
Τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων (WSN) είναι απαραίτητα για το Internet of Things (IoT) και τη δημιουργία έξυπνων πόλεων. Τα WSN μπορούν να βρουν πληροφορίες σχετικά με συσκευές και να στείλουν αυτές τις πληροφορίες σε ένα κέντρο ελέγχου ή σε άλλα σημαντικά μέρη. Οι αισθητήρες είναι σαν τα μάτια και τα αυτιά του Internet of Things (IoT). Είναι σημαντικά γιατί βοηθούν τις συσκευές IoT να συλλέγουν πληροφορίες. Αυτοί οι αισθητήρες έχουν διαφορετικά μέρη όπως μονάδες ενέργειας, μονάδες διαχείρισης ενέργειας και μονάδες ραδιοσυχνότητας.

Οι μονάδες ραδιοσυχνότητας βοηθούν τις συσκευές να επικοινωνούν μεταξύ τους χρησιμοποιώντας σήματα όπως Wi-Fi, ZigBee και Bluetooth.

Η μονάδα ανίχνευσης βοηθά τις συσκευές να ανιχνεύουν πράγματα χρησιμοποιώντας διαφορετικές συσκευές μέτρησης.

Η διαφορά των αισθητήρων σε σχέση με το RIFD είναι πως το RFID είναι σαν μια ειδική ετικέτα που βοηθά στην αναγνώριση αντικειμένων, ενώ το WSN είναι σαν ένας ειδικός αισθητήρας που μας βοηθά να μάθουμε για το περιβάλλον γύρω μας (G. Umarani,& K.Sharmila 2018).

3.4 Cloud Computing



Εικόνα 4: Cloud Computing.

Το *Cloud Computing* ή αλλιώς όπως λέγεται στα ελληνικά *υπολογιστικό νέφος*, δεν είναι μία καινούρια τεχνολογία. Πρωτοεμφανίστηκε τη δεκαετία του 50 και λόγω της προόδου της τεχνολογίας έχει αρχίσει να φαίνεται ακόμα πιο χρήσιμο με τόσα δεδομένα που υπάρχουν και χρειάζεται να αποθηκευτούν. Το Cloud είναι σαν ένα ειδικό πρόγραμμα υπολογιστή που μας βοηθά να αποθηκεύουμε και να έχουμε πρόσβαση στα αρχεία μας στο διαδίκτυο. Επιτρέπει στο χρήστη του, να αποθηκεύσει τις φωτογραφίες, τα βίντεο και τα έγγραφά του στο Διαδίκτυο, ώστε να μπορέσει να τα βρίσκει και να τα χρησιμοποιεί εύκολα όποτε θέλει (<https://www.macroweb.gr/ti-einai-ti-simainei-cloud-computing/>).

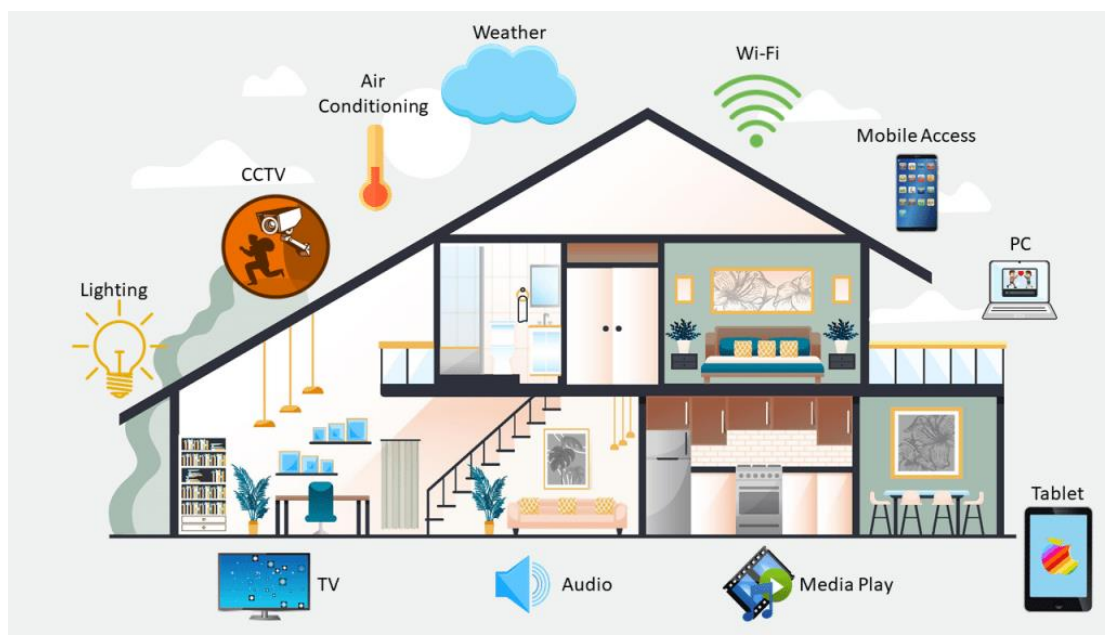
Στην περίπτωση των «έξυπνων πόλεων» οι άνθρωποι έχουν εύκολη πρόσβαση στις πληροφορίες που χρειάζονται και μπορούν να τις χρησιμοποιήσουν για να κάνουν σχέδια και να ζήσουν μια καλύτερη ζωή. Μπορούν επίσης, να ελέγχουν τα αντικείμενα στα σπίτια, τα αυτοκίνητα και τα γραφεία τους από απόσταση.

Η κυβέρνηση μπορεί να χρησιμοποιήσει έξυπνα συστήματα για να ελέγχει διάφορα σημεία της πόλης και να αποτρέπει προβλήματα. Πολλά διαφορετικά συστήματα, όπως η υγειονομική περίθαλψη, ο στρατός και οι μεταφορές, έχουν δημιουργηθεί για να βοηθήσουν τους ανθρώπους και να κάνουν τα πράγματα καλύτερα για όλους.

Όλα αυτά τα έξυπνα συστήματα χρειάζονται ειδικές υποδομές για να λειτουργήσουν σωστά. Χρειάζονται ειδικό εξοπλισμό όπως διακομιστές για την αποστολή και αποθήκευση δεδομένων. Αυτοί οι διακομιστές πρέπει να φροντίζονται και να προστατεύονται. Το cloud computing βοηθάει σε όλο αυτό το επιχείρημα και είναι ένας τύπος τεχνολογίας που η χρήση του είναι απαραίτητη για τις λειτουργίες μίας έξυπνης πόλης. Είναι επιτυχημένο επειδή είναι φθηνότερο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλο τον κόσμο, είναι γρήγορο, λειτουργεί καλά, εξοικονομεί ενέργεια, διατηρεί τα πράγματα ασφαλή και είναι αξιόπιστο. Με το cloud computing, οι υπολογιστές, η αποθήκευση, οι βάσεις δεδομένων και πολλά άλλα πράγματα είναι εύκολα προσβάσιμα μέσω του Διαδικτύου. Αυτό βοηθά τις έξυπνες πόλεις να συνεργάζονται καλύτερα και να μοιράζονται πληροφορίες μεταξύ τους.

Κάθε μέρα, στις έξυπνες πόλεις όλο και περισσότερη δουλειά γίνεται με το cloud computing. Οι άνθρωποι μελετούν πώς να χρησιμοποιούν το σύννεφο καλύτερα και να το κάνουν πιο ασφαλές. Τους διευκολύνει να χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες της πόλης, συγκεντρώνοντας πληροφορίες από διαφορετικά μέρη στο Διαδίκτυο. Με το cloud computing, οι άνθρωποι και οι εταιρείες μπορούν να χρησιμοποιούν προγράμματα και να αποθηκεύουν δεδομένα χωρίς να χρειάζονται τους δικούς τους υπολογιστές. Επίσης, τους δίνει τη δυνατότητα να μοιραστούν πράγματα με άλλα άτομα και επιχειρήσεις. Εξαιτίας, της χρήσης αυτής το Cloud Computing καθίσταται ως μία από τις πιο σημαντικές τεχνολογίες για την ορθή και ασφαλή λειτουργία μίας «έξυπνης πόλης» (Dener M,2019).

3.5 Έξυπνα Κτήρια / Σπίτια



Εικόνα 5: Πρότυπο ενός «έξυπνου σπιτιού».

Ως «έξυπνο σπίτι» μπορούμε να ονομάσουμε ένα σπίτι, όταν όλα τα διαφορετικά μέρη αυτού μπορούν να «συνομιλούν» μεταξύ τους και να ανταλλάσσουν διάφορες πληροφορίες. Ενισχύοντας με τον τρόπο αυτό την ομαλή λειτουργία του ενώ ταυτόχρονα το καθιστά ασφαλές και άνετο. Επίσης, σημαίνει ότι

το σπίτι μπορεί να κάνει έξυπνα πράγματα και να τροποποιηθεί για να καλύπτει τις ανάγκες των ανθρώπων που ζουν εκεί.

Το έξυπνο σπίτι έχει ειδικούς λαμπτήρες που ανάβουν μόνοι τους, έξυπνους καθρέφτες με ειδικό φωτισμό και τζάμι αφής και αισθητήρες στο κρεβάτι και την τουαλέτα. Όλες αυτές οι συσκευές συλλέγουν πληροφορίες και μπορούν να «μιλήσουν» μεταξύ τους. Οι πληροφορίες που συλλέγουν μπορούν να σταλούν σε έναν υπολογιστή, όπου ο ιδιοκτήτης μπορεί να ελέγξει και να βελτιώσει την ποιότητα της ζωής του. Συμπληρωματικά, μπορεί να χρησιμοποιήσει τις πληροφορίες για να διαχειριστεί τα οικονομικά του, να προβλέψει τις δραστηριότητες του για τις επόμενες μέρες ώστε να τροποποιήσει αναλόγως το πρόγραμμά του, να φροντίσει τη δική του υγεία αλλά και της οικογένειάς του, προστατεύοντας ταυτόχρονα και το περιβάλλον.

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες υπηρεσιών που προσφέρει ένα «έξυπνο σπίτι» στον κάτοικό του. Την άνεση, την υγειονομική περίθαλψη και την ασφάλεια. Ο πρωταρχικός στόχος ενός έξυπνου σπιτιού είναι η αναβάθμιση της ζωής των ανθρώπων που κατοικούν σε αυτό, βελτιώνοντας πράγματα όπως η χρήση νερού, ηλεκτρισμού και η θέρμανση. Συμπεριλαμβάνοντας υπηρεσίες όπως παράδοση φαρμάκων, κρατήσεις θέσεων, τραπεζικές συναλλαγές και έλεγχος της υγείας εξ αποστάσεως. Όλες αυτές οι υπηρεσίες προϋποθέτουν συσκευές που μπορούν να συνδεθούν στο Διαδίκτυο και να επικοινωνούν με άλλες συσκευές ή δίκτυα (Raisul Alam, M. et al 2012).

3.6 Έξυπνα Μέσα Μεταφοράς και Κυκλοφοριακή Κίνηση



Εικόνα 6: Έξυπνα Μέσα Μεταφοράς.

Οι έξυπνες πόλεις είναι πόλεις που χρησιμοποιούν την τεχνολογία για να κάνουν τη ζωή των κατοίκων τους καλύτερη για όλους. Διαθέτουν για παράδειγμα έξυπνα φανάρια και αυτοοδηγούμενα αυτοκίνητα. Είναι σημαντικό για τις πόλεις να επενδύσουν σε αυτές τις τεχνολογίες, διότι βοηθούν στην ανάπτυξη των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται σε αυτήν συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στην ευημερία τους γενικότερα.

Σύμφωνα με την πρόσφατη μελέτη των Frost & Sullivan, οι παγκόσμιες δαπάνες για τεχνολογίες έξυπνης πόλης και έξυπνης κινητικότητας αναμένεται να σημειώσουν αύξηση 23% έως το 2025. Επιπλέον, έδειξε ότι οι πόλεις σε όλον τον κόσμο ξοδεύουν ολοένα και περισσότερα χρήματα σε αυτές τις έξυπνες τεχνολογίες και υπάρχουν πολλές που ήδη χρησιμοποιούν αυτές. Ετοιμάζονται για ένα μέλλον όπου οι μεταφορές θα είναι πιο έξυπνες, πιο πράσινες και πιο ανθεκτικές

Σε μια «έξυπνη πόλη», ένα αξιόλογο κομμάτι είναι η χρήση της έξυπνης τεχνολογίας για την αναβάθμιση της μεταφοράς. Αυτό εμπερικλείει τη χρήση νέων τρόπων επικοινωνίας μεταξύ των οχημάτων και των επιμέρους στοιχείων κυκλοφορίας, γεγονός που συμβάλλει στην ασφάλεια των δρόμων και στη μείωση των ατυχημάτων.

Ένας καλός τρόπος για να πετύχει αυτό, είναι η χρησιμοποίηση ιπτάμενων ρομπότ, που ονομάζονται UAV, για τη φωτογράφιση τοποθεσιών όπου έλαβαν χώρα τα ατυχήματα. Αυτό βοηθά τους ερευνητές να μάθουν περισσότερα για το τι συνέβη και επιταχύνει τη διαδικασία. Επιπλέον, η χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας σε μια έξυπνη πόλη επιτρέπει τη συλλογή πληροφοριών γρήγορα ακόμη και από τα πιο δυσπρόσιτα μέρη και τη λήψη πολύ λεπτομερών φωτογραφιών. Αυτό βοηθά από τη μια τους εργαζόμενους έκτακτης ανάγκης χωρίς να τους θέτει σε κίνδυνο και από την άλλη καθιστά τις πληροφορίες πιο αξιόπιστες. Τέλος, μπορεί να μετατρέψει αυτόματα τις πληροφορίες σε σημαντικά έγγραφα(S A Enviukon et al 2020).

3.7 Έξυπνη Στάθμευση «Smart Parking»



Εικόνα 7: Smart Parking.

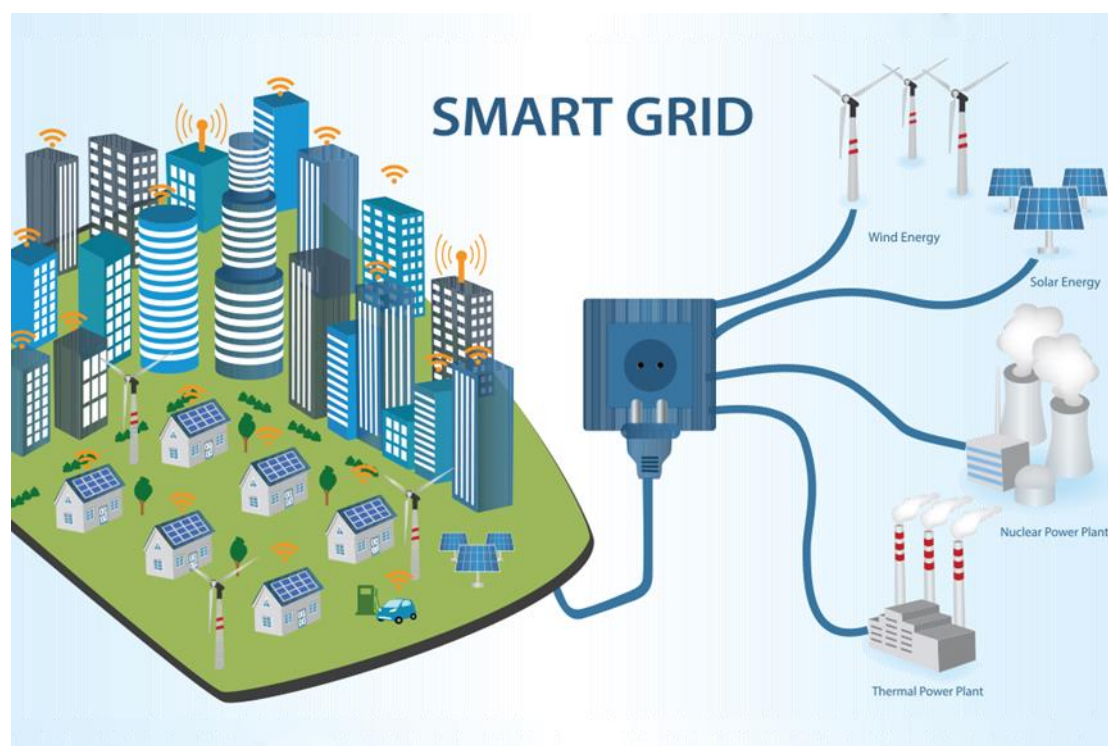
Η αύξηση του αριθμού των αυτοκινήτων προκαλεί κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους και κάνει την επιλογή για στάθμευση δύσκολη ως και δυσεύρετη. Η στάθμευση αυτοκινήτων παραμένει ακόμη και σήμερα ένα σημαντικό πρόβλημα στις αστικές πόλεις. Αυτό συμβαίνει γιατί δεν υπάρχουν αρκετοί δρόμοι και χώροι στάθμευσης για όλους τους ανθρώπους που θέλουν να την επισκεφθούν με τα αυτοκίνητά τους, ούτε έχουν δημιουργηθεί οι κατάλληλες υποδομές για να μπορέσουν να στηρίξουν τον αριθμό των αυτοκινήτων που χρησιμοποιούνται σε αυτές τις πόλεις. Το εν λόγω πρόβλημα πρόκειται να επιδεινωθεί με την πάροδο των χρόνων όσο ο αριθμός των ανθρώπων και συνάμα των χρηστών των αυτοκινήτων μεγαλώνει και όσο περισσότεροι άνθρωποι εγκαταλείπουν την επαρχία και εγκαθίστανται στις πόλεις αυξάνοντας έτσι τον πληθυσμό τους.

Για την επίλυση αυτού του προβλήματος πρέπει οι «έξυπνες πόλεις» μέσω του Internet of Things, να δημιουργήσουν και να υποστηρίξουν μία τεχνολογία, η οποία χρησιμοποιείται εδώ και κάποια χρόνια και ονομάζεται «Smart Parking». Η Έξυπνη Στάθμευση (Smart Parking), πρόκειται ουσιαστικά για ένα σύστημα που βασίζεται στις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνίας για ελεγχόμενη στάθμευση. Είναι σαν ένα ειδικό σύστημα που χρησιμοποιεί υπολογιστές και τηλέφωνα και βοηθά τους ανθρώπους να βρουν θέσεις στάθμευσης. Μπορεί να

«δείξει» στους οδηγούς που υπάρχουν κενές θέσεις χρησιμοποιώντας το Διαδίκτυο και να τους ενημερώνει άμεσα.

Η συγκεκριμένη τεχνολογία χρησιμοποιεί ειδικούς αισθητήρες χαμηλού κόστους προκειμένου να συλλέξει δεδομένα της συγκεκριμένης περιοχής, με στόχο να ανακαλύψει σε ένα συγκεκριμένο γεωγραφικό χώρο ποιες θέσεις στάθμευσης είναι δωρεάν και ποιες επί πληρωμή ενημερώνοντας τελικά τον οδηγό που ενδιαφέρεται για μία από τις συγκεκριμένες θέσεις. Επίσης παρέχεται η δυνατότητα στους οδηγούς χρησιμοποιώντας τα τηλέφωνα τους να κάνουν κράτηση μιας θέσης στάθμευσης εκ των προτέρων (A. Gurta et al, 2017).

3.8 Έξυπνα Δίκτυα «Smart Grids»



Εικόνα 8: Smart Grid.

Με την έννοια της Έξυπνης Πόλης (Smart City) εννοούμε μία πόλη που έχει σχεδιαστεί για να είναι ασφαλής, παραγωγική και με υψηλή ποιότητα ζωής για τους ανθρώπους που ζουν εκεί. Είναι κατασκευασμένη με τέτοιο τρόπο, που μπορεί να χρησιμοποιεί τους πόρους αποτελεσματικά, παρέχοντας στους κατοίκους της ό,τι χρειάζονται σε γρήγορο χρονικό διάστημα. Η Έξυπνη Πόλη στηρίζεται στην ιδέα και

στην λειτουργία ενός έξυπνου δικτύου. Τα έξυπνα δίκτυα δεν είναι τίποτα άλλο από έξυπνα συστήματα, τα οποία βοηθούν να χρησιμοποιηθεί σε λιγότερες ποσότητες αλλά και πιο αποτελεσματικά η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για τη λειτουργία μιας τέτοιας πόλης. Κάνουν χρήση ειδικής τεχνολογίας για να μοιράζονται πληροφορίες και να ελέγχουν πώς ρέει η ηλεκτρική ενέργεια. Ουσιαστικά το σύγχρονο δίκτυο είναι ο εκσυγχρονισμός του ήδη υπάρχοντος ηλεκτρικού δικτύου. Μέσα στις λειτουργίες των συγκριμένων δικτύων συμπεριλαμβάνονται οι έξυπνες συσκευές, οι έξυπνοι μετρητές, οι ενεργειακοί πόροι και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Khalil et al 2021).

Τα έξυπνα δίκτυα αποτελούν έναν από τους κινητήριους μοχλούς για τη σωστή και αποδοτική λειτουργία της έξυπνης πόλης. Η επικοινωνία και η μορφή της αλλάζουν και επεκτείνονται καθημερινά. Αυτό συμβαίνει διότι στην καθημερινή ζωή των πολιτών μιας έξυπνης πόλης ενσωματώνονται και η εξυπηρέτηση τόσο της οικονομίας, της αστικής διακυβέρνησης όσο και των ίδιων των κατοίκων. Η συγκεκριμένη ιδέα στηρίζεται στην εφαρμογή της καινοτομίας σύμφωνα πάντα με το διαθέσιμο εξοπλισμό και τους διαθέσιμους πόρους. Με τον τρόπο αυτό ορίζεται η ευρυζωνικότητα (http://broadband.physics.auth.gr/gr/broadband/broadband_definition.htm).

Το έξυπνο δίκτυο ή όπως αλλιώς ονομάζεται στα αγγλικά ως «Smart Grid» πρόκειται για μία από τις πιο σημαντικές υποδομές μιας έξυπνης πόλης. Έχει σχεδιαστεί για να αυξάνει την αποτελεσματικότητα μέσω αυτόματου ελέγχου, μετατροπέα υψηλής ισχύος, συγχρονισμού επικοινωνίας, τεχνολογία αισθητήρων/οργάνων και σύγχρονη τεχνολογία με βελτιστοποιημένη διαχείριση ενέργειας με βάση τη ζήτηση και τη διαθεσιμότητά της ενέργειας. Τα συστήματα περιλαμβάνουν ηλεκτρικές γεννήτριες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο υψηλής τάσης και συστήματα διανομής χαμηλής τάσης τα οποία προσφέρουν τάση για βιομηχανικούς χρήστες, συστήματα οικιακού αυτοματισμού κτιρίων και εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας.

3.9 Έξυπνη διακυβέρνηση/πολίτες

Η έννοια της "έξυπνης πόλης" δεν περιορίζεται μόνο σε τεχνολογικές εφαρμογές και υποδομές, αλλά επεκτείνεται επίσης στον τομέα της διακυβέρνησης και της συμμετοχής των πολιτών. Στο παρόν κεφάλαιο μελετάται η σημασία της έξυπνης διακυβέρνησης και του ρόλου των πολιτών στο πλαίσιο μιας μετατροπής μιας πόλης σε έξυπνη πόλη. Η έξυπνη διακυβέρνηση αποτελεί βασικό πυλώνα για την επιτυχή μετατροπή μιας πόλης σε έξυπνη πόλη. Η χρήση προηγμένων τεχνολογιών όπως το Internet of Things (IoT), η τεχνητή νοημοσύνη και η αναλυτική διακυβέρνηση συντελούν στη βελτίωση των υπηρεσιών και της αποτελεσματικότητας της δημόσιας διοίκησης. Το μοντέλο έξυπνης διακυβέρνησης συνεπάγεται τη διαμόρφωση και την εφαρμογή πολιτικών που στοχεύουν στην ενίσχυση της αστικής νοημοσύνης. Απαιτεί την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων φορέων της πόλης και τη συμβολή τους στο σχεδιασμό και τη διαχείριση ζητημάτων αστικού χώρου. Οι πολίτες αποτελούν ουσιαστικό μέρος της διαδικασίας μετατροπής σε έξυπνη πόλη. Η ενεργός συμμετοχή τους διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση των πολιτικών και των υπηρεσιών που παρέχονται. Μηχανισμοί όπως οι πλατφόρμες συμμετοχής των πολιτών, οι διαδικτυακές δημοσκοπήσεις και οι ανοικτές διαβουλεύσεις αναδεικνύονται ως σημαντικά εργαλεία για την αλληλεπίδραση με τους πολίτες. Η σωστή ενημέρωση του κοινού σχετικά με τις ανησυχίες για τις έξυπνες πόλεις απαιτεί συμμετοχική διακυβέρνηση. Υποστηρίζει τη διαφάνεια των διαδικασιών λήψης αποφάσεων και δίνει τη δυνατότητα στους πολίτες να συμμετέχουν με μεγαλύτερη επιτυχία στην υλοποίηση, την επίβλεψη και την αξιολόγηση των εγκεκριμένων έργων.

3.10 Έξυπνη Υγεία

Οι πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνολογία δικτύων, πληροφοριών και τηλεπικοινωνιών έχουν σημαντικό αντίκτυπο στα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης, ενισχύοντας την ανάπτυξη των συστημάτων ιατρικών πληροφοριών. Βέβαια, η υγειονομική περίθαλψη είναι ένα από τα πιο σημαντικά κοινωνικοοικονομικά προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπίσει η εκάστοτε

κυβέρνηση μίας χώρας. Όλοι οι επαγγελματίες της υγείας όπως οι γιατροί, οι νοσηλευτές, οι ερευνητές και όσοι συνεργάζονται μαζί τους για να λειτουργήσει το σύστημα της υγείας, προσπαθούν να ανταποκριθούν κάτω από δύσκολες συνθήκες και πολλές φορές χωρίς να διαθέτουν τα απαραίτητα μέσα ή υποδομές. Ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που καθιστούν τη δημόσια υγεία σημαντικό πυλώνα στη λειτουργία μίας «έξυπνης πόλης» είναι η αυξανόμενη δαπάνη ιατρικής περίθαλψης. Η συγκεκριμένη αυξάνεται σε περιπτώσεις χρόνιων παθήσεων και έχει σημαντική επίδραση στην ποιότητα ζωής των ανθρώπων (Σδούκου Ε & Παπαδημητρίου Β, 2021) & (Μαλούτα Θ & Μίχου Ε, 2019) , ενώ ταυτόχρονα υπάρχει μια συνεχής ζήτηση για κοινωνικές και υγειονομικές υπηρεσίες λόγω του αυξανόμενου ηλικιωμένου πληθυσμού, το οποίο και αναμένεται να αυξηθεί ακόμη περισσότερο τα επόμενα χρόνια στην Ελλάδα (<https://greeceinfigures.com/plithismos>).

Ως εκ τούτου, ένα από τα πιο θεμελιώδη στοιχεία για τη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης είναι η ψηφιοποίηση της υγείας, καθώς η τηλεϊατρική και τα ψηφιακά δεδομένα προσφέρουν τη δυνατότητα εξ αποστάσεως διαβούλευσης μεταξύ ασθενών και επαγγελματιών υγείας, ενισχύοντας την εξατομικευμένη θεραπεία. Προκειμένου να παραχθεί μεγαλύτερης κλίμακας επεξεργασία πληροφοριών και πιο αποτελεσματική και ασφαλής μετάδοση δεδομένων, η ανάπτυξη συστημάτων υγείας απαιτεί συγκεντρωμένη προσπάθεια χρήσης της δύναμης της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών. Για την ανταλλαγή και την επεξεργασία αυτών των δεδομένων και τη διασφάλιση της ασφάλειας και της ποιότητας ζωής των ασθενών, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) είναι ζωτικής σημασίας(Σδούκου Ε & Παπαδημητρίου Β, 2021) & (Μαλούτα Θ & Μίχου Ε, 2019).

Για τη ψηφιοποίηση τόσο της δημόσιας υγείας αλλά και της ιδιωτικής έχουν δημιουργηθεί πολυάριθμες δικτυωμένες συσκευές για τη βελτίωση της παροχής υγειονομικής περίθαλψης χρησιμοποιώντας αισθητήρες για τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων σε μια ρύθμιση που βασίζεται στο Cloud Computing μέσω εξειδικευμένου λογισμικού. Αυτές οι δικτυωμένες συσκευές οι οποίες λειτουργούν με την τεχνολογία «Internet of Things» ονομάζονται έξυπνες συσκευές(Γκλαβάς, Ο. 2023).

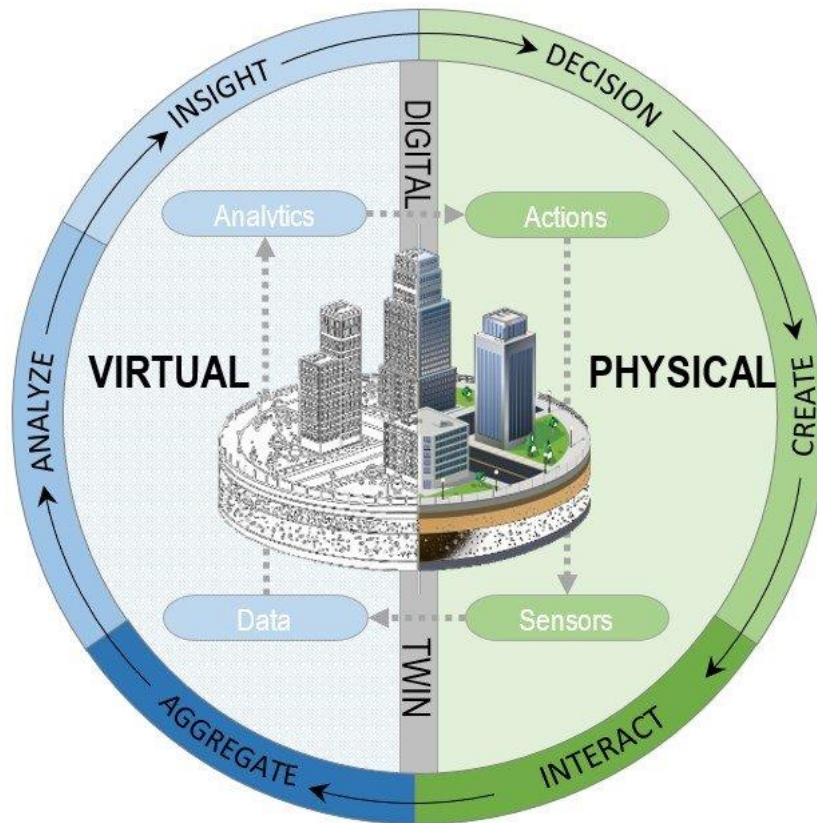
3.11 Έξυπνο Περιβάλλον

Ο όρος «έξυπνο περιβάλλον» αναφέρεται στην έξυπνη ενέργεια, η οποία περιλαμβάνει δίκτυα ενέργειας που υποστηρίζονται κυρίως από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) αλλά και από Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Επιπλέον, περιλαμβάνουν τον έλεγχο και την παρακολούθηση της ρύπανσης, την ανακαίνιση κτιρίων, τα πράσινα κτίρια, τον πράσινο αστικό σχεδιασμό και την αποδοτικότητα των πόρων.

Ένα έξυπνο περιβάλλον είναι ένα οικοσύστημα αντικειμένων επικοινωνίας που έχουν την ικανότητα να συντονίζονται, να παρέχουν υπηρεσίες και να ελέγχουν περίπλοκες πληροφορίες με τη βοήθεια αισθητήρων και με πολλές άλλες συσκευές που είναι συνδεδεμένες με το διαδίκτυο.

Για να δημιουργηθεί ένα γνήσιο έξυπνο περιβάλλον, πρέπει να συγκλίνουν τρία τεχνολογικά πεδία. Οι παρόντες υπολογιστές, τα ευφυή συστήματα και η επίγνωση περιβάλλοντος που πρέπει να ενωθούν για να το δημιουργήσουν. Η ενσωμάτωση έξυπνων συσκευών πρέπει να είναι αβίαστη, διακριτική και φυσική στην καθημερινή ζωή των κατοίκων των πόλεων (Kuldeep S K & et al 2022).

3.12 City Digital Twins



Εικόνα 9: City Digital Twin.

Το «City Digital Twin» ή αλλιώς το ψηφιακό δίδυμο έξυπνης πόλης είναι ένα απαραίτητο μοντέλο για τη δημιουργία ή τη μετατροπή μίας πόλης σε «έξυπνη πόλη». Ένα ψηφιακό δίδυμο είναι μια εικονική αναπαράσταση μιας πόλης που είναι ένα ακριβές αντίγραφο του πραγματικού κόσμου στο πλαίσιο των έξυπνων πόλεων.

Τα τοπικά ψηφιακά δίδυμα είναι εικονικά μοντέλα που απεικονίζουν με ακρίβεια τους φυσικούς πόρους, τις διαδικασίες και τα συστήματα μιας συγκεκριμένης περιοχής. Χρησιμοποιούν αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης, ανάλυση δεδομένων και μηχανική μάθηση για τη δημιουργία ψηφιακών μοντέλων προσομοίωσης που μπορούν να τροποποιηθούν και να προσαρμοστούν σύμφωνα με τυχόν αλλαγές στα φυσικά αντίστοιχα. Διευκολύνουν τη διαχείριση των πόλεων σε πραγματικό χρόνο και τη διαμόρφωση μακροπρόθεσμων στρατηγικών αποφάσεων πολιτικής μέσω της χρήσης μοντέλων, της οπτικοποίησης και της παραγωγής σεναρίων. Αποτελούν ζωτικούς πόρους για την ολοκλήρωση πολυεπίπεδων πηγών δεδομένων (κτήρια, αστική υποδομή, επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας, εταιρείες, κινήσεις ανθρώπων και οχημάτων, προσομοιώσεις καταστάσεων πολιτικής

προστασίας κ.λπ.) και για την απεικόνιση του παλμού της πόλης σε πραγματικό χρόνο.

Συγκεκριμένα, τα ψηφιακά δίδυμα χρησιμοποιούνται για να αναπαραστήσουν πιο ρεαλιστικά και περίπλοκα τη φυσική (υποδομή) πολύπλοκων συστημάτων όπως οι πόλεις. Τα ψηφιακά δίδυμα θεωρούνται ως μια νέα προσέγγιση για την οικοδόμηση έξυπνων πόλεων στη σύγχρονη εποχή και γίνονται ολοένα και πιο δημοφιλή ως καινοτόμα εργαλεία σχεδιασμού και διαχείρισης για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο σχεδιασμό. Μεγάλοι όγκοι δεδομένων από φυσικά και ανθρώπινα συστήματα, όπου οι αυτοματοποιημένοι αισθητήρες γίνονται πιο εύκολα διαθέσιμοι για την παροχή τέτοιων δεδομένων σε σχεδόν πραγματικό χρόνο, αποτελούν τον πυρήνα αυτής της μεθόδου.

Οι λειτουργίες πόλεων σε πραγματικό χρόνο, κυρίως όσον αφορά τις φυσικές ροές, είναι το επίκεντρο των ψηφιακών διδύμων. Γίνονται ολοένα και πιο δημοφιλή ως καινοτόμα εργαλεία σχεδιασμού και διαχείρισης για βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο σχεδιασμό. Η ανάλυση δεδομένων(Data analytics), οι τεχνολογία Internet of Things (IoT), η Μηχανική Μάθηση (ML), η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) και πολλά πρόσφατα αναπτυγμένοι τύποι μοντελοποίησης χρησιμοποιούνται συνήθως στα τρέχοντα ψηφιακά δίδυμα. Μεγάλοι όγκοι δεδομένων από φυσικά και ανθρώπινα συστήματα, όπου οι αυτοματοποιημένοι αισθητήρες γίνονται πιο εύκολα διαθέσιμοι για την παροχή τέτοιων δεδομένων σε σχεδόν πραγματικό χρόνο, αποτελούν τον πυρήνα αυτού του μοντέλου(Caldarelli G, et al 2022).

Τα εξελιγμένα μοντέλα δεδομένων που ονομάζονται "αστικά ψηφιακά δίδυμα" διευκολύνουν τις διαδικασίες συνεργασίας μεταξύ των μοντέλων. Η οικοδόμηση ενός πολύπλοκου, τεράστιου συστήματος που μπορεί να χαρτογραφήσει και να διευκολύνει την αλληλεπίδραση και προς τις δύο κατευθύνσεις μεταξύ του πραγματικού κόσμου, στην περίπτωση αυτή μίας ήδη υπάρχουσας πόλης ή αλλιώς φυσικής πόλης και του εικονικού ψηφιακού κόσμου, στην περίπτωση αυτή το ακριβές αντίγραφο το οποίο είναι μία ψηφιακή πόλη. Αυτή είναι η διαδικασία δημιουργίας ενός ψηφιακού δίδυμου σε αυτόν τον τομέα από την προοπτική της κατασκευής (Deren, L et al 2021).

Ουσιαστικά, η οικοδόμηση ψηφιακών δίδυμων πόλεων δίνει ώθηση στην πρόοδο, στον αστικό έξυπνο σχεδιασμό και τη διαχείριση υπηρεσιών. Λειτουργεί επίσης ως πλατφόρμα για την ανάπτυξη έξυπνων πόλεων, η οποία με τη σειρά της προωθεί τις τεχνολογίες IoT και AI. Έχει παρατηρηθεί ότι καθώς αναπτύσσονται περισσότερες έξυπνες πόλεις, δημιουργούνται περισσότερες συνδεδεμένες κοινότητες μέσω της χρήσης ψηφιακών διδύμων. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει ένας αυξανόμενος όγκος δεδομένων που είναι διαθέσιμα για ανάλυση, τα οποία συλλέγονται μέσω αισθητήρων συσκευών IoT τόσο στις βασικές υπηρεσίες όσο και στις υποδομές των έξυπνων πόλεων.

Η συγκεκριμένη μέθοδος προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα και διευκολύνει την ομαλή μετατροπή των πόλεων σε έξυπνες. Ένα από τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα της μεθόδου των δίδυμων ψηφιακών πόλεων είναι πως υπάρχει μία στοιχειώδης πρόβλεψη για μελλοντικά προβλήματα που μπορούν να εμφανιστούν στις πόλεις και έτσι υπάρχουν λιγότερες αποτυχίες ενώ χρειάζεται λιγότερος χρόνος επίλυσης του προβλήματος μιας και αυτό έχει προβλεφθεί. Ακόμη, μαζί με την πρόβλεψη των προβλημάτων υπάρχει και πρόβλεψη ατυχημάτων που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση αυτών σε αρκετά σημαντικό βαθμό.

Οι ομάδες διαχείρισης πόλεων μπορούν να δημιουργήσουν προσαρμοσμένες προσπάθειες μάρκετινγκ για να επηρεάσουν τη συμπεριφορά των πολιτών και να διεξάγουν αναλυτικές αξιολογήσεις (όπως η εξέταση της συχνότητας ατυχημάτων ενός σήματος κυκλοφορίας) χάρη στις άφθονες ποσότητες δεδομένων που διατίθενται από τα ψηφιακά δίδυμα. Οι πόλεις μπορούν να παράγουν τεράστια έσοδα από ακίνητα και διαφημίσεις όταν έχουν εικόνα σε πραγματικό χρόνο για τις μετακινήσεις των κατοίκων και τις αγοραστικές δραστηριότητες. Ενώ με τη συνεχή ανάπτυξη τόσο της τεχνολογίας αλλά και των «εργαλείων» που χρησιμοποιούνται για τη συγκεκριμένη μέθοδο υπάρχει η δυνατότητα συνεχούς βελτίωσης μέσω προσομοιώσεων εντοπισμού αστοχιών και αναποτελεσματικών πρακτικών.

Εκτός από τα πλεονεκτήματα σχεδιασμού, υπάρχουν και άλλα οφέλη που σχετίζονται με την εξοικονόμηση ενέργειας. Τα δεδομένα που συγκεντρώνονται παρέχουν μία εποπτεία για τη διανομή και την κατανάλωση των υπηρεσιών κοινής ωφέλειας. Το τελευταίο καθίσταται εφικτό και συνάμα λειτουργικό με την ανάπτυξη

και εφαρμογή ενός μοντέλου πολλαπλών επιπέδων όπως το City Digital Twin , το οποίο στοχεύει στην οπτικοποίηση και μεθοδική ταξινόμηση των πολλών στοιχείων, δίνοντας την ευκαιρία να κατευθύνει την προσοχή των υπευθύνων για την μέθοδο αυτή προς την πρόοδο των λειτουργιών.

Ένα κρίσιμο στοιχείο της δημιουργίας μιας πόλης είναι ο πολεοδομικός σχεδιασμός. Αποτελεί διαρκή πρόκληση για τους πολεοδόμους να προβλέπουν τις πιθανές επιπτώσεις νέων έργων ή ανακαινίσεων. Με τη χρήση ψηφιακών διδύμων, υπάρχουν πολλές επιλογές για συνεργασία σε αρχικό στάδιο, γρήγορη επιλογή, δοκιμή και προσομοίωση. Εν κατακλείδι , ένα ψηφιακό δίδυμο χρησιμεύει ως βάση για ένα νέο κύμα ψηφιακών εφαρμογών πόλης που βελτιώνουν την ποιότητα ζωής τόσο για τους ντόπιους όσο και για τους τουρίστες σε τακτική βάση (Fuller, A. 2020).

Αυτή η μέθοδος όμως όπως είναι φυσικό έχει να αντιμετωπίσει κάποια συγκεκριμένα προβλήματα αλλά περιέχει και κάποια σημαντικά ελαττώματα. Η εξομάλυνση των διαφορών στη σύνταξη και τη σημασιολογία των δεδομένων που λαμβάνονται, καθώς και όταν τα αντίγραφα των δεδομένων συγχρονίζονται για να προσφέρουν τρέχοντα δεδομένα, είναι ένα σημαντικό ζήτημα με τα ψηφιακά δίδυμα. Λόγω της αντιστάθμισης μεταξύ του κόστους συγχρονισμού και της ποιότητας των δεδομένων, εννοώντας με τους σημερινούς ρυθμούς ταχύτητας της τεχνολογίας και της μεταφοράς των δεδομένων, τα οποία συνέχεια αλλάζουν και κάποια από αυτά μέσα σε λίγα ακόμα και δευτερόλεπτα γίνονται άχρηστα ως προς τη χρήση τους, οπότε η κατάσταση είναι αρκετά περίπλοκη (Lu, Q et al 2020).

3.13 Έξυπνος Συλλέκτης Απορριμμάτων και Σκουπιδοφάγος



Εικόνα 10: Έξυπνος Συλλέκτης Απορριμμάτων.

Ο όρος «Έξυπνοι Κάδοι» αναφέρεται στη χρήση της έξυπνης διαχείρισης απορριμμάτων. Μέσω της χρήσης αισθητήρων, οι Έξυπνοι Κάδοι είναι σε θέση να εξακριβώσουν το επίπεδό τους και, κατά συνέπεια, το ποσοστό πληρωμής τους. Στη συνέχεια, τα δεδομένα θα πρέπει να μεταδοθούν σε διαδικτυακές πλατφόρμες μέσω του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT), όπου θα είναι εφικτή η αποθήκευση και η επεξεργασία των πληροφοριών. Μέσω της επεξεργασίας των δεδομένων είναι σε θέση να προσδιορίσει τις πιο αποτελεσματικές διαδρομές για κάθε απορριμματοφόρο καθώς και τη συχνότητα με την οποία πρέπει να εκτελούνται οι διαδρομές. Ο κάδος σκουπιδιών και ο έξυπνος σκουπιδοφάγος δε διακρίνονται μεταξύ τους. Ο κάδος απορριμμάτων έχει ενημερωθεί με τη βοήθεια ενός ενσωματωμένου συστήματος που του δίνει την ικανότητα να είναι έξυπνος. Τόσο ο έξυπνος κάδος απορριμμάτων όσο και ο έξυπνος καθαριστής είναι παραδείγματα του νέου κινήτρου που χρησιμοποιεί αισθητήρες για τον προσδιορισμό του επιπέδου των σκουπιδιών και τη λήψη αποφάσεων αυτόματης δρομολόγησης. Χρησιμοποιεί επίσης κινητήρες που τροφοδοτούνται από συνεχές ρεύμα και συστήματα σερβομηχανισμού για τη μεταφορά και διάθεση απορριμμάτων, προκειμένου να περιοριστεί η ποσότητα της ανθρώπινης παρέμβασης που απαιτείται για τη διάθεση των απορριμμάτων στα νοικοκυριά. Σχετικά με την απόρριψη σκουπιδιών, αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πραγματικό χρόνο για να περιοριστεί η ποσότητα της ανθρώπινης παρέμβασης. (Tausif, M. 2015).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ/ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΩΝ «ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ» (Ελληνικών και Ευρωπαϊκών Πόλεων)

Παραδείγματα Έξυπνων Πόλεων

Ο αιώνας που διανύουμε χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη, την τεχνολογική πρόοδο και την καινοτομία. Αρκετές πόλεις και αστικές περιοχές τόσο στο διεθνή όσο και στον ελλαδικό χώρο προσανατολίζονται προς την κατεύθυνση αυτή με σκοπό, την εξέλιξη και την αναβάθμισή τους σε κάθε κλάδο ή τομέα, την αύξηση των εσόδων τους, τη συνεχή βελτίωση των συνθηκών ζωής και στο εν τέλει χαρακτηρισμό τους ως «έξυπνες πόλεις», γεγονός που τους προσδίδει προστιθέμενη αξία.

Σύμφωνα με τον Holland στο άρθρο του «Will the Real Smart City Please Stand Up?» η δυνατότητα ισορροπίας μεταξύ της χρήσης των Τ.Π.Ε. από τις επιχειρήσεις, τις κυβερνήσεις, τις κοινωνίες και τους πολίτες, ταυτόχρονα με την εξασφάλιση ισορροπίας μεταξύ της ανάπτυξης και της αειφορίας αποτελεί θεμέλιο λίθο για την επίτευξη του στόχου (Holland, 2008).

Αξιοσημείωτη είναι η τάση μετασχηματισμού των πόλεων σε «έξυπνες πόλεις» που καταγράφεται στη χώρα μας τα τελευταία χρόνια, ως μεμονωμένα παραδείγματα πόλεων, τα οποία διακρίνονται ακόμη και στο διεθνή χώρο.

Εκτός των μεμονωμένων προσπαθειών, επικρατεί και η προθυμία δικτύωσης των επιμέρους προσπαθειών, με τη δημιουργία διαδημοτικών δικτύων για την ανταλλαγή καλών πρακτικών και εμπειριών στη διαχείριση των προβλημάτων των αστικών περιοχών.

4.1 Έξυπνες Πόλεις της Ελλάδας

Η έλευση της τεχνολογικής προόδου και της ψηφιακής αλλαγής παρουσιάζει μια νέα προοπτική για τις πόλεις της Ελλάδας. Η έννοια των «Έξυπνων Πόλεων» είναι καθοριστική για την αντιμετώπιση των σύγχρονων ζητημάτων που αντιμετωπίζουν οι αστικοί πολιτισμοί. Η ενσωμάτωση τεχνολογικών λύσεων αιχμής, μαζί με την

απαραίτητη υποδομή και τη συνεργασία μεταξύ των δημόσιων αρχών, του επιχειρηματικού τομέα και των κατοίκων, παρουσιάζει νέες ευκαιρίες για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των πόρων και τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας της πόλης. Σε αυτό το πλαίσιο, η μελέτη επικεντρώνεται στην ανάλυση των εμπειριών άλλων πόλεων παγκοσμίως που έχουν ήδη εφαρμόσει την έννοια των Έξυπνων Πόλεων, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τα διακριτά προβλήματα και ευκαιρίες που υπάρχουν στο ελληνικό περιβάλλον.

Παρακάτω θα ακολουθήσει παρουσίαση των χαρακτηριστικών παραδειγμάτων των Δήμων Τρικκαίων, Ηρακλείου και Θεσσαλονίκης ως ενδεικτικές περιπτώσεις ελληνικών Δήμων, με διακρίσεις σε διεθνές επίπεδο, που ενεργούν προς την κατεύθυνση της «έξυπνης πόλης» αστικής διαχείρισης.

4.1.1 Παρουσίαση της «Έξυπνης Πόλης» των Τρικάλων



Εικόνα 11: Τρίκαλα.

Φωτεινό παράδειγμα «Έξυπνης πόλης» στην Ελλάδα αποτελούν τα Τρίκαλα, καθώς σε μεγάλο βαθμό συμπορεύονται με την τεχνολογική ανάπτυξη σε πολλούς βασικούς τομείς. Παραταύτα, χρειάστηκε να περάσουν από πολλά επίπεδα ανάπτυξης, για να μπορέσουν να φτάσουν στο υψηλό επίπεδο τεχνολογίας και καινοτομίας.

Από τις αρχές της δεκαετίας του 2000, η πόλη σύμφωνα με τους Anthopoulos & Fitsilis, (2010), δημιούργησε ένα περιβάλλον βασισμένο στις ΤΠΕ, προτεραιότητες του οποίου αφορούσαν, το μετασχηματισμό της τοπικής κοινότητας σε μια τοπική κοινωνία της πληροφορίας, τη διαθεσιμότητα ψηφιακών μέσων για την υποστήριξη τοπικών αναγκών και συναλλαγών, τη συλλογή πληροφοριών για τη στήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης της τοπικής κοινότητας.

Συγκεκριμένα:

e-dialogos

Το e-dialogos αποτελεί μια πρωτοποριακή σελίδα ανοιχτού διαλόγου, η οποία παρέχει τη δυνατότητα όχι μόνο στους δημότες αλλά και σε όσους ζουν και εργάζονται στο Δήμο Τρικκαίων, να συμμετάσχουν στη διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης πολιτικής και δράσεων της πόλης τους.

Τηλε-πρόνοια

Χρησιμοποιώντας υποδομές τηλεματικής οι οποίες λειτουργούν στο Δήμο Τρικκαίων, δημιουργήθηκε ένα δίκτυο τηλεπρόνοιας, με σκοπό την παροχή υπηρεσιών υποστήριξης στις ευπαθείς κοινωνικές ομάδες (ηλικιωμένους, ΑΜΕΑ, άτομα με χρόνιες παθήσεις κλπ)

Πρόγραμμα ΔΗΜΟΣΘεNHΣ

Αφορά ένα σύστημα εξυπηρέτησης πολιτών για τη διαχείριση παραπόνων σχετικά με το Δήμο Τρικκαίων. Τα αιτήματα των πολιτών γνωστοποιούνται στο εξειδικευμένο προσωπικό είτε μέσω τηλεφωνικής κλήσης (χωρίς χρέωση) στο 800 1117 800, είτε μέσω e-mail στο dimosthenis@e-trikala.gr είτε μέσω επίσκεψης στα γραφεία του ΔΗΜΟΣΘεNHΣ.

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ευφυών Μεταφορών

Με το συγκεκριμένο σύστημα γίνεται διαχείριση των κυκλοφοριακών δεδομένων της πόλης και παρακολουθείται ο στόλος και το δίκτυο των αστικών λεωφορείων, μέσω επαγωγικών βρόγχων, με σκοπό την άμεση ενημέρωση των πολιτών για την κυκλοφοριακή κίνηση. Παράλληλα, οι έξυπνες στάσεις των αστικών

λεωφορείων, παρέχουν πληροφόρηση με ακρίβεια δευτερολέπτου, σχετικά με τα δρομολόγια, την αναμονή έως την άφιξη του κάθε λεωφορείου. Το εν λόγω έργο έχει άμεσο αντίκτυπο στην καθημερινότητα των πολιτών διότι μπορούν να ρυθμίζουν τον χρόνο τους, να απολαμβάνουν «καλές πρακτικές» αντίστοιχου μεγέθους ευρωπαϊκών πόλεων, βελτιώνοντας κατά πολύ την ποιότητα ζωής τους.

Επί μέρους το Ολοκληρωμένο Σύστημα Ευφυών Μεταφορών περιλαμβάνει:

- ο Χρήση συστημάτων κινητής τηλεφωνίας και τηλεματικής.
- ο Έλεγχος του δημοτικού στόλου των οχημάτων.
- ο Χρησιμοποίηση Επαγωγικών βρόγχων τελευταίας γενιάς για τη μελέτη των κυκλοφοριακών δεδομένων της πόλης.
- ο Ενημέρωση σε στάσεις των μέσων μαζικής μεταφοράς.
- ο Ενημέρωση για θέσεις parking.
- ο Ενημέρωση των πολιτών μέσω internet σε συνδυασμό με τα συστήματα G.I.S.

Δωρεάν Ασύρματο Δίκτυο Τρικάλων

Τον Οκτώβριο του 2005, ο Δήμος Τρικκαίων σε συνεργασία με την e-trikala A.E. ξεκίνησε την υλοποίηση της συγκεκριμένης πρωτοβουλίας, με σκοπό την παροχή ΔΩΡΕΑΝ πρόσβασης στο internet σε όλους τους πολίτες https://polis2020.wordpress.com/2015/06/12/stratigiki_exipnes_poleis/

4.1.2 Παρουσίαση της «Έξυπνης Πόλης» του Ηρακλείου



Εικόνα 12: Ηράκλειο.

Ένα εξίσου σημαντικό παράδειγμα είναι και η πόλη του Ηρακλείου της Κρήτης. Σύμφωνα με το Πενταετές Επιχειρησιακό Πρόγραμμα του Δήμου 2015-2019, περιγράφεται ως πόλη που οραματίζεται να γίνει ανθεκτική, με δυνατή πολιτιστική και τουριστική ταυτότητα και «Έξυπνη Πόλη» εμπλεκόμενες δράσεις καινοτομίας, ανάπτυξης της επιχειρηματικότητας, βελτίωση της ποιότητας ζωής, ηλεκτρονικής και συμμετοχικής διακυβέρνησης, ενεργειακά αποδοτικές με ισχυρή προστασία του περιβάλλοντος και βιώσιμη αστική κινητικότητα. Ο εν λόγω σχεδιασμός ενισχύθηκε κατά τα έτη 2016 και 2017, με την παρουσίαση της ολοκληρωμένης στρατηγικής «Ηράκλειο, έξυπνη πόλη» (2016) και την έγκριση του προγράμματος «Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης», που είχε ως σύνθημα το «Ηράκλειο, έξυπνη, συνεκτική πόλη, τόπος συνάντησης των 5+1 πολιτισμών» (2017). Για την επιτυχία αυτού του εγχειρήματος ο Δήμος Ηρακλείου, προχώρησε στη συγκρότηση μιας επιτροπής με την ονομασία «Ηράκλειο, έξυπνη πόλη» στην οποία συμμετείχαν:

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

Στην αρχή επικεντρώθηκε στους τομείς της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης και ηλεκτρονικής δημοκρατίας, του πολιτισμού, της παιδείας και του τουρισμού. Στα

μελλοντικά σχέδια της «έξυπνης δραστηριότητας» του Δήμου περιλαμβάνονται οι τομείς της ενέργειας και του περιβάλλοντος, της βιώσιμης κινητικότητας και των μεταφορές, της ανοιχτής και έξυπνης διακυβέρνησης, των υποδομών ευρυζωνικότητας.

Στις υποδομές του σχεδίου της «έξυπνης πόλης» του Ηρακλείου συνοπολογίζονται τα εξής:

- Το Ασύρματο δίκτυο Δήμου Ηρακλείου διασυνδέει 180 κόμβους. Το Μητροπολιτικό δίκτυο Οπτικών Ινών (MAN), που διανύει την πόλη του Ηρακλείου (75 χιλιόμετρα) αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα δίκτυα των ελληνικών πόλεων.
- Νέα οργάνωση του Datacenter με εικονικές μηχανές (Λογισμικό Openstack)
- Διαχείριση των Data: α) Ανοικτά δεδομένα, β) Ανοικτό περιεχόμενο, γ) Ανοικτή διακυβέρνηση Ηράκλειο: Τα Big Data της πόλης Apps.
- Το διαδίκτυο των πραγμάτων: Το διαδίκτυο του μέλλοντος θα στηρίζεται στη διασύνδεση κάθε είδους αισθητήρων, βασιζόμενο σε κοινά και δημόσια πρωτόκολλα και πρότυπα, θα διασυνδέει αντικείμενα, ανθρώπους, χώρους, συσκευές, μεταφέροντας την πληροφορία.

Το e-Hr@κλειο, είναι η διαδικτυακή πύλη του Δήμου Ηρακλείου, η οποία προσφέρει στους πολίτες 163 υπηρεσίες πρώτου επιπέδου, 163 δευτέρου επιπέδου, 29 τρίτου επιπέδου, καθώς και 1 υπηρεσία τετάρτου επιπέδου (ηλεκτρονικές πληρωμές).

Επιπλέον, παρέχει σε επιχειρήσεις 27 υπηρεσίες πρώτου επιπέδου, 27 δευτέρου επιπέδου, 1 υπηρεσία τρίτου επιπέδου, καθώς και 1 υπηρεσία τετάρτου επιπέδου.

Οι σημαντικότερες υπηρεσίες ηλεκτρονικής διακυβέρνησης και συμμετοχής που προσφέρονται μέσα από τη συγκεκριμένη δημοτική πύλη είναι: αιτήματα, παράπονα, πληρωμές οφειλών, δανειστική βιβλιοθήκη, ευρετήριο αποφάσεων συλλογικών οργάνων, newsletters, καθώς και ομάδες συζητήσεων (forum).

Επιπροσθέτως, παρέχεται η δυνατότητα στους δημότες της ζωντανής παρακολούθησης των συνεδριάσεων του Δημοτικού Συμβουλίου και

παρακολούθηση on demand όλων των ομιλιών που πραγματοποιούνται στις Δημοτικές αίθουσες, στο κανάλι του Δήμου στο youtube. Στα προηγούμενα πρέπει να προσθέσουμε ότι με τη χρήση των κοινωνικών δικτύων, η επικοινωνία του Δήμου με τους δημότες γίνεται πιο εύκολη.

Συμπληρωματικά αξίζει να αναφερθούν μια σειρά από ψηφιακές υπηρεσίες, οι οποίες προσφέρονται όχι μόνο στους δημότες αλλά και στους τουρίστες. Αυτές είναι:

- Προσφέρεται ποικίλο ψηφιακό περιεχόμενο από τους πολιτιστικούς θησαυρούς της Βικελαίας Βιβλιοθήκης
- Από τα τέλη του 19ου αιώνα έως περίπου το 1960 έχουν ψηφιοποιηθεί οι κρητικές εφημερίδες δίνοντας τη δυνατότητα να διαβαστούν είτε από ερευνητές είτε από απλούς πολίτες, οι οποίοι ψάχνουν ένα παλιό δημοσίευμα
- Τουριστικό infoportal με τα ελκυστικά διαδραστικά συστήματα τόσο για τους μαθητές όσο και για τους επισκέπτες, οι οποίοι επιζητούν τη γνώση για τα αξιοθέατα με ένα μοντέρνο ψηφιακό τρόπο
- Προσφέρεται η δυνατότητα στους πολίτες να δηλώνουν το κάθε πρόβλημα και να παρακολουθούν την πορεία επίλυσής του είτε μέσω της εφαρμογής στο κινητό είτε μέσω της δημοτικής πύλης είτε μέσω του τηλεφώνου
- Το Ηράκλειο - Η κοινωνία των πολιτών: Σχεδιασμός «από τα κάτω» και συμμετοχή: CommonFest, Opencoffe, Μαθητικό Φεστιβάλ ψηφιακής δημιουργίας, Κοινότητες Ανοικτού Λογισμικού, TEDxHeraklion.

Το σχέδιο της «έξυπνης πόλης» του Ηρακλείου έχει αποσπάσει διακρίσεις, όπως: το Δημοτικό Wi-Fi βραβεύθηκε για το σύνολο των υπηρεσιών που προσφέρει. Το 2011, η πόλη του Ηρακλείου συμπεριλαμβάνεται στη λίστα του οργανισμού ICF ως μια τις πιο έξυπνες πόλεις του κόσμου. Ακολούθως, στο 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο PlaceBranding στο Βόλο (2012), ο Δήμος συμμετείχε και συμπεριελήφθη στη διαδικασία αξιολόγησης της πόλης του Ηρακλείου από τον οργανισμό Intelligent Community Forum, που εδρεύει στη Νέα Υόρκη και μελετά την επίδραση των νέων τεχνολογιών στην οικονομική και κοινωνική ζωή, ως μια από τις 21 πιο «smart» πόλεις του κόσμου για το 2012, το 2013 και το 2014.

Στη συνέχεια, έχει πάρει διάκριση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ως iCapital of Europe 2014. Επίσης, έχει συμπεριληφθεί στις 58 πόλεις που αξιολογήθηκαν στην Έκθεση του Ευρωκοινοβουλίου το 2014 με τίτλο «Mapping smart cities in Europe».

Στα προηγούμενα πρέπει να προσθέσουμε ότι, το Ηράκλειο έχει συμπεριληφθεί στις 240 έξυπνες πόλεις της Ευρώπης από 468 άνω των 100.000 κατοίκων που αξιολογήθηκαν.

Επιπροσθέτως, η πόλη του Ηρακλείου βραβεύθηκε στο Μόναχο το 2015, σε παγκόσμιο συνέδριο λύσεων πληροφορικής για το σχεδιασμό του Datacenter που διαθέτει και τον Ιούνιο του 2017 το URBACTIII κατέταξε το στρατηγικό σχέδιο «Ηράκλειο, έξυπνη πόλη» ως μια από τις 97 καλές πρακτικές Ευρωπαϊκών πόλεων επί του συνόλου των αστικών πολιτικών.

Τελειώνοντας, το 2017 στην Αθήνα, απονεμήθηκε στο Δήμο Ηρακλείου η διάκριση «Smart Cities Awards», στο πλαίσιο του 2ου Ετήσιου διήμερου Συνεδρίου με θέμα «Sm@rtCities- Digit@lCitizens»(Μυλωνοπουλου,2017).

4.1.3 Παρουσίαση της «Έξυπνης Πόλης» της Θεσσαλονίκης



Εικόνα 13: Θεσσαλονίκη.

Το σχέδιο με τίτλο «Ευφυής Θεσσαλονίκη: Σχεδιασμός Πιλοτικού Καινοτόμου Σχεδίου Ανάπτυξης Επιχειρηματικότητας στο πλαίσιο του ΕΠΑΕ 2007-2013», αποτελεί την πρώτη προσπάθεια που πληροί τις προϋποθέσεις ανάπτυξης ενός

πρότυπου σχεδίου για την ανάπτυξη δικτύων, εφαρμογών και υπηρεσιών ευφυών πόλεων στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης.

Το συγκεκριμένο σχέδιο ακολούθησε το παράδειγμα των «ευφυών πόλεων» μέσω της ανάπτυξης ευζωνικών δικτύων, «έξυπνων» αστικών περιοχών, ηλεκτρονικών εφαρμογών και υπηρεσιών, οι οποίες θα βοηθούσαν επιλεγμένες περιοχές της Θεσσαλονίκης στην καταγραφή των αναγκών και τη χάραξη στόχων, στην κατεύθυνση της ανταγωνιστικότητας και της βιωσιμότητας. Η υλοποίηση ενός τέτοιου σχεδίου πιστεύεται ότι δώσει ώθηση στην τοπική οικονομία, θα δημιουργήσει αναπτυξιακές προοπτικές και θα οδηγήσει στην επίτευξη μακροχρόνιων, άμεσων και έμμεσων ωφελειών για την πόλη (Μυλωνοπούλου,2017).

Το Νοέμβριο του 2016, η Θεσσαλονίκη εντάχθηκε στην πρωτοβουλία Smarter Cities Challenge, με απόφαση της εταιρείας IBM (Μπουά,2017 ΕΚΠΑ) . Η εν λόγω εταιρεία, στο πλαίσιο του προγράμματος «Smarter Cities Challenge» παρέχει δωρεάν συμβουλευτικές υπηρεσίες σε δήμους και περιφέρειες ανά τον κόσμο.

Η Θεσσαλονίκη με τη συνδρομή της εταιρείας IBM στοχεύει να αναπτυχθεί περαιτέρω στον τομέα των εφαρμογών «έξυπνων πόλεων», υιοθετώντας διάφορες πηγές δεδομένων σε όλους τους τομείς της αστικής διακυβέρνησης.

Κατά αρχάς, θα δημιουργηθεί μια ψηφιακή πλατφόρμα συνεργατικού χαρακτήρα δηλαδή, όλοι οι φορείς της πόλης, πανεπιστήμια, επιχειρήσεις, πολίτες κ.ά. θα συνεισφέρουν δεδομένα τους. Στη συνέχεια, αυτή θα παρέχει ανοιχτά δεδομένα σε όλους τους τομείς του περιβάλλοντος, της κινητικότητας και της διακυβέρνησης π.χ. για τον τουρισμό, τα αξιοθέατα, τον πολιτισμό, την επιχειρηματικότητα, το περιβάλλον, την κυκλοφορία, τα απορρίμματα, οικονομικά στοιχεία, κ.τ.λ.. για χρήση είτε από μεμονωμένους πολίτες είτε από ερευνητές, ακαδημαϊκούς, επιχειρηματίες είτε από φορείς λήψης αποφάσεων είτε από εκπαιδευτικά ιδρύματα, συλλογικούς φορείς, κ.ά. Επιπλέον, θα ενισχύει τη διαφάνεια, τη συμμετοχικότητα και τη λογοδοσία, ενώ παράλληλα, θα δίνει τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες φορείς να ελέγχουν, να επανασχεδιάζουν και να βελτιώνουν όχι μόνο τις διαδικασίες που σχετίζονται με τη λήψη αποφάσεων αλλά κι

αυτές του σχεδιασμού και εφαρμογής των πολιτικών και δράσεών τους (Μυλωνοπούλου,2017).

Επίσης, η Θεσσαλονίκη γνωστή και με την ονομασία “Ψηφιακή Θεσσαλονίκη”, διακρίνεται από τη δημιουργία ενός μεγάλου αριθμού ψηφιακών χώρων, όπως διάφοροι τύποι ευρυζωνικών δικτύων επικοινωνίας, αισθητήρες και ενσωματωμένα συστήματα, web-based εφαρμογές, εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα, και ψηφιακές υπηρεσίες που τρέχουν μέσω αυτών των δικτύων.

Η πόλη έχει ασύρματη και ευρυζωνική κάλυψη στο μεγαλύτερο μέρος του συνόλου της. Η ευρυζωνικότητα μέσω συνδέσεων σταθερής και κινητής τηλεφωνίας προσφέρεται κατά κύριο λόγο από τις εταιρείες τηλεπικοινωνιών της χώρας. Επιπροσθέτως, παρέχεται συνδεσιμότητα μέσω ενός δικτύου οπτικών ινών, το οποίο διασυνδέει τα πανεπιστήμια, τα τεχνολογικά και ερευνητικά ιδρύματα της πόλης σε ένα εθνικό δίκτυο ακαδημαϊκών και ερευνητικών ιδρυμάτων από την ΕΔΕΤ.

Η Θεσσαλονίκη συμπεριλαμβάνεται μεταξύ των «έξυπνων πόλεων» στην Ευρώπη, οι οποίες ήταν από τις πρώτες που προχώρησαν στην εγκατάσταση και λειτουργία ευφυών συστημάτων μεταφορών. Οι ηλεκτρονικοί μετρητές κυκλοφοριακού φόρτου, τα έξυπνα φανάρια αλλά και οι ευφυείς ανιχνευτές για τον υπολογισμό των χρόνων διαδρομής στην περιφερειακή οδό, στην Τσιμισκή και στο λιμάνι οδήγησαν σε σαφή βελτίωση του κυκλοφοριακού προβλήματος, αναβαθμίζοντας την καθημερινότητα και την ποιότητας ζωής κατ’ επέκταση των πολιτών.

Συμπληρωματικά, η πόλη συμμετέχει στο πρόγραμμα Compass4D, το οποίο επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ των οχημάτων που διαθέτουν τον απαιτούμενο εξοπλισμό και δρόμων με αντίστοιχα έξυπνα συστήματα (ΜΠΟΥΑ,2017).

Τέλος, η ηλεκτρονική υπηρεσία «Βελτιώνω την Πόλη μου» («Improve My City»): μια πλατφόρμα για τη διαχείριση των καθημερινών προβλημάτων του πολίτη προσφέροντας λειτουργίες υποβολής, διαχείρισης και ανάλυσης των αιτημάτων του, επιλέχθηκε από το Συμβούλιο της Ευρώπης να βραβευτεί κατά το έτος 2017. Το γεγονός έλαβε χώρα κατά την εναρκτήρια εκδήλωση του Προγράμματος «Ευρωπαϊκό Σήμα Αριστείας στη Χρηστή Διακυβέρνηση», στο πλαίσιο του Προγράμματος «Καλές

Πρακτικές στους Δήμους της Ελλάδας», που εντάσσεται στο Κοινό Έργο της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Συμβουλίου της Ευρώπης για τη Θεσμική Ενίσχυση της Τοπικής Αυτοδιοίκησης στην Ελλάδα (Μυλωνοπούλου,2017).

4.2 Έξυπνες Πόλεις στο Διεθνή Χώρο

Πέρα από τα ελληνικά σύνορα υπάρχουν πολλές ιδιαίτερες περιπτώσεις έξυπνων πόλεων και στο διεθνή χώρο, που αξίζουν ειδικής αναφοράς και οι οποίες θα πρέπει να αποτελούν παράδειγμα προς μίμηση για τις υπόλοιπες. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το Άμστερνταμ, η Βαρκελώνη και η Κοπεγχάγη που παρουσιάζονται παρακάτω.

4.2.1 Παρουσίαση της «Έξυπνης Πόλης» του Άμστερνταμ



Εικόνα 14: Άμστερνταμ.

Η πρωτεύουσα της Ολλανδίας αναπτύχθηκε με βάση το project «Amsterdam Smart City (ASC)» το 2007, γεγονός που της προσέδωσε το χαρακτηρισμό της «έξυπνης πόλης». Στην υλοποίηση του εν λόγω σχεδίου συνέβαλαν πολλοί κλάδοι και παράγοντες της πόλης, όπως επιχειρήσεις, οργανισμοί και εκπαιδευτικά ιδρύματα.

Τον ουσιαστικότερο όμως ρόλο είχαν ο οργανισμός AIM (Amsterdam Innovation Motor) και η εταιρεία Liander. Στην πορεία δημιουργήθηκε μια

διαδικτυακή πλατφόρμα, η οποία αύξησε κατακόρυφα τον αριθμό των μονάδων που συμμετείχαν στην ανάπτυξη της πόλης. Το σχέδιο μετασχηματισμού του Άμστερνταμ από μια απλή πόλη σε μια «έξυπνη πόλη» με πρωτοποριακά και διαφορετικά χαρακτηριστικά, τα οποία θα τη διαφοροποιούσαν από τις υπόλοιπες, συντελέστηκε με γνώμονα ορισμένους βραχυπρόθεσμους αλλά και μακροπρόθεσμους στόχους. Ο πιο σημαντικός από αυτούς ήταν η μετεξέλιξη της σε μια βιώσιμη πόλη, στην οποία η κάλυψη των βασικότερων αναγκών θα γινόταν με τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, με απώτερο στόχο τον περιορισμό της άσκοπης σπατάλης της ενέργειας.

Ενδεικτικά, αξίζει να αναφερθούν έργα που συμμετέχουν σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας των ανθρώπων, όπως τα συστήματα μεταφορών, το περιβάλλον κ.λπ. και τα οποία έπαιξαν σημαντικό ρόλο στη μετατροπή της πόλης σε έξυπνη. Συγκεκριμένα στον περιβαλλοντικό κλάδο, συμπεριλαμβάνονται το “Flexible Street Lighting”, το “Smart Light”, το “Climate Street” και το “Smart Cooling and Heating”.

Αντίστοιχα, στον οικονομικό κλάδο, υπάρχουν δράσεις όπως το «Εργαστήριο της Έξυπνης Επιχειρηματικότητας», στο οποίο εκτός από τη μετάδοση και την ανταλλαγή γνώσεων συντελείται και η διαχείριση της αστικής καινοτομίας από ερευνητικές και φοιτητικές ομάδες.

Βασικός πυλώνας της αναπτυξιακής πορείας του Άμστερνταμ, όπως ήδη έχει αναφερθεί ήταν η αυξημένη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η αρχή αυτή αποτέλεσε το θεμέλιο λίθο ανάπτυξης της δράσης «Power Plant», ένα έργο που έχει ως σκοπό να μεταφέρει την ηλεκτρική ενέργεια (π.χ. αυτή που συλλέγεται από την ηλιακή ακτινοβολία) σε μια μπαταρία, που η καθεμία της θα αντιστοιχεί σε ένα σπίτι και αυτό με τη σειρά του θα έχει τη δυνατότητα να τη χρησιμοποιεί με διαφορετικούς τρόπους, όπως σε ηλεκτρικές συσκευές.

Τα οφέλη που προσφέρονται από τις καινοτόμες δράσεις προς όλους όσους ζουν ή επισκέπτονται την πόλη του Άμστερνταμ είναι πολλά, όπως:

- Αύξηση των επενδύσεων από την πλευρά των επιχειρήσεων

- Ισχυροποίηση της συνεργασίας μεταξύ των επιχειρήσεων και των τοπικών αρχών (σημαντικό κέρδος από τη μεταξύ τους συνεργασία, η μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα)
- Η αξιόλογη ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας
- Η άνοδος της τουριστικής δραστηριότητας
- Η αύξηση των θέσεων εργασίας (παρουσιάστηκαν 800 νέες θέσεις εργασίας σε διάστημα τριών ετών από το 2014)

Η βελτίωση της καθημερινότητας τόσο των πολιτών όσο και των τουριστών από τις συνεχώς εξελίξιμες μεταφορικές συνθήκες, οι οποίες συμβάλλουν στην καλύτερη αξιοποίηση και η ρύθμιση του χρόνου τους έως ότου να επιβιβαστούν στα δημόσια μέσα μεταφοράς. Τέλος, αξιόλογες υπηρεσίες, είναι το «Βρες το ποδήλατό μου» και η υπηρεσία GeoLight app (Φιλιπποπουλος Β, 2019). Συμπερασματικά, το Άμστερνταμ είναι μια πόλη που οι κάτοικοί του έχουν την ευκαιρία να απολαμβάνουν πολλά οφέλη και πολυτέλειες χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δε θα χρειαστεί για την αντιμετώπιση των μελλοντικών προκλήσεων, να αξιοποιηθούν σε μεγαλύτερο βαθμό οι νέες τεχνολογίες (Ταβαντζής, Ι.2018-2019).

4.2.2 Παρουσίαση της «Έξυπνης Πόλης» της Βαρκελώνης



Εικόνα 15: Βαρκελώνη.

Η Βαρκελώνη βρίσκεται ιδιαίτερα ψηλά στην κατάταξη των έξυπνων πόλεων σε παγκόσμιο επίπεδο και έχει χαρακτηριστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως η πιο καινοτόμος πόλη της Ευρώπης. Αποτελεί δε μία από τις δυναμικότερες ευρωπαϊκές πόλεις στον τομέα των έξυπνων πόλεων και για αυτόν το λόγο κατέχει την 8η θέση

στη λίστα των έξυπνων ευρωπαϊκών πόλεων (Manville κ.α., 2014) Πρόκειται για μία εξαιρετικά πυκνοκατοικημένη πόλη της Ισπανίας. Θεωρείται από οικονομικής άποψης μια από τις πλουσιότερες πόλεις της χώρας και ένα από τα πιο σημαντικά οικονομικά κέντρα παγκοσμίως. Ο τουρισμός αποτελεί τη βασική πηγή επιχειρηματικής δραστηριότητας, χωρίς όμως να υποτιμούνται και οι κλάδοι των Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης, της μόδας και των ΤΠΕ. Εξαιτίας των παραπάνω έρχεται αντιμέτωπη με σοβαρές προκλήσεις όπως είναι η κυκλοφοριακή συμφόρηση, η ηχορύπανση και η ατμοσφαιρική ρύπανση. (Manville κ.α., 2014)(Μαυρογιάννη,2019)

Για την αντιμετώπιση τους έχουν αναπτυχθεί δράσεις όπως: ευρυζωνικές συνδέσεις διαδικτύου και σημεία φόρτισης ηλεκτρικού ρεύματος για αυτοκίνητα αλλά και μοτοσυκλέτες, τοποθέτηση αισθητήρων στους κάδους απορριμμάτων που ειδοποιούν τους εργάτες όταν φτάσει η ώρα της αποκομιδής, συστήματα άρδευσης στα πάρκα της πόλης που παρακολουθούν την υγρασία του εδάφους και θέτουν σε δράση τα συστήματα ποτίσματος(Hug and Ribera Fumaz, 2014)(Φιλιπποπουλος). Εξαιτίας της εφαρμογής «smart lighting», τα φώτα LED διαθέτουν αισθητήρες, οι οποίοι έχουν την ικανότητα να συλλέγουν δεδομένα σχετικά με την κίνηση, τον καιρό, τη ρύπανση και το θόρυβο, βοηθώντας στον εντοπισμό της αυξημένης κυκλοφοριακής κίνησης καθώς και στη βελτίωση της ασφάλειας ενώ παράλληλα υπάρχει η δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης αυτών εξ αποστάσεως.

Η εφαρμογή «smart parking», αφορά ανιχνευτές φωτός και μετάλλων, οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι σε κάθε θέση στάθμευσης του δρόμου ενημερώνοντας για το εάν ο χώρος είναι κατειλημμένος. Επίσης, λόγω της εφαρμογής «Smart Bus Stops», οθόνες αφής τροφοδοτούνται με ηλιακή ενέργεια και ενημερώνουν για τις διαθέσιμες θέσεις του επόμενου λεωφορείου. Ακόμη, οι οδηγοί έχουν την ευχέρεια με τα έξυπνα τηλέφωνα τους, διαμέσου καθορισμένων εφαρμογών να παίρνουν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τις διαθέσιμες θέσεις στάθμευσης. (Hug and RiberaFumaz, 2014) (Φιλιπποπουλος, 2019). Επιπροσθέτως, παρέχουν τουριστικές πληροφορίες και δωρεάν WiFi (Μπουά,2017). Αξιοσημείωτη είναι η δράση της Δημοτικής Αρχής «Smart City Campus», ένα έργο που έχει ως στόχο το μετασχηματισμό της πόλης σε ένα εργαστήριο πειραματισμού και καινοτομίας.

Εταιρείες, καινοτόμες επιχειρήσεις, πανεπιστήμια, και ερευνητικά κέντρα θα αναπτυχθούν μέσα σε ένα περιβάλλον όπου η βιώσιμη αστική ανάπτυξη, οι ΤΠΕ και η οικολογία θα υπερισχύουν (Manville κ.α., 2014).

Λαμβάνει δε χώρα στην περιοχή 22@ της πόλης, μίας περιοχής που αποτελεί κόμβο καινοτομίας, οικονομικής ανάπτυξης και επιχειρηματικότητας. Χρησιμοποιείται επίσης, από τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις (στην πλειοψηφία τους start-ups) ως πεδίο δοκιμών για νέες τεχνολογίες (Manville κ.α., 2014). Στην πραγματικότητα αποτελεί ένα έργο αστικής ανάπλασης μεγάλης κλίμακας με σκοπό τη δημιουργία μίας πρότυπης αστικής περιοχής με ΤΠΕ υποδομές και υποδειγματικές αστικές υποδομές και η οποία θα λειτουργεί με όρους βιώσιμης ανάπτυξης.

Αρχικά οι δραστηριότητες της πόλης έστρεψαν το ενδιαφέρον τους στον τομέα της ενέργειας, στην πορεία όμως επεκτάθηκαν και σε άλλους τομείς, οι οποίοι θα τη βοηθήσουν να γίνει πιο βιώσιμη. Ακόμη μέσω διαφόρων ανοικτών πρωτοβουλιών, που φέρνουν τις ΤΠΕ και την «έξυπνη πόλη» πιο κοντά στην κοινωνία θα ενισχύσουν τη συμμετοχή των πολιτών στα κοινά. Χαρακτηριστικό είναι ότι στη Βαρκελώνη οι πολίτες συμμετέχουν ενεργά στη διαβούλευση για τα επικείμενα έργα, τα οποία χρηματοδοτούνται από τους ίδιους μέσω crowdfunding (Manville κ.α., 2014). Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή των δράσεων για την «έξυπνη πόλη» είναι η συνεργασία τριών δημοτικών επιτροπών (Επιτροπή Έξυπνης Πόλης, Επιτροπή Υποδομών, Επιτροπή Πολεοδομικού Σχεδιασμού) και επιχειρήσεων από τον τομέα των ΤΠΕ (Manville κ.α., 2014). Τέλος, προσφέρουν τουριστικές πληροφορίες και δωρεάν WiFi (Μπουά,2017)

4.2.3 Παρουσίαση της «Έξυπνης Πόλης» της Κοπεγχάγης



Εικόνα 16: Κοπεγχάγη.

Μια εξίσου σημαντική πόλη της ΕΕ είναι η Κοπεγχάγη, η πρωτεύουσα της Δανίας, η οποία βρίσκεται σε υψηλή θέση στις διεθνείς κατατάξεις για την ποιότητα ζωής της. Το επίπεδο της κοινωνικής της ασφάλειας, οι υπηρεσίες παιδείας σε συνδυασμό με τη σταθερή της οικονομία (αποτελεί το οικονομικό κέντρο ολόκληρης της περιοχής της Βαλτικής) την κάνουν ελκυστική τόσο για τους κατοίκους όσο και για τους επισκέπτες της (Caragliu et al., 2011)(Παντελίδης Π, 2017). Από το 2012, είναι η πρωτοπόρα πόλη του Κόσμου στον Κατάλογο της Παγκόσμιας Πράσινης Οικονομίας, θεωρείται δε από τις φιλικότερες πόλεις στον κόσμο ως προς το περιβάλλον. Λόγω των περιβαλλοντικών της επιτευγμάτων έλαβε τον τίτλο της «Πράσινης Ευρωπαϊκής Πρωτεύουσας» και το βραβείο «World Smart City» για το σχέδιο Copenhagen Connecting, το έτος 2014 (City Of Copenhagen, 2014) Αργυρή Σ,(2023).

Με γνώμονα τη δημιουργία ενός υγιούς περιβάλλοντος για τους κατοίκους, όπου παράλληλα αυτό θα τους προσφέρει και οικονομικά οφέλη, ξεκίνησαν τα τελευταία 10 χρόνια μια σειρά από εργασίες προς αυτή τη κατεύθυνση, ενώ τα τελευταία 5 χρόνια παρατηρήθηκε αύξηση ύψους 55% στον τομέα της αειφορίας (Arup & CEDI, 2016) (Αργυρή Σ, 2023).

Από τα πρώτα έργα που βοήθησαν στην αναβάθμισή της ήταν ο καθαρισμός του λιμανιού και ο εκσυγχρονισμός του συστήματος αποχέτευσης. Παλαιότερα το νερό ήταν υπερβολικά μολυσμένο, γεγονός που απέτρεπε κάθε δραστηριότητα. Σήμερα θεωρείται ασφαλές και διαθέσιμο ακόμα και για κολύμπι ή αλιεία. Επίσης, ένα μέρος του πόσιμου νερού της πόλης πηγάζει από αυτό και έχει συμβάλει στην ανάπτυξη της επιχειρηματικής ζωής στη γύρω περιοχή. Επιπροσθέτως, τοποθετήθηκαν εκατοντάδες ανεμογεννήτριες κατά μήκος του, γεγονός που της επέτρεψε να λειτουργεί κατά μεγάλο ποσοστό με αιολική ενέργεια και να περιορίσει την κατανάλωση πετρελαίου και φυσικού αερίου (Caspersen & Olafsson, 2010) (ΠΑΝΤΕΛΙΔΗΣ).

Η Κοπεγχάγη φημίζεται και για τους κρεμαστούς της κήπους. Η συμβολή αυτών στην επιβράδυνση της έντασης των βροχοπτώσεων και κατ' επέκταση στη μείωση των περιπτώσεων πλημμυρών είναι σημαντική πέραν του γεγονότος ότι αποτελούν και καταφύγιο για τα αποδημητικά πουλιά και τα έντομα (ΑΡΓΥΡΗ).

Στα φιλόδοξα σχέδιά της εντάσσεται η δραστική μείωση εκπομπής ρίπων. Μια σειρά από μέτρα και πρωτοβουλίες έχουν ληφθεί ώστε το ισοζύγιο άνθρακα της πόλης να είναι εντελώς ουδέτερο μέχρι το 2025 ενώ παράλληλα συμβάλλουν στο να αυξηθεί η απασχόληση και η οικονομική ανάπτυξη. Σύμφωνα με το σχέδιο δράσης από το 2015 έως και το 2025, η πόλη ξεκίνησε έργα με βάση τους παρακάτω τέσσερις άξονες (City of Copenhagen, 2014) (Παντελίδης Π, 2017):

- Πράσινη Κατανάλωση Ενέργειας
- Πράσινη Παραγωγή Ενέργειας
- Πράσινη Κινητικότητα
- Προσαρμογή

Κάνοντας χρήση του συστήματος Smart Water Defense θα αναζητηθούν τρόποι αξιοποίησης των «έξυπνων» υποδομών της πόλης (Wi-fi πλατφόρμες, Open Data) για την προστασία αυτής από βροχοπτώσεις και ακραία καιρικά φαινόμενα (Sapiezynski, Storczyński, Gatej, & Lehmann, 2015) (Παντελίδης Π, 2017). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι με την τοποθέτηση ειδικών αισθητήρων σε αντλιοστάσια, θα ειδοποιούνται οι πολίτες με ειδική σήμανση, μειώνοντας με τον τρόπο αυτό τον κίνδυνο αποκλεισμού

τους από τις επικίνδυνες πλημμύρες. Επίσης, με την εν λόγω υπηρεσία θα μπορούν να προετοιμαστούν έγκαιρα έτσι ώστε σε επικίνδυνες καιρικές συνθήκες τα πλεονάζοντα νερά να οδηγούνται προς τις εγκαταστάσεις λυμάτων ή τον ωκεανό (Παντελίδης Π, 2017).

Το Smart Waste είναι μια ακόμη «έξυπνη» και φιλική προς το περιβάλλον υπηρεσία. Αφορά την τοποθέτηση αισθητήρων στους κάδους απορριμμάτων, οι οποίοι θα αποστέλλουν έγκαιρα ειδοποιήσεις προς τα φορτηγά της καθαριότητας, μειώνοντας με τον τρόπο αυτό τις άσκοπες μετακινήσεις ενώ ταυτόχρονα θα υπάρχει εξοικονόμηση χρόνου και καυσίμων (Copenhagen Cleantech Cluster, 2012). Στα μέλλον σχεδιάζεται επέκταση αυτού, πρώτον με ειδοποιήσεις για την πληρότητα των κάδων ώστε να γίνεται η αντίστοιχη τιμολόγηση προς τους κατοίκους και δεύτερον με ενημέρωση σε περίπτωση που κάποιος κάδος περιέχει επικίνδυνο υλικό(Παντελίδης Π, 2017).

Η συγκεκριμένη πόλη είναι διάσημη για την εντυπωσιακή «ποδηλατική της κουλτούρα». Συνεργάστηκε με το MIT για τη δημιουργία του Copenhagen wheel που τροποποιεί ένα συμβατικό ποδήλατο σε ηλεκτρικό. Επίσης μέσω αυτού είναι εφικτή η παρακολούθηση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, των επιπέδων ρύπανσης και η κοινή χρήση δεδομένων με φίλους για σημεία συνάντησης (Gössling, 2013).

Με το έργο «Good, Better, Best – The City of Copenhagen’s Bicycle Strategy 2011–2025» το οποίο παρουσιάστηκε το 2011, επικυρώνει τους στόχους της για την πιο ασφαλή «πράσινη» πόλη για ποδηλάτες παγκοσμίως (Knowles, 2012).

Μία ακόμη «έξυπνη» δράση είναι το Smart Parking, όπου μέσω εφαρμογής σε smartphone, οι οδηγοί ενημερώνονται για τις ελεύθερες θέσεις στάθμευσης. Στο μέλλον θα υπάρξει η δυνατότητα κράτησης και η δυνατότητα τιμολόγησης αυτής (Hagman, 2006)

Με το έργο Smart Traffic Systems θα ρυθμίζεται η κυκλοφορία, η σηματοδότηση και η σήμανση ανάλογα με τις τρέχουσες ανάγκες και τις τάσεις της κυκλοφορίας, μιας και τα έξυπνα συστήματα αυτού, θα έχουν τη δυνατότητα να παίρνουν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο από δρομολογητές και σημεία πρόσβασης (Hagman, 2006).

Αποτέλεσμα της συνεργασίας της πόλης με την εταιρεία Hitachi είναι η δημιουργία μιας πλατφόρμας (City Data Exchange) διαθέσιμης και προσβάσιμης για όλους τους πολίτες της. Η δράση επιτρέπει την κοινή χρήση ιδιωτικών και δημόσιων δεδομένων και ενθαρρύνει τους κατοίκους να προτείνουν ιδέες, με σκοπό να καλύψουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις ατομικές ανάγκες και απαιτήσεις και να βοηθήσουν στη δημιουργία καλύτερων δημόσιων λύσεων και νέων επιχειρηματικών ευκαιριών τόσο για αυτούς όσο και για τις εταιρείες (Sapiezyński et al., 2015).

Το Copenhagen Connecting είναι μια ακόμη πρωτοποριακή δράση, η οποία ξεκίνησε το 2013 και σχετίζεται με την πρωτοβουλία της πόλης για τη δημιουργία ψηφιακών υποδομών και μιας ανοικτής πύλης δεδομένων (Open Data) διαθέσιμων στους πολίτες και στους φορείς της (Copenhagen Smart City, 2015). Τα πλεονεκτήματα ενός τέτοιου δικτύου είναι σημαντικά τόσο για τους κατοίκους, τις επιχειρήσεις όσο και για τους επισκέπτες της πόλης. Ενδεικτικά, οι ασθενείς θα μπορούν ευκολότερα να συνδεθούν με εφαρμογές υγείας, οι ευάλωτοι πολίτες θα ενισχυθούν με συσκευές εντοπισμού και οι κάτοικοι θα μπορούν να καθοδηγούνται καλύτερα μέσα στην πόλη. Επίσης, θα προσφέρει αξιόλογες υπηρεσίες στους επισκέπτες (όπως δωρεάν Wi-fi) αναβαθμίζοντας την εμπειρία και τη διαμονή τους σε αυτήν, δημιουργώντας παράλληλα τις προϋποθέσεις για περαιτέρω προσέλκυση τουριστών. Τέλος, θα προσφέρει συνδέσεις με διάφορα πανεπιστήμια που σχετίζονται με το έργο.

Στον αντίποδα, μειονέκτημα του έργου μπορεί να θεωρηθεί η πιθανότητα παραβίασης της ιδιωτικής ζωής, διότι προσωπικά δεδομένα θα είναι διαθέσιμα σε ιδιωτικές επιχειρήσεις που έχουν εταιρική σχέση με το Copenhagen Connecting, όπως οι: Blip systems, Hitachi, Alexandra Instituttet, Gartner, Kraks Fond, Confederation of Danish Industry, Cisco, Silver Spring, Citelum, Leapcraft and Copenhagen Capacity (Copenhagen Smart City, 2015).

Συμπερασματικά, η Κοπεγχάγη θεωρείται η πιο πράσινη πόλη του πλανήτη, πρωτοτυπεί σε θέματα σχετικά με την επέκταση των χώρων πρασίνου, του δικτύου των μέσων μαζικής μεταφοράς και γενικότερα σε ζητήματα τα οποία έχουν άρρηκτη σχέση με τη δημιουργικότητα, την κατάρτιση αλλά και την κοινωνική ένταξη. (Noveck, 2015) (Φιλιππόπουλος Β, 2019)

Τέλος, αποτελεί ίσως την πιο χαρακτηριστική πόλη στην κατηγορία (Knowledge Bases), επειδή έδωσε ιδιαίτερη σημασία στις βάσεις δεδομένων (Anthopoulos et Al, 2014) (Παντελίδης Π, 2017).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΜΙΑΣ ΠΟΛΗΣ ΣΕ SMART CITY

5.1. Δήμος Αμαρουσίου



Εικόνα 17: Το "δαχτυλίδι" της Αττικής Οδού στο Μαρούσι.

5.1.1. Ιστορία της πόλης

Το όνομα Μαρούσι είναι μία εξέλιξη του ονόματος «Αμαρίσιον». Προέρχεται από την αρχαιότητα, έτσι ονομαζόταν το ιερό της Αρτέμιδας της Αμαρισίας που υπήρχε στην περιοχή. Το «Αμαρίσιον» με το πέρασμα των χρόνων και της τριβής της γλώσσας κατέληξε να γίνει Μαρούσι, εξάλλου η πόλη του Αμαρουσίου έχει μεγάλη ιστορία η οποία φτάνει ακόμα και τα 3.500 χρόνια ζωής.

Πριν πάρει το όνομα από το ιερό η περιοχή που σήμερα ονομάζεται Μαρούσι ήταν γνωστό ως Άθμονον και ήταν ένας από τους δώδεκα Αττικούς Δήμους που ίδρυσε ο βασιλιάς Κέκροπας. Για τον δήμο Άθμονον υπάρχουν στοιχεία από τα τέλη του έκτου με τις αρχές του πέμπτου αιώνα προ Χριστού. Η συγκεκριμένη περιοχή από τότε συνδυάζει δύο σημαντικά χαρακτηριστικά τα οποία τη βοήθησαν να αναπτυχθεί εκείνα τα χρόνια. Την εύκολη πρόσβαση και τη μεγάλη ποσότητα σε νερό

καθιστώντας τη γη εύφορη εξαιτίας αυτού. Εξάλλου αυτό το βλέπουμε και ως αναφορά στην “Ειρήνη” του Αριστοφάνη, ο οποίος προσωποποιεί του κατοίκους του Άθμονον με τον Τρυγαίο του Αθμονέα “που προτιμούσε να ασχολείται με τα αμπέλια και τις ελιές του παρά να συκοφαντεί και να μηχανορραφεί.

Η περιοχή αυτή είχε την τιμή να έχει το ρόλο του οικοδεσπότη και να φιλοξενεί του περιφερειακούς Ολυμπιακούς Αγώνες στην Αρχαία Ελλάδα μαζί με άλλες τρεις περιοχές τη Νεμέα, τον ισθμό της Κορίνθου αλλά και τους Δελφούς. Οι κεντρικοί Ολυμπιακοί Αγώνες φιλοξενούνταν στη σημερινή περιοχή της Ολυμπίας, που στα αρχαία χρόνια ονομαζόταν Ήλιδα. Επειδή τελούνταν μπροστά στο ιερό της Αμαρίσιας Αρτέμιδος, όπου σήμερα βρίσκεται η εκκλησία της Παναγίας της Νερατζιώτισσας, οι Ολυμπιακοί Αγώνες στον Αθμόνα ήταν γνωστοί ως Αμαρίσια. Οι ολυμπιακές εγκαταστάσεις βρίσκονται σήμερα στην πεδιάδα που βρισκόταν μπροστά από το ιερό, όπου αθλητές από όλη την Ελλάδα συγκεντρώνονταν κάθε χρόνο για να γιορτάσουν τα Αμαρίσια, μία γιορτή που περιλάμβανε ποτό καθώς και αγώνες μουσικής, χορού και αθλητισμού.

Η περιοχή που βρίσκεται σήμερα το Μαρούσι κατοικήθηκε κατά τη βυζαντινή εποχή, όπως μαρτυρεί η ανακάλυψη σε ανασκαφές νεκροταφείου στην εκκλησία του Αγίου Γεωργίου, το οποίο προστατεύεται από το 1925 “ως προέχον βυζαντινό μνημείο”.

Καθώς ο Χριστιανισμός εξαπλώθηκε, χτίστηκαν αρκετές εκκλησίες. Σήμερα είναι ασυνήθιστα απομεινάρια στη γύρω περιοχή, μεταξύ αυτών είναι οι Άγιοι Ασώματοι Ταξιάρχες, ο Άγιος Ιωάννης Πήλικας, η Παναγία η Μαρμαριώτισσα, ο Ναός της Παναγίας της Νερατζιώτισσας στα ερείπια του ιερού της Αρτέμιδος. Η ονομασία “Άθμονον” σταματά να χρησιμοποιείται μέσα στο 4 αιώνα προ Χριστού και επικρατεί πλέον η ονομασία Αμαρίσιον.

Ο Τούρκος μπέης Αλί Μπαμπάς εγκαταστάθηκε στο Μαρούσι επί Τουρκοκρατίας. Πήρε τον έλεγχο των τοπικών κτημάτων και τα παραχώρησε στους Τούρκους ευγενείς, οι οποίοι στη συνέχεια μετακόμισαν για να διαμείνουν σε αυτή την καταπράσινη, εύκρατη περιοχή με άφθονες πλωτές οδούς και ευχάριστη θερμοκρασία. Στην Κόρινθο, το Άργος, την Αρκαδία, την Εύβοια και τις Κυκλάδες, οι

Μαρουσιώτες έκαναν επιπλέον συναδέλφους στην περιουσία τους και άλλους πρόσφυγες. Οι κάτοικοι της περιοχής έδωσαν το «παρών» τους «με γενναιότητα» όταν έφτασε η στιγμή της εξέγερσης, σύμφωνα με το Δημήτριο Υψηλάντη. Στα απομνημονεύματά του, ο Μακρυγιάννης επαινεί τους Αμαρουσιώτες για την ευρεία συμμετοχή τους στις μάχες για τη διατήρηση της Ακρόπολης από την πολιορκία του Κιουταχίου και την απελευθέρωση της Αθήνας, που ξεκίνησε στις 15 Οκτωβρίου 1821, από το Μαρούσι(<https://maroussi.gr/episkeptes/istoria-tis-polis/>).

Ένα μεγάλο κεφάλαιο για την περιοχή του Αμαρουσίου είναι τα κεραμικά, εξαιτίας αυτών, η περιοχή γνώρισε αρκετά μεγάλη άνθηση στο μεσοπόλεμο και τη δεκαετία του 50 και έγινε γνωστή ως η κεραμούπολη της Ελλάδας. Από αρχαιολογικά ευρήματα υπάρχει η γνώση πως το τοπικό χώμα δεν χρησιμοποιήθηκε για παραγωγή κεραμικών κατά τα αρχαία χρόνια αλλά άρχισε να χρησιμοποιείται κατά την βυζαντινή εποχή λόγω των πρώτων κεραμικών κλιβάνων τα οποία βρέθηκαν μετά από ανασκαφές και χρονολογούνται εκείνη την εποχή. Τον ένατο αιώνα μετακομίζουν και εγκαθίσταντο από το νησί της Σίφνου αρκετοί τεχνίτες κεραμικών, οι οποίοι χρησιμοποιούν την τεχνογνωσία τους πάνω στην δημιουργία των κεραμικών για να εκμεταλλευτούν το άφθονο νερό που μπορούν να χρησιμοποιήσουν αλλά και το εύφορο χώμα της περιοχής. Αυτή η δραστηριότητα στην περιοχή αρχίζει και φθίνει με την επικράτηση του πλαστικού τα οποία αντικαθιστά τα κεραμικά σκεύη αλλά κυρίως και με την οικοδόμηση της περιοχής καθώς αντικατέστησε τα περισσότερα εργαστήρια κεραμικής αλλά και τους χώρους που οι τεχνίτες προμηθεύονταν το χώμα. Η κεραμική συνδέεται με το Μαρούσι ακόμα και στις μέρες μας καθώς υπάρχει ένας μεγάλος και ενεργός συνεταιρισμός Κεραμικών και Αγγειοπλαστών Αμαρουσίου (Ιωάννου ,Ι. (1994)).

Το Μαρούσι έχει συνδέσει το όνομά του και με αρκετά ιστορικά ονόματα όλα τα χρόνια της ύπαρξής του. Το ποιο ιστορικό όνομα με το οποίο έχει συνδεθεί το Μαρούσι είναι του ολυμπιονίκη μαραθωνοδρόμου Σπύρου Λούη. Το όνομα το οποίου μετά την μεγάλη του επιτυχία στον μαραθωνοδρόμο στους πρώτους σύγχρονους Ολυμπιακούς Αγώνες το 1936 και μετά τον θάνατό του λίγους μήνες πριν την Ιταλική εισβολή το 40' δόθηκε σε αθλητικές λέσχες στην Ελλάδα και στο εξωτερικό. Στο Ολυμπιακό Στάδιο Αθηνών, όπου έγιναν οι Ολυμπιακοί Αγώνες το

2004. Στο Μόναχο, το όνομά του φέρει η λεωφόρος Spiridon-Louis-Ring στο αντίστοιχο Ολυμπιακό πάρκο (ΑΘΜΟΝΙΟΝ ΒΗΜΑ 2023).

5.2 Σημερινή κατάσταση του Δήμου Αμαρουσίου

Ο Δήμος Αμαρουσίου βρίσκεται στην Περιφερειακή Ενότητα Βορείου Τομέα Αθηνών της Περιφέρειας Αττικής. Έχει έκταση 13 τ.χλμ. και έχει πληθυσμό 72.333 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Βρίσκεται σε υψόμετρο 230 μέτρων, 2 χιλιόμετρα νότια της Κηφισιάς και 11 χιλιόμετρα βορειοανατολικά του κέντρου των Αθηνών, ενώ περιβάλλεται από τους περιφερειακούς δήμους, Πεντέλης, Βριλησίων, Φιλοθέης - Ψυχικού, Νέας Ιωνίας, Ηρακλείου Αττικής, Χαλανδρίου και Λυκόβρυσης - Πεύκης. Ο μόνιμος πληθυσμός του Δήμου ανέρχεται σε 71.830 σε σχέση με το 2011 στο οποίο ο μόνιμος πληθυσμός ανερχόταν στους 72.333 με πυκνότητα 5.536 κάτοικοι ανά km². Ο μόνιμος πληθυσμός του Δήμου περιλαμβάνει 33.516 άρρενες και 38.314 θήλεις ενώ ο μέσος όρος ηλικίας του μόνιμου πληθυσμού είναι τα 42 έτη(elstat-outsourcers.statistics.gr).

Ο Δήμος Αμαρουσίου έχει κάνει αρκετά βήματα τόσο προς το ψηφιακό μετασχηματισμό όσο και βήματα προς να θεωρηθεί μία «Έξυπνη Πόλη». Τα τελευταία χρόνια ο Δήμος Αμαρουσίου αλλά και η Ελλάδα γενικότερα έχει υψηλούς στόχους για τις δραστηριότητες ψηφιοποίησης, όπως φαίνεται από το έργο που γίνεται στον τομέα της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης τα τελευταία χρόνια. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι και η εμφάνιση του gov.gr, το οποίο συμμετέχει σε μια ολοκληρωμένη προσπάθεια ψηφιοποίησης προς όφελος της δημόσιας διοίκησης και κατ'επέκταση και των πολιτών.

Ο Δήμος που μελετάται στην παρούσα εργασία έχει ήδη ξεκινήσει από τον Αύγουστο του 2021, τη διαδικασία εγκατάστασης ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος προκειμένου να προσφέρει στους κατοίκους του υπηρεσίες υψηλής ποιότητας, αξιοποιώντας την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν τις προαναφερθείσες τεχνολογίες (<https://maroussi.gr/ekkinisi-ergasion-gia-tin-egkatastasi-olokliromenou-pliροφοριακου-systimatos-tou-dimou-amarousiou/>). Από το 2021 έως το 2023,

φαίνεται ότι υπάρχει εξέλιξη στα βήματα προς την έξυπνη ανάπτυξη του Δήμου Αμαρουσίου. Τρανό παράδειγμα ήταν στην **πρώτη Έκθεση «Smart Cities»** που έγινε στην Ελλάδα το 2023, ο δήμος βραβεύτηκε για το διαδικτυακό τόπο **“portal” maroussi.gr** και για την υπηρεσία **“Γραμμή Δημότη 15321”** που αναβαθμίστηκαν ριζικά, κατά τα έτη 2020 & 2021 επί Δημαρχίας Θεόδωρου Αμπατζόγλου (<https://maroussi.gr/smart-cities-awards-o-dimos-amarousiou-vravevetai-gia-to-portal-maroussi-gr-kai-ti-grammi-dimoti-15321/>).

Ακόμη ένα βήμα προς την έξυπνη ανάπτυξη ήταν και η δημιουργία του **πρώτου έξυπνο πάρκου (e-πάρκο)** στην περιοχή του Αμαρουσίου το 2022. Το εν λόγω πάρκο αποτελείται πλήρως από «έξυπνο» εξοπλισμό, βρίσκεται στην πλατεία Δέγληρη και είναι χορηγία στο Δήμο από την BAT Hellas O «έξυπνος» εξοπλισμός που έχει εγκατασταθεί στο e-Πάρκο λειτουργεί με τη χρήση ηλιακής ενέργειας και συστημάτων τεχνολογίας, τα οποία δίνουν αυτονομία στο e-Πάρκο χωρίς τη χρήση ηλεκτρικού ρεύματος. Όσοι επισκέπτονται το e-Πάρκο έχουν, μεταξύ άλλων, τη δυνατότητα δωρεάν ασύρματης πρόσβασης στο διαδίκτυο, σύνδεσης φορητής συσκευής μέσω bluetooth για την αναπαραγωγή μουσικής/πληροφοριών, φόρτισης κινητών συσκευών με ασύρματο/ενσύρματο τρόπο, ενώ παράλληλα, παρέχεται 100% αυτονομία ενέργειας με τη χρήση ηλιακών πάνελ (<https://kede.gr/marousi-to-protoplires-energeiaka-aftonomo-parko-stin-periochi-tou-psalidiou/>).

5.3 Μελέτη Μετατροπής του Δήμου Αμαρουσίου σε «Έξυπνη Πόλη»

Η τεχνολογική εξέλιξη στον 21ο αιώνα διαμορφώνει νέες προοπτικές για την ανάπτυξη των πόλεων, ανοίγοντας τον δρόμο για τη δημιουργία «έξυπνων πόλεων», που στοχεύουν στη αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των κατοίκων τους. Η πόλη του Αμαρουσίου, με την έντονη αστική δραστηριότητα και τον υψηλό πληθυσμό της, προσφέρει ένα εξαιρετικό πεδίο μελέτης για την υλοποίηση της έξυπνης πόλης. Η εκσυγχρονισμένη χρήση της τεχνολογίας, η βελτίωση της δημόσιας υποδομής, και η

ενίσχυση των υπηρεσιών για τους πολίτες είναι κεντρικά ζητήματα που θα αναλυθούν με βάση την οικονομοτεχνική προσέγγιση.

Για τη σωστή αποτύπωση του τεχνικού κομματιού του εξοπλισμού αλλά και για τη σωστή αποτύπωση του προϋπολογισμού που μπορεί να χρειαστεί ένας Δήμος ως προς την αγορά αλλά και την εγκατάσταση του έξυπνου εξοπλισμού σε αυτή την διπλωματική ο Δήμος Αμαρουσίου θα ακολουθήσει την Μελέτη του Δήμου Αλμυρού για το 2022 με **πρωτόκολλο 4/2022** και με τίτλο « **Προμήθεια και Εγκατάσταση**

Συστημάτων Έξυπνης Πόλης».

5.3.1 Προτεινόμενες Δράσεις Έξυπνης Πόλης για τη Συνδεσιμότητα στο Δήμο Αμαρουσίου

Ως πρώτη δράση για τη συνδεσιμότητα ως προς το Δήμο Αμαρουσίου αυτή η εργασία θα περιλαμβάνει την παροχή, τη ρύθμιση και την ενεργοποίηση ενός σταθερού ασύρματου δικτύου Internet of Things, με σκοπό την απομακρυσμένη διαχείριση όλων των αισθητήρων που υποστηρίζουν τις έξυπνες εφαρμογές του Δήμου. Για την ακρίβεια, θα αφορά την ανάπτυξη των εργαλείων μέτρησης για τη μόνιμη διαχείριση της επικοινωνιακής υποδομής των έξυπνων εφαρμογών του Δήμου, τα οποία θα εγκατασταθούν τόσο σήμερα όσο και στο μέλλον. Αυτή η υποδομή θα ανήκει στο Δήμο, θα λειτουργεί σε ελεύθερη συχνότητα, που σημαίνει ότι δεν θα χρειαστούν αναμεταδότες (ζώνη ISM, Industrial-Scientific-Medical band).

Οι συσκευές μέτρησης δε θα χρειάζονται να καταναλώνουν πολλή ενέργεια, επιτρέποντας έτσι στην μπαταρία να διαρκεί πολύ περισσότερο και να χρησιμοποιείται για διάφορους σκοπούς που σχετίζονται με το Δήμο. Η σύνδεση θα είναι αμφίδρομη και για να παρέχεται γρήγορη και ασφαλής επικοινωνία, οι ενδείξεις (αισθητήρες/ελεγκτές) θα πρέπει να μπορούν να στέλνουν δεδομένα και να λαμβάνουν εντολές σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα.

Σύμφωνα με τις υπάρχουσες υποδομές όπως αναγράφονται στον **Στρατηγικό Σχεδιασμό του Δήμου Αμαρουσίου 2020-2023**, ένα προτεινόμενο μοντέλο για την έξυπνη συνδεσιμότητα του Δήμου είναι η αγορά και η παροχή **σαράντα (40) Wireless**

Outdoor Access Point, τα οποία θα τοποθετηθούν στις πιο πολυσύχναστες περιοχές του Δήμου, όπως στο Άλσος Συγγρού, στην περιοχή γύρω από τον Ηλεκτρικό αλλά και σε πλατείες όπως στην Πλατεία Ηρώων. Το Ασύρματο Δίκτυο θα προφέρει στους χρήστες ενιαίο σημείο διασύνδεσης (κοινόSSID) και δυνατότητα Splash Page Authentication μέσω του Facebook ή και του Google. Οι προμήθεια 40 WiFiaccesspoint εξωτερικού χώρου θα κοστίσουν στον Δήμο Αμαρουσίου **850,00 €/έναν ή στο σύνολό τους 34.000 €**. Μαζί με τα Wireless Outdoor Access Point θα πρέπει ο Δήμος να προμηθευτεί και **σαράντα (40)** ασύρματες γέφυρες 5GHz, ώστε να μπορούν να παρέχουν δικτύωση επιπέδου 5G στους χρήστες. Η μία γέφυρα προς την προμήθειά της θα κοστίσει στον Δήμο **354,00 € η μία ή συνολικά 14.160 €**.

Όπως και στη Μελέτη του Δήμου Αλμυρού έτσι και εδώ προτείνεται ως κεντρικό σημείο του Δικτύου το Δημαρχείο. Επίσης, θα χρησιμεύει ως Κέντρο Εποπτείας του Δικτύου (NOC). Ξεκινώντας από το Δημαρχείο, το Trunk Network θα συνδέσει συνδέσμους υψηλής χωρητικότητας με Σταθμούς Βάσης. Οι Σταθμοί Βάσης θα τοποθετηθούν σε τοποθεσίες που παρέχουν καλή οπτική επαφή σε μεγάλο μέρος του Δήμου Αμαρουσίου. Για την υπηρεσία πολλαπλών σημείων, θα εγκατασταθούν συστήματα κεραιών που καλύπτουν κάθε σταθμό βάσης. Οι Υπηρεσίες εγκατάστασης του ασύρματου δικτύου υπολογίζεται γύρω στις 60 μονάδες, όπου η κάθε μονάδα κοστίζει στα **80 € ή 4.600 € συνολικά**.

Το **Λογισμικό Διαχείρισης Δικτύου και διαδικτυακή εφαρμογή ενημέρωσης δημοτών και επισκεψιμότητας χώρων**, θα πρέπει να παρέχει στο Δήμο μία Cloud Based διαχείριση και δυνατότητες πρόσβασης στο δίκτυο μέσω εξελιγμένου Captive Portal & Landing Page builder. Δηλαδή ανοιχτή πρόσβαση σε όλους τους πολίτες, η οποία θα γίνεται με εγγραφή του Χρήστη, αν η σύνδεση γίνει πρώτη φορά, διαφορετικά με τη σύνδεση του μέσω social media login. Επιπλέον, η σύνδεση θα είναι εφικτή μέσω αυθεντικοποίησης λογαριασμού ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή αριθμού τηλεφώνου. Η εγκατάσταση αυτού του λογισμικού θα κοστίσει στο Δήμο **6.856,00€**.

Ο Δήμος θα μπορεί να χρησιμοποιεί έτσι ένα ιδιόκτητο δίκτυο που θα μπορεί να ελέγχει την έκταση και την πυκνότητά του και θα μπορεί να υποστηρίζει όλες τις έξυπνες εφαρμογές που θα αναπτύξει τόσο στο άμεσο όσο και στο απώτερο μέλλον.

Αυτό θα καταστεί δυνατό με την ανάπτυξη και τη δημιουργία ενός ασύρματου δικτύου Internet of Things (IoT). Οι συσκευές θα είναι οικονομικές και αποδοτικές, ικανές να υποστηρίξουν δεκάδες χιλιάδες αισθητήρες/ελεγκτές (τελικά σημεία ή κόμβους) για πολυάριθμες εφαρμογές έξυπνης πόλης, καλύπτοντας όλες τις απαιτήσεις του Δήμου.

Επιπλέον το εξωτερικό ασύρματο δίκτυο θα πρέπει να είναι ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες και να το διαχειρίζονται εφαρμογές cloud (ελεγχόμενες από το νέφος) για να διασφαλίζεται ευελιξία, αξιοπιστία, συνδεσιμότητα και ασφάλεια. Το δίκτυο πρέπει να προσφέρει συνεχή πρόσβαση σε πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο και συναγερμούς για τυχόν προβλήματα, με δυνατότητα άμεσης επίλυσης προβλημάτων χρησιμοποιώντας εργαλεία διαθέσιμα μέσω της αρχιτεκτονικής cloud.

Ο **συνολικός ενδεικτικός προϋπολογισμός** για την προμήθεια και την εγκατάσταση αυτού του έξυπνου εξοπλισμού ανέρχεται στα **59.616 €** και η χρηματοδότηση του έργου μπορεί να τη ζητήσει ο δήμος μέσω του **Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας**.

5.3.2 Προτεινόμενες Δράσεις Έξυπνης Πόλης για την Κινητικότητα στον Δήμο Αμαρουσίου

Η ανάπτυξη της έξυπνης κινητικότητας αποτελεί έναν από τους βασικούς πυλώνες της σύγχρονης αστικής αναγέννησης, προσφέροντας καινοτόμες λύσεις που ενισχύουν την ποιότητα ζωής των πολιτών και προωθούν τη βιώσιμη ανάπτυξη των πόλεων.

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην προτεινόμενη εφαρμογή δράσεων «Έξυπνης Πόλης» για την προώθηση της κινητικότητας στο Δήμο Αμαρουσίου. Η πόλη του Αμαρουσίου, με το δυναμικό της και τον εκτεταμένο αστικό ιστό, αντιμετωπίζει προκλήσεις στον τομέα της κινητικότητας. Η υιοθέτηση της έξυπνης τεχνολογίας στην κινητικότητα μπορεί να αποτελέσει το κλειδί για τη βελτίωση της εμπειρίας των πολιτών, τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και την προαγωγή μιας πιο φιλικής προς το περιβάλλον κινητικότητας.

Το έργο στοχεύει να διερευνήσει τη σκοπιμότητα ανάπτυξης λύσεων αναβάθμισης για δημόσιο χώρο και έξυπνη βιώσιμη κινητικότητα. Οι πρωτοβουλίες του δήμου επικεντρώνονται στην ενίσχυση της λειτουργικής βιωσιμότητας μέσω της αναβάθμισης του δημόσιου χώρου, του βιοκλιματικού σχεδιασμού, της εξοικονόμησης ενέργειας, της βελτίωσης της πρόσβασης για άτομα με ειδικές ανάγκες και της εφαρμογής νέων συστημάτων και εφαρμογών έξυπνης πόλης και βιώσιμων μεταφορών.

Οι νέες διαβάσεις στο Δήμο σηματοδοτούν μια στροφή προς τη βελτίωση της κινητικότητας και της ασφάλειας. Στόχος τους είναι να αποτρέψουν τις παραβιάσεις των σημάτων κυκλοφορίας και να βοηθήσουν τους οδηγούς να σταματήσουν πριν από την καθορισμένη γραμμή.

Ένας ακόμη στόχος είναι η ανάπτυξη νέων σύγχρονων οδικών υποδομών διασφαλίζοντας παράλληλα την αποτελεσματική συντήρηση του σημερινού οδικού δικτύου στο Μαρούσι, ώστε να παρέχει περιβαλλοντικά, κοινωνικά και πολιτιστικά οφέλη για τους κατοίκους και τους επισκέπτες.

Με βάση την ανάλυση αυτή, ο Δήμος Αμαρουσίου μπορεί να δρομολογήσει στρατηγικές για την υλοποίηση έξυπνων λύσεων κινητικότητας, ενισχύοντας την ανταγωνιστικότητα της πόλης και βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής των κατοίκων.

1. Συστήματα Κατακόρυφης Σήμανσης, όπως Συστήματα Ασφαλούς Διάβασης Και Έξυπνης Διάβασης (Smart)



Εικόνα 18: Έξυπνη Διάβαση.

Με βάση αυτή την ιδέα εξετάζεται η εγκατάσταση Συστημάτων Ασφαλούς Διέλευσης και Έξυπνης Διέλευσης σε σχολικούς χώρους και συγκεκριμένα τμήματα του οδικού δικτύου του Δήμου. Συγκεκριμένα εξετάζεται η θέσπιση ζώνης προστασίας για τους σχολικούς πεζούς.

Σκοπός τους είναι χρησιμοποιώντας ηλιακά πάνελ να παρέχουν φώτα στις διαβάσεις πεζών αφενός για να προστατεύουν τους πεζούς από τα διερχόμενα αυτοκίνητα και αφετέρου να σηματοδοτούν τους οδηγούς να επιβραδύνουν όταν ενεργοποιούνται τα φανάρια.

Το έξυπνο σύστημα διάβασης πεζών είναι μια προηγμένη τεχνολογία που ανιχνεύει πεζούς και οδηγούς, ενισχύοντας την ασφάλειά τους, προειδοποιώντας τα οχήματα. Σκοπός είναι η διασφάλιση της ασφαλούς μετακίνησης των πεζών στο χώρο παρέμβασης με την αυτόματη ανίχνευση της παρουσίας τους και τη χρήση φωτισμού LED δίνοντας έμφαση στα σημεία αναμονής και στις διαβάσεις πεζών.

Το σύστημα αυτό στοχεύει να βελτιώσει την έγκαιρη αντίληψη του οδηγού για τους πεζούς, ενισχύοντας έτσι την οδική ασφάλεια σύμφωνα με το πρότυπο EN 12352.

Το έξυπνο σύστημα διάβασης πεζών χρησιμοποιεί έξυπνους αισθητήρες και κουμπιά αφής για την αναγνώριση ατόμων που ετοιμάζονται να διασχίσουν το δρόμο. Οι δύο ιστοί φωτισμού στο πέρασμα μειώνονται σε 40% φωτεινότητα όταν δε χρησιμοποιούνται για εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση της φωτορύπανσης. Μόλις ενεργοποιηθούν οι αισθητήρες, μεταδίδουν ένα συγχρονισμένο ασύρματο σήμα στα φωτιστικά, ενεργοποιώντας το φωτισμό σε πλήρη ένταση. Το σύστημα περιλαμβάνει κάθετες πινακίδες LED για σηματοδότηση. Οι μοναδικοί φακοί στα φώτα εντείνουν την οριζόντια και κάθετη φωτεινότητα που αντανακλάται στην άσφαλο και στο πλάι του πεζού, δημιουργώντας μια εντυπωσιακή αντίθεση ορατή στον οδηγό. Το έξυπνο σύστημα διέλευσης πεζών ενισχύει την ασφάλεια των πεζών βελτιώνοντας την ορατότητά τους στα οχήματα, ιδιαίτερα σε συνθήκες χαμηλής ορατότητας όπως τη νύχτα ή κακές καιρικές συνθήκες όπως βροχή ή ομίχλη. Χρησιμοποιεί κατακόρυφη ενίσχυση φωτεινότητας σύμφωνα με το πρότυπο EN 12352 για να ειδοποιεί τους οδηγούς για την παρουσία πεζών, είτε περιμένουν να περάσουν είτε ήδη διασχίζουν. Αυτό είναι ζωτικής σημασίας, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχουν φανάρια στις διασταυρώσεις και ο συνολικός φωτισμός είναι ανεπαρκής.

Σύμφωνα με τις υπάρχουσες υποδομές του Δήμου Αμαρουσίου όπως αναγράφεται στο Στρατηγικό Σχεδιασμό αλλά και στη μελέτη «ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ» με αριθμό 28/2022, στην οποία προτείνονται οι οδοί για εγκατάσταση έξυπνων διαβάσεων. Η πρόταση θα ακολουθήσει το παράδειγμα της μελέτης του Δήμου Αμαρουσίου. Οι οδοί που προτείνονται για την εγκατάσταση των συγκεκριμένων έξυπνων διαβάσεων είναι η οδός Σωρός & Ζεκάκου, Παραδείσου & Καραόλη, Αμαρυσίας Αρτέμιδος στο 5^ο Δημοτικό Σχολείο, Νεαπόλεως στο 1^ο Νηπιαγωγείο, Φραγγοκλησίας & Καψαλά και Φραγγοκλησίας & Κορυτσάς. Ουσιαστικά ο Δήμος θα πρέπει να προμηθευτεί και να εγκαταστήσει **έξι (6)** συστημάτων Ασφαλούς Διάβασης με Αισθητήρα Ζώνη Ανίχνευσης Πεζών, Αναλάμποντες Φανούς με τροφοδότηση ενέργειας από Φ/Β πάνελ και

Πληροφοριακές Πινακίδες τύπου Π-21 (επιλεγμένα σημεία οδικού δικτύου σύμφωνα με κυκλοφοριακή μελέτη) τα οποία το ένα **κοστίζει**, σύμφωνα με την μελέτη «Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστημάτων Έξυπνης Πόλης και Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας Δήμου Χαϊδαρίου» με αριθμό μελέτης 06/2023, **19.000 €** όπου το σύνολο για την Δήμο Αμαρουσίου θα είναι **114.000,00 €**. Το έργο μπορεί να χρηματοδοτηθεί Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας.

2. Συστήματα "Έξυπνης" Διάβασης (smart) με Ηλιακή LED Αναλάμπουσα Πινακίδα Σχολικής Ζώνης



Εικόνα 19: Αναλάμπουσα Πινακίδα Σχολικής Ζώνης.

Η συγκεκριμένη εργασία περιλαμβάνει την τοποθέτηση πινακίδων LED ηλιακής ζώνης σχολείου με ενδείξεις τύπου LEDN INDICATOR P/Y – MEASUREMENT K-WN INDICATOR P/Y – MEASUREMENT11, εξοπλισμένες με ηλιακό πάνελ με τάση/ισχύ 17V/3W και μπαταρία με τάση/χωρητικότητα 12V/8AH. Οι συγκεκριμένες πινακίδες θα τοποθετηθούν στο δρόμο όλων των Δημόσιων Νηπιαγωγείων, Δημοτικών, Γυμνασίων και Λυκείων. Με την **Στρατηγική Μελέτη 2020-2023** στον Δήμο Αμαρουσίου υπάρχουν δεκαεφτά δημόσια νηπιαγωγεία, δεκαπέντε δημόσια δημοτικά, εννιά δημόσια γυμνάσια, εννιά δημόσια λύκεια και πέντε δημόσια ΕΠΑΛ/ΤΕΕ,ΕΠΑΣ/ΤΕΕ. Ο συνολικός αριθμός που θα χρειαστεί ο Δήμος Αμαρουσίου να προμηθευτεί αλλά και να εγκαταστήσει είναι **πενήντα πέντε (55)** πινακίδες όπου η κάθε μία κοστίζει για να προμηθευτεί αλλά και για να εγκατασταθεί **1.500,00 €** και το σύνολο του

συγκεκριμένου έργου θα επέλθει στα **82.500,00 €**. Το έργο μπορεί να χρηματοδοτηθεί από το Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας.

3. Έξυπνη Στάση Λεωφορείων



Εικόνα 20: Έξυπνη Στάση Λεωφορείου.

Ο Δήμος Αμαρουσίου προτείνεται να ακολουθήσει το έργο του Δήμου Καλαμάτας ως προς τις έξυπνες στάσεις. Τα στέγαστρα τους θα κατηγοριοποιούνται σε τρεις ομάδες και θα διαθέτουν ένα φωτοβολταϊκό σύστημα, το οποίο θα είναι αυτόνομο σε ενέργεια, θα είναι εξοπλισμένα με φωτισμό LED, που θα προσφέρουν δυνατότητες φόρτισης έξυπνων συσκευών, θα περιλαμβάνουν ηλεκτρονική πινακίδα που θα εμφανίζει μεταβλητά μηνύματα LED και θα διαθέτουν τεχνολογία ασύρματου δικτύου Wi-Fi. Το συγκεκριμένο έργο εγκαταστάθηκε σε εικοσιεπτά στάσεις στο οδικό κύκλωμα. Το ίδιο μπορεί να γίνει πιλοτικά και στη γραμμή 40 ΗΣΑΠ-ΠΟΛΥΔΡΟΣΟ του Δήμου Αμαρουσίου η οποία έχει τον ίδιο αριθμό στάσεων. Ενδεικτικά το συνολικό έργο που μπορεί να κοστίσει στο Δήμο θα είναι το ίδιο ποσό που κόστισε στο Δήμο Καλαμάτας το οποίο ανέρχεται σε **125.736,00€**.

Συνολικά ο **Ενδεικτικός Συνολικός Προϋπολογισμός** για την μετατροπή της Κινητικότητας του Δήμου Αμαρουσίου ανέρχεται στο συνολικό ποσό **322.236,00€**.

5.3.3 Προτεινόμενες Δράσεις Έξυπνης Πόλης για την Ενέργεια στον Δήμο Αμαρουσίου

Η ενεργειακή βιωσιμότητα αποτελεί έναν κρίσιμο παράγοντα για την ανάπτυξη μιας έξυπνης πόλης, επιδιώκοντας τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, την προώθηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των υποδομών. Καθώς οι πόλεις αντιμετωπίζουν πιέσεις για τη μείωση των εκπομπών, την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και την επίτευξη βιωσιμότητας. Με την ένταξη της τεχνολογίας, των αισθητήρων και των δικτύων στις υποδομές, η πόλη μπορεί να επιτύχει μια ενεργειακή μετάβαση προς λύσεις που προάγουν την οικονομία των χαμηλών εκπομπών, την αειφόρα και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων. Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα εργασία αναλύει και προτείνει δράσεις Έξυπνης Πόλης για την ενέργεια, εστιάζοντας στον Δήμο Αμαρουσίου.

1) Σύστημα καταγραφής και ελέγχου καταναλώσεων ενέργειας και ποιότητας αέρα εσωτερικού χώρου σχολικών συγκροτημάτων

Η προτεινόμενη δραστηριότητα περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος καταγραφής της χρήσης ενέργειας, των εσωτερικών και εξωτερικών συνθηκών και της ποιότητας του εσωτερικού αέρα των σχολικών συγκροτημάτων. Αυτά τα δεδομένα θα μεταδοθούν τοπικά και εξ αποστάσεως για κεντρική καταγραφή, σύγκριση και έλεγχο. Σε πενήντα πέντε (55) σχολικά συγκροτήματα στον Δήμο Αμαρουσίου θα υλοποιηθεί ο προαναφερόμενος εξοπλισμός. Κάθε εξελιγμένο σύστημα θα ενσωματωθεί σε ένα ευρύτερο δίκτυο αντίστοιχων εγκαταστάσεων που θα περικλείει τα σχολικά κτίρια του Δήμου Αμαρουσίου. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τη ρύθμιση του απαιτούμενου υλικού και λογισμικού για τη μέτρηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, της χρήσης ενέργειας θέρμανσης, της παραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα και της συγκέντρωσης σωματιδίων σε εσωτερικούς χώρους, συμπεριλαμβανομένων παραμέτρων όπως

PM1, PM2.5, PM10, CO2 και VOC. Τα δεδομένα κατανάλωσης, η εξοικονόμηση ενέργειας και η ποιότητα του αέρα εσωτερικών χώρων θα εμφανίζονται σε πραγματικό χρόνο σε τοπικά συστήματα υπολογιστών σε κάθε συγκρότημα για την ευαισθητοποίηση των μαθητών. Σύμφωνα με Στρατηγικό Πλάνο Έξυπνης Πόλης του Δήμου Πατρέων του 2022 συγκεκριμένη εγκατάσταση και προμήθεια των συγκεκριμένων συστημάτων κόστισε για **45 σχολικές μονάδες 669.600,00 €**. Μπορούμε ενδεικτικά να υπολογίσουμε ότι κόστισε **14.880,00 € το ένα σύστημα**. Για τις 55 σχολικές δημόσιες μονάδες που έχει ο δήμος Αμαρουσίου ο ενδεικτικός προϋπολογισμός για τον Δήμο ανέρχεται στα **818.400,00 €**.

2) Έξυπνος ηλιακός φορτιστής και υπηρεσίες εγκατάστασης



Εικόνα 21: Έξυπνος ηλιακός φορτιστής.

Ο έξυπνος ηλιακός φορτιστής είναι ένα gadget που αξιοποιεί την ηλιακή ενέργεια για να φορτίζει φορητές συσκευές ενώ προσφέρει μια ποικιλία προηγμένων υπηρεσιών στους καταναλωτές του. Είναι μια αυτόνομη μονάδα που λειτουργεί ανεξάρτητα χωρίς να χρειάζεται να συνδεθεί με την κύρια παροχή ρεύματος. Η συσκευή λειτουργεί αποκλειστικά με ηλιακή ενέργεια και προορίζεται να βελτιώσει

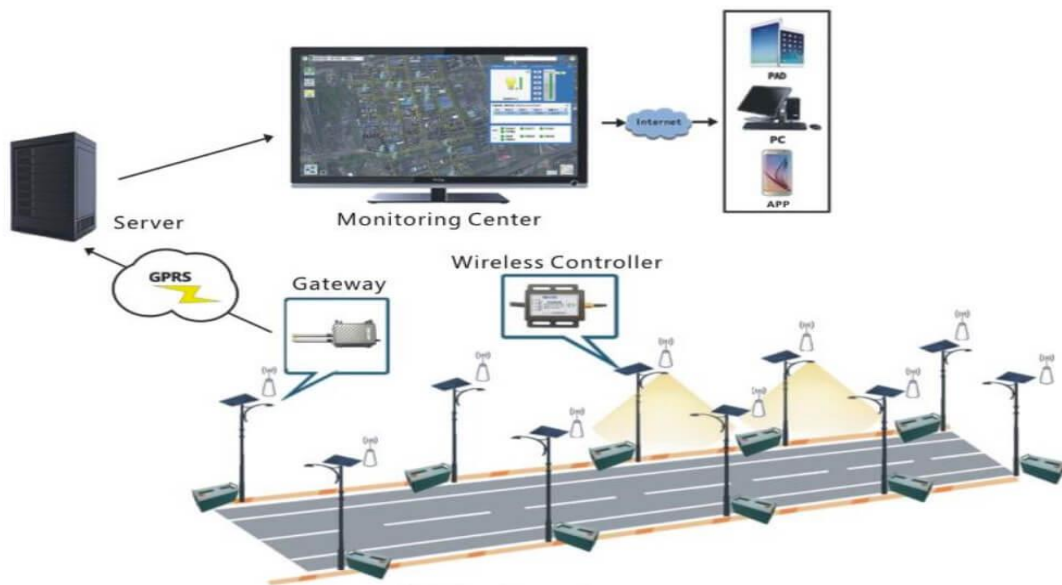
κάθε κοινόχρηστο χώρο παρέχοντας θύρες USB για φόρτιση φορητών συσκευών και 5G Wifi για σύνδεση στο Διαδίκτυο. Όλα αυτά αποτελούν μέρος μιας εξαιρετικά ανθεκτικής, προστατευόμενη από βανδαλισμούς δομής κατασκευασμένης από χάλυβα, αλουμίνιο (για τις θύρες φόρτισης) και ειδικά σχεδιασμένες εξωτερικές δρύινες επιφάνειες υψηλής αντοχής.

Σημαντικά χαρακτηριστικά των έξυπνων ηλιακών φορτιστών είναι πως περιέχουν 100% ενεργειακή αυτάρκεια που επιτυγχάνεται με τη χρήση φωτοβολταϊκών ηλιακής ενέργειας, ενσύρματη και ασύρματη φόρτωση, φωτισμό LED, πλάκες απορρόφησης κινητικής ενέργειας σχεδιασμένες να συλλαμβάνουν και να χρησιμοποιούν την ενέργεια που παράγεται από τα βήματα των περιπατητών. Ένα σύστημα περιβαλλοντικών αισθητήρων ενσωματωμένο με λογισμικό cloud για συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και δημιουργία αναφορών. Οι αισθητήρες περιλαμβάνουν θερμοκρασία, υγρασία, φως, κίνηση, υπέρηχο και ένταση ήχου και το κουμπί SOS δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να επικοινωνήσει άμεσα με την ασφάλεια σε περίπτωση κινδύνου ή έκτακτης ανάγκης.

Ένας αντίστοιχος έξυπνος ηλιακός φορτιστής κόστισε σύμφωνα με την μελέτη του Δήμου Αλμυρού **23.188,00 € ο ένας**. Προτείνεται στον Δήμο Αμαρουσίου την προμήθεια και την προμήθεια και εγκατάσταση **έξι (6) έξυπνων ηλιακών φορτιστών** οι οποίοι θα τοποθετηθούν στα πιο πολυσύχναστα μέρη του Δήμου. Προτείνεται δύο να τοποθετηθούν στην περιοχή του ΗΣΑΠ, δύο στο Άλσος Συγγρού και από έναν στην πλατεία Πίνδου και Ηρώων.

Ο Ενδεικτικός Προϋπολογισμός για τον Δήμο Αμαρουσίου για την προμήθεια και εγκατάσταση **έξι έξυπνων ηλιακών φορτιστών** ανέρχεται στα **139.128,00 €**.

3) Έξυπνος Ηλιακός Οδοφωτισμός (Smart Solar Street Light)



Εικόνα 22: Smart Solar Street Light for Smart City.

Ο έξυπνος ηλιακός πόλος φωτισμού δρόμου είναι μια αυτόνομη, εκτός δικτύου επιλογή για ιδιωτικά, δημόσια και δημοτικά κτίρια που ενσωματώνει τον φωτισμό με ηλεκτρονικές υπηρεσίες IoT με μοναδικό τρόπο. Το σύστημα φωτίζει μεγάλες περιοχές χωρίς να απαιτείται εκσκαφή, τοποθέτηση καλωδίων ή σύνδεση με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μειωμένα έξοδα εγκατάστασης και συντήρησης, καθώς και μηδενικούς λογαριασμούς ενέργειας.

Το λογισμικό **Remote Management System (RMS)** και τα ασύρματα δίκτυα επικοινωνίας επιτρέπουν την παρακολούθηση και τη διαχείριση σε πραγματικό χρόνο κάθε μονάδας φωτισμού με εξαιρετική αξιοπιστία. Η τεχνολογία εξασφαλίζει επαρκή φωτισμό καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, ενώ παράλληλα παρατείνει τη διάρκεια ζωής των μπαταριών και των LED για μείωση των συνολικών λειτουργικών εξόδων.

Αυτή η επέκταση επιτρέπει την απομακρυσμένη διαχείριση, έλεγχο και επίβλεψη του τρέχοντος συστήματος ηλεκτρικού φωτισμού μέσω ενός εξειδικευμένου συστήματος. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει ηλεκτρονικούς ελεγκτές και υποσυστήματα επικοινωνίας τοποθετημένα είτε μέσα σε κάθε πίνακα φωτισμού είτε σε κάθε μεμονωμένη λάμπα για απομακρυσμένη επικοινωνία με τον Κεντρικό

Σταθμό Διαχείρισης και Ελέγχου του συστήματος ηλεκτρικού φωτισμού. Ο Δήμος Αμαρουσίου θα προμηθευτεί μία Πύλη για ασύρματη σύνδεση με χειριστήρια φωτισμού και δυνατότητα GPRS.

Το **Communication Hub (Gateway)** διευκολύνει την ενσύρματη επικοινωνία PLC μεταξύ των γραμμών ισχύος με ελεγκτές φωτισμού και περιλαμβάνει υποστήριξη GPRS. Ο ελεγκτής φωτιστικού επικοινωνεί μέσω καλωδίων ισχύος χρησιμοποιώντας τεχνολογία PLC. Το **Local Lighting Controller** διαχειρίζεται τις γραμμές φωτισμού με υποστήριξη GPRS. Θα αναληφθούν οι απαιτούμενες δραστηριότητες για τη διασφάλιση της συνεργασίας μεταξύ του δημοτικού συστήματος κεντρικής διαχείρισης ηλεκτρικού φωτισμού και του Κέντρου Διαλειτουργικότητας. Οι προμήθεια και η εγκατάσταση θα κοστίσει στον Δήμο Αμαρουσίου ενδεικτικά όσο κόστισε στον Δήμο Πατρών σύμφωνα με την μελέτη που έγινε το 2022 και ανέρχεται στο τελικό ποσό των 248.000,00 € και χρηματοδοτήθηκε από το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας.

Ο **Συνολικός Ενδεικτικός Προϋπολογισμός** για τις προτεινόμενες δράσεις του Δήμου Αμαρουσίου ως προς την <<έξυπνη ενέργεια>> ανέρχεται **στα 1.205.528,00 €**.

5.3.4 Προτεινόμενες Δράσεις Έξυπνης Πόλης για την Διαχείριση Απορριμμάτων στον Δήμο Αμαρουσίου

Η διαχείριση απορριμμάτων αποτελεί ένα ζωτικής σημασίας κομμάτι της καθημερινής ζωής μιας πόλης, προκαλώντας παράλληλα περιβαλλοντικές, υγειονομικές και κοινωνικές προκλήσεις. Στο πλαίσιο της δημιουργίας μιας Έξυπνης Πόλης, η αποτελεσματική και βιώσιμη διαχείριση των απορριμμάτων αποκτά ιδιαίτερη σημασία, καθώς επιδιώκουμε να ενσωματώσουμε καινοτόμες τεχνολογίες και πρακτικές που θα οδηγήσουν σε μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών. Μέσω της παρούσας ανάλυσης, ο στόχος είναι να προταθούν και να εφαρμοστούν λύσεις που θα ενισχύσουν την οικολογική βιωσιμότητα του Δήμου, προάγοντας την αειφορία και την προστασία του περιβάλλοντος για τις επόμενες γενιές. Μέσω της ενεργού συμμετοχής και της

συνεργασίας με τους πολίτες και τους ενδιαφερόμενους φορείς, μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα περιβάλλον που θα είναι πιο αειφόρο και υγιές για όλους.

Η πρόταση περιλαμβάνει τη δημιουργία «νησιών» με 1-2 υπόγειους κάδους για την αντικατάσταση των σημερινών υπέργειων κάδων που προκαλούν οπτική αναστάτωση, με στόχο την ενίσχυση και οργάνωση του δημόσιου χώρου. Τέσσερις υπόγειοι κάδοι θα τοποθετηθούν σε κοινόχρηστους χώρους του Δήμου στο πλαίσιο αυτής της δράσης.

Οι αρμόδιες υπηρεσίες του Δήμου Αμαρουσίου θα παράσχουν στον ανάδοχο τα σημεία εγκατάστασης των υπόγειων κάδων κατά την εκπόνηση της Μελέτης Εφαρμογής για την αποφυγή προβλημάτων εγκατάστασης από την παρουσία υπόγειων δικτύων κοινής ωφέλειας.

Η κατασκευή του «νησιού» με υπόγειους σκουπιδότοπους θα πραγματοποιηθεί σχολαστικά ώστε να διασφαλίζεται τόσο η ασφαλής πρόσβαση όσο και η ανεμπόδιστη μετακίνηση των ανθρώπων. Η επισκευή του περιβάλλοντος χώρου θα πραγματοποιηθεί ταυτόχρονα με το χτίσιμο του «νησιού» με υπόγειους σκουπιδότοπους, με πανομοιότυπα υλικά.

1) Προμήθεια και τοποθέτηση συστημάτων βυθιζόμενων κάδων συλλογής απορριμμάτων και ανακυκλώσιμων υλικών χωρητικότητας 5.000 έως 6.000 lt.



Εικόνα 23: Βυθιζόμενοι κάδοι συλλογής απορριμμάτων.

Το σχεδιαζόμενο σύστημα υπόγειων σκουπιδιών αναμένεται να προσφέρει οφέλη ενισχύοντας τους κοινόχρηστους χώρους του κέντρου του Αμαρουσίου. Βελτίωση της συνολικής εμφάνισης του περιβάλλοντος χώρου μέσω αισθητικών βελτιώσεων. Μία από τις πιο σημαντικές βελτιώσεις θα είναι η εικόνα και η αισθητική του περιβάλλοντος του Δήμου, οι βυθιζόμενοι κάδοι εξαφανίζονται στο έδαφος, διατηρώντας έτσι την αισθητική του περιβάλλοντος. Η καθαρή και μη εμφανής εμφάνιση τους συνεισφέρει στη διατήρηση ενός όμορφου και επιβλητικού αστικού τοπίου. Επιπλέον η τοποθέτηση των κάδων κάτω από την επιφάνεια ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο διάχυσης οσμών και περιορίζει τη μόλυνση του περιβάλλοντος. Οι βυθιζόμενοι κάδοι επιτρέπουν την αποτελεσματική χρήση του δημόσιου χώρου, καθώς δεν απαιτούν έξτρα χώρο για την τοποθέτησή τους. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε περιορισμένους χώρους των μεγάλων Δήμων όπως είναι ο Δήμος Αμαρουσίου. Οι βυθιζόμενοι κάδοι επιτρέπουν τον αποτελεσματικότερο έλεγχο της διαχείρισης απορριμμάτων. Η κεντρική συλλογή και η άμεση σύνδεση με τα συστήματα διαχείρισης επιτρέπουν τον πιο αποτελεσματικό χειρισμό των απορριμμάτων.

Στον δήμο Κερατσινίου-Δραπετσώνας η τοποθέτηση και η προμήθεια ενός κάδου **κόστισε 41.106,00 €**. Προτείνεται στον Δήμο Αμαρουσίου για την πιλοτική εφαρμογή του έργου την προμήθεια **τριάντα (30) αντίστοιχων συστημάτων** τα οποία θα τοποθετηθούν σε όλη την περιοχή του Δήμου. Το ενδεικτικό κόστος αυτής της προμήθειας ανέρχεται **στα 1.233.180,00 €**. Ο Δήμος μπορεί να αιτηθεί και να αξιώσει μερική αλλά και ολική χρηματοδότηση για το έργο από το Πράσινο Ταμείο.

2) Προμήθεια αισθητήρα συστήματος υπόγειας αποθήκευσης απορριμμάτων

Μαζί με την προμήθεια και την τοποθέτηση των τριάντα συστημάτων ο Δήμος θα πρέπει να προμηθευτεί και **τριάντα (30) αισθητήρες συστήματος υπόγειας αποθήκευσης απορριμμάτων**. Ο ανάδοχος θα εγκαταστήσει στους υπόγειους κάδους σύστημα παρακολούθησης, το οποίο περιλαμβάνει αισθητήρες σε κάθε κάδο. Αυτό το σύστημα θα έχει μια εφαρμογή για τη μέτρηση και τη μετάδοση δεδομένων, μαζί με λογισμικό διαχείρισης δεδομένων προσβάσιμα στο διαδίκτυο. Η παρακολούθηση θα είναι σε ισχύ για ένα χρόνο από την ενεργοποίηση κάθε αισθητήρα. Σύμφωνα με την Μελέτη του Δήμου Θέρμης με αριθμό μελέτης 25/2021 το ένα τεμάχιο κόστισε στον δήμο **334.80,00 €**. Με την προμήθεια τριάντα αισθητήρων το κόστος για τον Δήμο Αμαρουσίου μπορεί να φτάσει **στα 10.044,00 €**.

3) Λογισμικό για την τηλεδιαχείριση συστήματος υπόγειας αποθήκευσης απορριμμάτων και Εφαρμογή απορριμματοφόρου (tablet)

Ο Δήμος Αμαρουσίου για να μπορέσει να διαχειριστή το νέο σύστημα θα πρέπει να εγκαταστήσει και το αντίστοιχο λογισμικό για την διαχείριση του προγράμματος. Προτείνεται να ακολουθήσει το παράδειγμα στα πρότυπα του Δήμου Πατρών. Αυτή η προσπάθεια περιλαμβάνει τη χρήση ΤΠΕ για τη βελτιστοποίηση της συλλογής εγκαταλελειμμένων μεγάλων απορριμμάτων και κλαδεμάτων. Το σύστημα θα αποτελείται από: 20 tablet για οδηγούς φορτηγών διαχείρισης απορριμμάτων και λογισμικό για βελτιστοποίηση διαδρομής. Κατά τη διάρκεια των καθημερινών διαδρομών συλλογής ανάμεικτων απορριμμάτων, ο οδηγός του απορριμματοφόρου

θα χρησιμοποιήσει την εφαρμογή χάρτη ενός tablet για να υποδείξει συγκεκριμένα σημεία όπου έχουν εγκαταλειφθεί ογκώδη απόβλητα ή κλάδεμα κατά μήκος της διαδρομής. Θα χρησιμοποιηθεί διαφορετική χρωματική απόχρωση για ογκώδη και για κλάδεμα. Το tablet θα χρησιμοποιεί το λειτουργικό σύστημα Android. Η συσκευή θα περιλαμβάνει οθόνη αφής με ελάχιστο μέγεθος διαγώνιου 10 ίντσες. Η συσκευή θα περιλαμβάνει δέκτη GPS, δυνατότητα Wi-Fi και δυνατότητα σύνδεσης σε δίκτυο 4G χρησιμοποιώντας κάρτα SIM.

Τα καταγεγραμμένα σημεία σε χάρτη θα αποστέλλονται σε πραγματικό χρόνο στο κεντρικό λογισμικό για τη βελτιστοποίηση των διαδρομών συλλογής εάν χρησιμοποιείται κάρτα SIM 4G. Εναλλακτικά, μετά την ολοκλήρωση της διαδρομής, ο οδηγός θα υποβάλει το tablet στο Γραφείο Κίνησης και το κεντρικό λογισμικό θα ενημερώνεται εκτός σύνδεσης με τα καταγεγραμμένα δεδομένα διαδρομής.

Το κεντρικό λογισμικό θα δημιουργήσει δύο βέλτιστες διαδρομές με βάση τα δεδομένα, λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των σημείων που καταγράφονται σε χρονικά διαστήματα που ορίζει η Διεύθυνση Καθαριότητας του Δήμου Αμαρουσίου. Το ένα μονοπάτι θα είναι για τη συλλογή ογκωδών απορριμμάτων και το άλλο για τη συλλογή κλαδευμάτων. Τα ιστορικά δεδομένα σχετικά με τις διαδρομές και τις ποσότητες συλλογής αποθηκεύονται και δημιουργούνται αυτόματα σχετικές αναφορές.

Το συνολικό κόστος για το λογισμικό για τον Δήμο Αμαρουσίου ανέρχεται **στα 50.000,00 €**. Το συγκεκριμένο έργο μπορεί να χρηματοδοτηθεί από το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας.

Ο Συνολικός Ενδεικτικός Προϋπολογισμός για τις προτεινόμενες δράσεις του Δήμου Αμαρουσίου ως προς την διαχείριση απορριμμάτων **ανέρχεται στα 1.293.224,00 €**.

5.4 SWOT Analysis για την Μελέτη Περίπτωσης: Δήμος Αμαρουσίου

Ο Δήμος Αμαρουσίου θα αποκομίσει πολυάριθμα οφέλη ως αποτέλεσμα μιας στρατηγικής πολιτικής διαχείρισης, την οποία θα δεσμευτεί να τηρήσει και να εφαρμόσει στο σύνολό της.

Αυτή η ανάλυση μπορεί να γίνει αποτελεσματικά με το εργαλείο της SWOT Analysis, η οποία η συγκεκριμένη ανάλυση δείχνει τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα, τις ευκαιρίες και τις απειλές που σχετίζονται με τη διαδικασία μετατροπής της πόλης του Αμαρουσίου σε μια «έξυπνη πόλη».

Η ανάλυση που ακολουθεί εστιάζει στα δυνατά και αδύνατα σημεία του εσωτερικού περιβάλλοντος του Δήμου Αμαρουσίου. Αυτά τα δυνατά και αδύνατα σημεία περιλαμβάνουν τους εσωτερικούς πόρους, που περιλαμβάνουν το γνωστικό επίπεδο και την τεχνογνωσία του προσωπικού και των στελεχών, την οικονομική κατάσταση και την ικανότητα του Δήμου να ανταποκρίνεται σε νέες επενδύσεις.

Στο Δήμο Αμαρουσίου, οι ευκαιρίες και οι κίνδυνοι αποτελούν τους παράγοντες του εξωτερικού του περιβάλλοντος, τους οποίους ο Δήμος οφείλει να εντοπίσει και να προσαρμοστεί (π.χ. νομοθεσία, διαμόρφωση νέων αγορών, φυσικές καταστροφές κ.λπ.).

Σύμφωνα με τον Στρατηγικό Σχεδιασμό που έχει ολοκληρώσει και δημοσιοποιήσει ο Δήμος Αμαρουσίου για τα έτη 2020-2023 τα βασικά **Strengths (Δυνάμεις)** είναι:

- Ο Δήμος Αμαρουσίου είναι ένας από τους μεγαλύτερους δήμους της χώρας, έχει σημαντικές δυνατότητες δημιουργίας μετρητών. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι μεγαλύτερες διεθνείς εταιρείες που εκπροσωπούνται στην Ελλάδα έχουν την έδρα τους στο Δήμο Αμαρουσίου.
- Για τις ευάλωτες κοινωνικές ομάδες, όπως οι πολύτεκνοι, οι τρίτεκνοι, οι άποροι, τα άτομα με αναπηρία και οι άνεργοι για μεγάλο χρονικό διάστημα, ο Δήμος Αμαρουσίου εφαρμόζει μία δημοτική πολιτική που προβλέπει χαμηλά ανταποδοτικά έξοδα, χωρίς αυξήσεις κατά το προηγούμενο έτος,

απαλλαγή από την πληρωμή τους ή ακόμα και μείωση πληρωμής κατά πενήντα τοις εκατό.

- Ο Δήμος Αμαρουσίου έχει μεγάλες υποδομές τις οποίες έχει ακόμη μεγαλύτερα περιθώρια εκμετάλλευσης όπως είναι το συγκρότημα με το Ολυμπιακό Στάδιο αλλά και το Δάσος του Συγγρού. Δύο βασικές υποδομές τις οποίες μπορεί να εκμεταλλευτεί προς συμφέρον του.
- Στο Δήμο Αμαρουσίου ήδη υπάρχει η υποδομή (πύλη, σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών GIS) που μπορεί να λειτουργήσει ως θεμέλιο για την ενίσχυση των υπηρεσιών.
- Η πόλη του Αμαρουσίου έχει πλούσια πολιτιστική κληρονομιά, με μακρά ιστορία στον τομέα του πολιτισμού (συμπεριλαμβανομένης της Κεραμικής Τέχνης, του Μουσείου Σπαθάριου και των Σύγχρονων Ολυμπιακών Αγώνων, μεταξύ άλλων αξιόλογων θεσμών). Όπως και έχει ένα μεγάλο δίκτυο μουσείων όπως είναι το Σπαράθιο μουσείο το Λαογραφικό, το μουσείο Φυσικής Ιστορίας αλλά και Πινακοθήκης και Βιβλιοθήκης και Ωδείου.
- Εκτός από τις εκτεταμένες δράσεις για την υγεία, την πρόνοια και την προληπτική ιατρική (όπως πολυϊατρεία, ασθενοφόρα, κοινωνικά φαρμακεία, τράπεζες αίματος, ΚΕΠ Υγείας, συμβουλευτικοί σταθμοί και θεραπεία πόνου, μεταξύ άλλων), ο Δήμος Αμαρουσίου αποτελεσματικές συνεργασίες με φορείς κοινωνικής πρόνοιας από το κοινό τομέα, τον ιδιωτικό τομέα και τον εθελοντικό τομέα (όπως έχει εφαρμοστεί το Διαδημοτικό Δίκτυο Υγείων Πόλεων).
- Ο Δήμος υπό έρευνα υλοποιεί και αρκετές δράσεις με γνώμονα την προστασία του Περιβάλλοντος αλλά και την Ποιότητα ζωής, όπως δημιουργία αρκετών ποδηλατοδρόμων για την προώθηση της χρήσης του ποδηλάτου από τους κατοίκους, επίσης προσφέρει στους κατοίκους πιστοποιημένες παιδικές χαρές όπως και αρκετές δράσεις που μπορούν να συμμετέχουν. Ακόμη υπάρχει μέριμνα για τα αδέσποτα ζώα που κυκλοφορούν στο Δήμο.

Τα **Weaknesses (Αδυναμίες)** του Δήμου Αμαρουσίου είναι περιορισμένα αλλά αρκετά σημαντικά και μπορούν να αναπτυχθούν ως τα εξής:

- Παρά την ολοκλήρωση των πιο ουσιαστικών έργων (όπως η ολοκλήρωση του 95% του αποχετευτικού δικτύου, έργα αντιπλημμυρικής προστασίας και κατασκευή χωμάτων σωλήνων στα 10 Π.Ε.), υπάρχει έλλειψη υποδομής σε ζωτικά δίκτυα, όπως το Δίκτυο Όμβριων υδάτων.
- Ως έναν από τους μεγαλύτερους Δήμους της Αθήνας, υπάρχει στο συγκεκριμένο Δήμο έντονη αστικοποίηση, που έχει ως αποτέλεσμα τη συχνή κυκλοφοριακή συμφόρηση αλλά και την ατμοσφαιρική ρύπανση της περιοχής λόγω του αυξημένου όγκου οχημάτων, αλλά και αρκετή ηχορύπανση λόγω των οδικών αξόνων που διέπουν την περιοχή.
- Υπάρχει αδυναμία ως προς διασύνδεσης πολιτισμού και αθλητισμού με το brand name της πόλης παρόλο το μεγάλο καλλιτεχνικό και αθλητικό υπόβαθρο του Αμαρουσίου. Υπάρχει πρόβλημα με το συντονισμό προς τους δύο αυτούς τομείς κάτι που υποβαθμίζει και τις πολιτιστικές και αθλητικές δραστηριότητες.
- Υπάρχουν ελλείψεις σε εξειδικευμένο και ανειδίκευτο προσωπικό στο Δήμο αλλά και στο υπάρχον προσωπικό υπάρχει διαφορετική εργασιακή κουλτούρα λόγω πολλών μεταθέσεων και μετατάξεων τα προηγούμενα χρόνια. Αυτά τα υπάρχοντα και σημαντικά κενά στις υπηρεσίες του Δήμου είναι αδύνατον να καλυφθούν λόγω των αυστηρών περιορισμών για νέες προσλήψεις στο Δημόσιο Τομέα.

Ο Δήμος Αμαρουσίου αντιμετωπίζει μια σειρά από προκλήσεις και προοπτικές που αντικατοπτρίζουν το σύγχρονο τρόπο ζωής και τις δυνατότητες ανάπτυξης της περιοχής. Οι απειλές περιλαμβάνουν τις επιζήμιες επιπτώσεις της υπερθέρμανσης των πόλεων στην ποιότητα ζωής στις πόλεις, την επιτακτική ανάγκη διατήρησης του περιβάλλοντος και την ανάγκη αποτελεσματικής ρύθμισης της κυκλοφορίας.

Ωστόσο, ο Δήμος διαθέτει σημαντικά περιουσιακά στοιχεία και προοπτικές, συμπεριλαμβανομένων των στιβαρών υποδομών του, της ποικιλόμορφης σύνθεσης της περιοχής και της εύκολης πρόσβασης σε ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών. Η διεξαγωγή μιας ανάλυσης SWOT για το εξωτερικό περιβάλλον του Δήμου ως προς τις απειλές αλλά και τις ευκαιρίες, θα μας δώσει μια ολοκληρωμένη κατανόηση της

τρέχουσας κατάστασης του Δήμου Αμαρουσίου διερευνώντας αυτά τα θέματα σε μεγαλύτερο βάθος.

Οι πιο σημαντικές **Opportunities (Ευκαιρίες)** για το Δήμο Αμαρουσίου είναι:

- Οι υποδομές του Δήμου κατατάσσονται σε μία από τις πιο σημαντικές ευκαιρίες που πρέπει να εκμεταλλευτεί ο ίδιος ο Δήμος. Περιλαμβάνει δημόσιους χώρους, πάρκα και πολιτιστικά κέντρα, προσφέρει μια ευκαιρία να βελτιώσει την αστική ποιότητα ζωής και να εγγυηθεί μια ευχάριστη ατμόσφαιρα. Η ετερογενής σύνθεση της περιοχής διευκολύνει την ανάπτυξη πολλών πολιτιστικών εκδηλώσεων και έργων, ενισχύοντας την κοινωνική αρμονία.
- Η παρουσία αποτελεσματικής υποδομής μεταφορών και η εύκολη πρόσβαση σε εκπαιδευτικές, υγειονομικές και εμπορικές εγκαταστάσεις παρέχουν στους κατοίκους ευνοϊκές συνθήκες για τη βελτίωση των γνώσεων και της ευημερίας τους.
- Ο Δήμος μπορεί να αξιοποιήσει τις τεχνολογικές προόδους για να καλλιεργήσει βιώσιμες λύσεις σε τομείς όπως η εξοικονόμηση ενέργειας και η διαχείριση απορριμμάτων.
- Υπάρχει μεγάλη ευκαιρία για αξιοποίηση χρηματοδοτικών εργαλείων και προγραμμάτων (εθνικών και ευρωπαϊκών) τόσο για την κοινωνική μέριμνα, για πολιτιστικές και αθλητικές δραστηριότητες, για χρηματοδότηση δράσεων αναδιοργάνωσης και ανασχεδιασμού εσωτερικών διαδικασιών και του τεχνολογικού εξοπλισμού αλλά και για την αναβάθμιση του εξοπλισμού υγείας του Δήμου.
- Η προώθηση του ποδηλατικού και πεζοπορικού τουρισμού μέσω της δημιουργίας αποκλειστικών ποδηλατόδρομων και μονοπατιών όχι μόνο ενισχύει τη δημόσια υγεία αλλά και ενισχύει την απήχηση της περιοχής ως τουριστικού προορισμού.
- Η συμμετοχή σε εταιρικές σχέσεις με την τοπική επιχειρηματικότητα και την κοινωνία των πολιτών μπορεί να ενισχύσει την ανάπτυξη βιώσιμων και κοινωνικά συνειδητοποιημένων εγχειρημάτων.

Ως προς τις **Threats (Απειλές)** που μπορεί να βρεθεί αντιμέτωπός ο Δήμος Αμαρουσίου, οι πιο σημαντικές είναι:

- Η κλιμάκωση του αριθμού των οχημάτων ακόμη περισσότερο θα οδηγήσει σε ακόμη περισσότερη συμφόρηση και θα δημιουργήσει ακόμη μεγαλύτερο πρόβλημα ως προς την ρύπανση αλλά και στους χώρους στάθμευσης του Δήμου.
- Στον τομέα συλλογής απορριμμάτων ο Δήμος αντιμετωπίζει έλλειψη οδηγών, κυρίως επειδή πολλοί οδηγοί απασχολούνται σε αλλότρια καθήκοντα ή έχουν εγκαταλείψει τον κλάδο. Επιπλέον, υπάρχει έλλειψη άλλων εξειδικευμένων εργαζομένων, όπως χειριστές μηχανημάτων και οδοκαθαριστές. Επιπρόσθετα, υπάρχει σημαντικό πρόβλημα στη διαχείριση ωραρίων προσωπικού και υπερωριών, καθώς και δυσκολίες στην έκδοση αδειών εντός ενός έτους. Προτεινόμενη λύση επί της παρούσας πρόκλησης είναι να δημιουργηθεί μια πιο λογική κατανομή των χώρων εντός του Δήμου, τόσο σε ό,τι αφορά τη συλλογή απορριμμάτων όσο και στον καθαρισμό των δρόμων. Διότι, αυτό δημιουργεί μία μεγάλη απειλή ως προς το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία των κατοίκων του Δήμου.
- Η πρόληψη και η προετοιμασία για φυσικές καταστροφές, όπως πλημμύρες ή σεισμοί, είναι ουσιαστικής σημασίας λόγω των πιθανών κινδύνων που προκαλούν. Οι κλιμακούμενες απαιτήσεις του πληθυσμού αποτελούν σημαντικό πρόβλημα για την αντιμετώπιση της πίεσης στις υποδομές, ιδιαίτερα στους τομείς της ενέργειας και του νερού.

Η ανάπτυξη στοχευμένων λύσεων με βάση τα αναλυτικά ευρήματα είναι ένα ουσιαστικό βήμα προς τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων, την προώθηση της περιφερειακής ανάπτυξης και την αποτελεσματική διαχείριση των δυσκολιών. Ο Δήμος με τη SWOT Analysis έχει τη δυνατότητα να αποκτήσει πλεονεκτήματα με τη δημιουργία συνεργασιών με την κοινότητα, τις επιχειρήσεις και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς, προωθώντας έτσι τη συμμετοχή των πολιτών στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων.

5.5 Η ενσωμάτωση πράσινων τεχνολογιών στον Δήμο Αμαρουσίου

Η τρέχουσα εποχή ορίζεται από μια πιεστική απαίτηση για βιωσιμότητα και βιώσιμη ανάπτυξη σε όλα τα κοινωνικά επίπεδα. Οι πράσινες τεχνολογίες γίνονται απαραίτητες για την ανάπτυξη έξυπνων, βιώσιμων και φιλικών προς το περιβάλλον πόλεων. Ο Δήμος Αμαρουσίου, όπως όλοι οι Δήμοι στην Ελλάδα, πρέπει να σχεδιάσει σχολαστικά τη στρατηγική της στροφής του προς ένα βιώσιμο και επωφελές πλαίσιο έξυπνης πόλης. Ο Δήμος Αμαρουσίου μπορεί να αξιοποιήσει τη στρατηγική του θέση, την τεράστια έκταση και τις τρέχουσες υποδομές του για να επιτύχει οικονομική, περιβαλλοντική και κοινωνική ανάπτυξη χρησιμοποιώντας έξυπνες και φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες.

Ένα σημαντικό όφελος για το Δήμο Αμαρουσίου είναι το εκτεταμένο δίκτυο δημόσιων συγκοινωνιών που έχει στη διάθεσή του, το οποίο θα πρέπει να ενισχυθεί ώστε να εξυπηρετεί καλύτερα ένα ευρύτερο τμήμα του πληθυσμού. Το αυξανόμενο ενεργειακό πρόβλημα υπογραμμίζει τη σημασία της μετάβασης σε πιο βιώσιμους τρόπους μεταφοράς, τους οποίους θα πρέπει να αγκαλιάσουν άτομα με περιβαλλοντική επίγνωση και να λειτουργήσουν ως πρότυπο για να ακολουθήσουν και άλλοι.

Σε αυτή τη διπλωματική αναλύθηκαν πιο πάνω τα προβλήματα που έχει να αντιμετωπίσει ο Δήμος Αμαρουσίου ειδικά προς τον τομέα του περιβάλλοντος όπως είναι στο δίκτυο Όμβριων Υδάτων αλλά και στην έλλειψη οδηγών στον τομέα της συλλογής απορριμμάτων. Αναλύθηκαν επίσης και «έξυπνες» πράσινες προτάσεις ως προς την αντιμετώπιση αυτών των σημαντικών προβλημάτων αλλά και προτάσεις προς την πράσινη ανάπτυξη του Δήμου όπως είναι ο έξυπνος φωτισμός αλλά και οι έξυπνοι κάδοι ανακύκλωσης.

Όπως φαίνεται και στο Σχέδιο Τεχνικού Προγράμματος 2024, ο Δήμος ήδη έχει αρχίσει και κάνει βήματα προς αυτή την κατεύθυνση δηλαδή ως προς τη διόρθωση των προβλημάτων αλλά και στη βιωσιμότητα και την ανάπτυξη πρασίνου του ίδιου του Δήμου. Από τη διοικητική επιτροπή ήδη έχουν περάσει προγράμματα προς την βελτίωση του Δικτύου Όμβριων Υδάτων όπως:

- Το πρόγραμμα «**Απορροή όμβριων υδάτων περιοχής Αγίας Φιλοθέης Αμαρουσίου**» με χρηματοδότηση από την Περιφέρεια Αττικής προϋπολογισμού 1.570.000,00 €.
- «**Επέκταση αγωγού όμβριων υδάτων οδού Σισμανογλείου**»
- «**Επέκταση δικτύων αποχέτευσης όμβριων υδάτων περιοχής Πολυδρόσου-Ανατολική Ζώνη**»
- «**Επεκτάσεις και αποκαταστάσεις υφιστάμενων αγωγών ακαθάρτων και όμβριων υδάτων**» συνολικού προϋπολογισμού 700.000,00€ που θα καλυφθούν από ίδιους πόρους και ΣΑΤΑ έτους 2024.
- «**Απορροή όμβριων υδάτων περιοχής Ν.Τέρματος-Πρόγραμμα ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ**» (Α.Π. 19270/14-10-2020)» συμβατικής δαπάνης 947.032,95 € χρηματοδοτούμενο από το Πρόγραμμα Αντώνης Τρίτσης το οποίο εκτελέστηκε σε ποσοστό 60%.
- «**Επισκευές- αποκαταστάσεις και επεκτάσεις υφιστάμενων αγωγών ακαθάρτων και όμβριων υδάτων**» συμβατικής δαπάνης 296.462,68 € το οποίο έχει εκτελεστεί σε ποσοστό 45%.

Αλλά και άλλα προγράμματα που στοχεύουν τόσο στην ανάπτυξη πρασίνου της περιοχής του Δήμου Αμαρουσίου αλλά και στη σωστή διαχείριση και ανάπτυξη των ήδη υπαρχουσών υποδομών:

- «**Ανάπλαση κοινόχρηστου χώρου πρασίνου**»
- «**Ολοκληρωμένη ανάπλαση του κεντρικού άξονα (Κυπρίων Αγωνιστών) της Πολεοδομικής ενότητας 14- Νέο Μαρούσι με βιοκλιματικά στοιχεία και έξυπνες εφαρμογές**» προϋπολογισμού 2.975.249,97 € με συγχρηματοδότηση από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ).
- «**Ολοκληρωμένη ανάπλαση των Πολεοδομικών Ενοτήτων ΠΕ8- Αγ. Αναργύρων και ΠΕ7- Εργατικές Κατοικίες, με ιδιαίτερη έμφαση στην κινητικότητα ευάλωτων ομάδων**» προεκτιμώμενης δαπάνης 825.191,58 €
- «**Αποκατάσταση-αξιοποίηση του διατηρητέου κτιρίου στη συμβολή των οδών Αρκαδίου και Π. Κυριακού στο Ο.Τ 138 (93Α)-χρηματοδότηση από το ΠΡΑΣΙΝΟ ΤΑΜΕΙΟ**», συμβατικής δαπάνης 1.087.840,78 € το οποίο έχει εκτελεστεί σε ποσοστό 75%.

- **«Ενεργειακές παρεμβάσεις κτιρίων- Χρηματοδότηση από το Επιχειρησιακό πρόγραμμα ΑΤΤΙΚΗ 2021-2027»**, συμβατικής δαπάνης 866.337,27 € το οποίο έχει εκτελεστεί σε ποσοστό 85%

Σημαντικό κομμάτι που θα συμβάλλει σημαντικά προς την ανάπτυξη του Δήμου τόσο προς το «έξυπνο» αλλά και προς το «πράσινο» είναι η ανάπτυξη της έξυπνης συγκοινωνίας. Η έξυπνη συγκοινωνία ενσωματώνει προηγμένες τεχνολογίες στον τομέα των μεταφορών, της ενέργειας και των υποδομών με σκοπό τη βελτίωση της αποδοτικότητας, της ασφάλειας, και της βιωσιμότητας.

Με τη συγκεκριμένη ανάπτυξη θα υπάρξει βελτίωση της ασφάλειας για πεζούς, επιβάτες και αυτοκίνητα. Με την ενσωμάτωση της έξυπνης τεχνολογίας με το IoT και το 5G, τα ευφυή συστήματα μεταφορών τόσο σε αυτοκίνητα όσο και σε σταθερές υποδομές όπως διασταυρώσεις έχουν επιδείξει την ικανότητα μείωσης ή εξάλειψης του αντίκτυπου του ανθρώπινου λάθους σε ατυχήματα. Επίσης στον τομέα της ενέργειας, η έξυπνη συγκοινωνία επιτρέπει τον έξυπνο έλεγχο και τη διαχείριση της κατανάλωσης ενέργειας σε δημόσια κτίρια, δρόμους και άλλες υποδομές. Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως τα ηλιακά πάνελ, σε συνδυασμό με την αποθήκευση ενέργειας, μπορεί να μειώσει την εξάρτηση από τις συμβατικές πηγές ενέργειας και να συμβάλλει στον στόχο της μείωσης του ανθρακούχου αποτυπώματος.

Τα ευφυή συστήματα μεταφορών βελτιστοποιούν τη χρήση της υποδομής, μειώνουν τη συμφόρηση στις ώρες αιχμής, βελτιώνουν την απόδοση της κυκλοφορίας και παρέχουν προσαρμοσμένες επιλογές μεταφοράς. Αυτό όχι μόνο μειώνει την κυκλοφοριακή συμφόρηση, αλλά και μειώνει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου παρέχοντας επιπλέον χώρο για περπατητές, ποδήλατα και χώρους πρασίνου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με αρκετές έξυπνες τεχνολογίες όπως είναι και η συλλογή δεδομένων.

Η συλλογή δεδομένων είναι ζωτικής σημασίας για τη διαχείριση των δημόσιων μεταφορών και είναι απαραίτητη για τη λήψη αποφάσεων. Το σύστημα προσφέρει ολοκληρωμένα δεδομένα για όλες τις πτυχές της μεταφοράς, επιτρέποντας στους διαχειριστές να επιβλέπουν αποτελεσματικά τις λειτουργίες, να

παρακολουθούν τις απαιτήσεις συντήρησης και να εντοπίζουν κρίσιμα ζητήματα για επίλυση.

Συνολικά, η έξυπνη συγκοινωνία αποτελεί έναν κρίσιμο παράγοντα για την προώθηση της πράσινης ανάπτυξης στον Δήμο Αμαρουσίου, δημιουργώντας ένα περιβάλλον που είναι τόσο έξυπνο όσο και φιλικό προς το περιβάλλον.

Επιπλέον ένα σημαντικό κεφάλαιο για το Δήμο Αμαρουσίου όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω στη διπλωματική είναι το άλσος Συγγρού. Εάν αξιοποιηθεί σωστά, το Άλσος Συγγρού έχει τη δυνατότητα να γίνει το επίκεντρο του Δήμου Αμαρουσίου φιλοξενώντας περιβαλλοντικές δραστηριότητες για την ευαισθητοποίηση των κατοίκων και των επισκεπτών του για την οικολογία. Η έξυπνη στρατηγική που προτείνεται θα κάνει την περιοχή ελκυστική για άτομα όλων των ηλικιακών ομάδων, προωθώντας την ισότητα και την ισότιμη πρόσβαση στη φύση. Αυτό θα ενισχύσει την υγεία και την ευημερία τόσο των κατοίκων όσο και των επισκεπτών. Συγκεκριμένα, ενσωματώνοντας έξυπνες τεχνολογίες, μπορούν να ενισχύσουν την ασφάλεια, να διευκολύνουν τη συλλογή απορριμμάτων και να προτείνουν σημαντικές περιβαλλοντικές βελτιώσεις. Η έξυπνη προσέγγιση στοχεύει να υποστηρίξει το Άλσος Συγγρού, την πανίδα και τη χλωρίδα του χωρίς να τα αλλοιώσει, ενισχύοντας παράλληλα την εμπειρία του επισκέπτη.

Η εφαρμογή έξυπνων τεχνολογιών αποσκοπεί στον εκσυγχρονισμό του Πάρκου Άλσους Συγγρού, καθιστώντας το πιο αποτελεσματικό και ελκυστικό για τους επισκέπτες. Συλλέγοντας δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και αναλύοντάς τα, το πάρκο θα μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες των επισκεπτών του και των ζωντανών οργανισμών μέσα σε αυτό.

Συμπερασματικά, μια πόλη δεν μπορεί να χαρακτηριστεί αμέσως ως φιλική προς το περιβάλλον. Αντίθετα, το μοντέλο μετάβασης και προοδευτικής ανάπτυξής του πρέπει να αντιμετωπίζεται προσεκτικά. Η δημοτική αρχή θα πρέπει να παρέχει κίνητρα και απαραίτητες πληροφορίες στους πολίτες για να εξασφαλίσει μια ενιαία προσέγγιση. Το ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης του Δήμου επιτρέπει σημαντική ανάπτυξη στην περιοχή και συμβάλλει στη βελτίωση της ευημερίας των κατοίκων και του περιβάλλοντος.

Επιπλέον, οι προαναφερθείσες τροποποιήσεις στις λειτουργίες του Δήμου Αμαρουσίου θα συμβάλουν στη μείωση της παραγωγής ρύπανσης, σκουπιδιών και άλλων περιβαλλοντικών κινδύνων. Οι στόχοι τίθενται από παγκόσμιους οργανισμούς και θα γίνουν πιο αυστηροί καθώς επιδεινώνεται το κλιματικό ζήτημα, οδηγώντας σε μεγαλύτερη ζήτηση για εναλλακτικές στρατηγικές διαχείρισης υποδομών. Ο Δήμος Αμαρουσίου θα πρέπει να μετατραπεί σε μια πιο ευφυή, αποδοτική και ενεργειακά ουδέτερη οντότητα, έστω και σταδιακά. Οι πρωτοβουλίες στοχεύουν στην ενίσχυση της ανάπτυξης του Δήμου Αμαρουσίου και των κατοίκων του σε περιβαλλοντικές, κοινωνικές, πολιτιστικές και οικονομικές διαστάσεις. Η χρήση έξυπνων τεχνολογιών στις μεταφορές μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, να βελτιώσει την ποιότητα του αέρα, να ελαχιστοποιήσει την κατανάλωση ενέργειας και τα απόβλητα και τελικά να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των πολιτών.

5.6 Προκλήσεις και προοπτικές

Οι πόλεις πρέπει να αντιμετωπίσουν μια σειρά ζητημάτων καθώς επεκτείνονται, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που συνδέονται με την αύξηση του πληθυσμού, την οικονομική ανάπτυξη, την κοινωνική πρόοδο και την προστασία του περιβάλλοντος. Η ύπαρξη ισορροπίας είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική αντιμετώπιση προβλημάτων και ανισοτήτων.

Οι σύγχρονες πόλεις χρειάζονται αρκετούς τομείς για να εργαστούν επιμελώς για να επιτύχουν τη βιωσιμότητα. Το να είσαι ψηφιακός ή τεχνολογικά προηγμένος δεν εγγυάται τη βιωσιμότητα. Η μεταβαλλόμενη δημογραφική και οικονομική κρίση έχουν επισημάνει την ανάγκη αντιμετώπισης αναδυόμενων δυσκολιών και παροχής ενιαίας προσέγγισης στον αστικό σχεδιασμό και τη διοίκηση για βιώσιμα αποτελέσματα. Η κύρια δυσκολία είναι η άμεση αλλαγή της αρχιτεκτονικής διακυβέρνησης της πόλης για να επιτραπεί η ευελιξία στις πολιτικές και τις στρατηγικές σύμφωνα με τις απαιτήσεις κάθε περιοχής.

Η μετάβαση του Δήμου Αμαρουσίου σε μια «έξυπνη πόλη» παρουσιάζει σημαντικά εμπόδια, αν και προσφέρει επίσης πολλές ευκαιρίες για βιώσιμη

ανάπτυξη και βελτίωση της ποιότητας ζωής. Μερικές από τις πιο σημαντικές προκλήσεις που μπορεί να συναντήσει ο Δήμος Αμαρουσίου όπως συναντούν σχεδόν όλες οι πόλεις οι οποίες κάνουν αυτήν την μετάβαση μπορεί να είναι:

- 1. Ασφάλεια Δεδομένων:** Η ασφάλεια δεδομένων, γνωστή και ως ασφάλεια πληροφοριών, περιλαμβάνει την προστασία των πληροφοριών από μη εξουσιοδοτημένες τροποποιήσεις, καταστροφή και χρήση, διασφαλίζοντας παράλληλα αξιόπιστη πρόσβαση για εξουσιοδοτημένους χρήστες. Οι Έξυπνες Πόλεις χρησιμοποιούν εξελιγμένη ψηφιακή τεχνολογία και υποδομή ΤΠΕ για την επίβλεψη των λειτουργιών και των υπηρεσιών της πόλης. Επιπλέον, κάθε λύση έξυπνης πόλης αποτελείται από πολλά διαφορετικά στοιχεία. Το σύστημα περιλαμβάνει λογισμικό λειτουργικού συστήματος σε πραγματικό χρόνο, λογισμικό εφαρμογών, πρωτόκολλα μηνυμάτων και επικοινωνίας και υπηρεσίες, τα οποία πρέπει να επικοινωνούν με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα. Η επιλογή μιας τεχνολογικής λύσης είναι ζωτικής σημασίας καθώς η λειτουργικότητα από μόνη της είναι ανεπαρκής. Είναι απαραίτητο να ενσωματωθεί σε μέτρα και μηχανισμούς ασφαλείας για προστασία από απειλές ή κακόβουλη χρήση. **Liesbet van Zoonen (2016), "Privacy concerns in smart cities" Department of Sociology, Faculty of Social Sciences, Erasmus University Rotterdam, Netherlands**
- 2. Αποδοχή και Κοινωνική Συμμετοχή:** Η αποδοχή και η κοινωνική συμμετοχή είναι κρίσιμα στοιχεία για την επιτυχημένη μετατροπή του Δήμου Αμαρουσίου σε μια «έξυπνη πόλη». Η απαίτηση ενημέρωσης, συμμετοχής και ενσωμάτωσης ατόμων στην ανάπτυξη και εκτέλεση έξυπνων πρωτοβουλιών συνδέεται στενά με αυτά τα δύο χαρακτηριστικά. Η εφαρμογή νέων τεχνολογιών ενδέχεται να συναντήσει αντίσταση ή ανησυχίες από τους πολίτες. Η επιτυχία της έξυπνης πόλης απαιτεί ενημέρωση των πολιτών για τα οφέλη, τους στόχους και τις επιπτώσεις των νέων τεχνολογιών. Εκπαιδευτικά προγράμματα, εκδηλώσεις και ενημερωτικά υλικά μπορούν να συμβάλουν στη δημιουργία ενός ενημερωμένου κοινού.

3. Οικονομική Επιβάρυνση: Μία από τις πιο σημαντικές προκλήσεις που έχει να αντιμετωπίσει ο Δήμος Αμαρουσίου αλλά και ο κάθε Δήμος που είναι διατεθειμένος να προχωρήσει στη συγκεκριμένη μετατροπή είναι η οικονομική επιβάρυνση με την οποία είναι αντιμέτωπος, παρά τις αρκετές χρηματοδοτήσεις τόσο από την Ελλάδα όσο και από την Ε.Ε. Κάποιες επιβαρύνσεις που μπορούν να καταστήσουν το έργο αρκετά κοστοβόρο είναι οι επενδύσεις τόσο σε υποδομές αλλά και στη συγκεκριμένη έξυπνη τεχνολογία στην οποία η εγκατάσταση και η συντήρηση της απαιτούν σημαντικά κεφάλαια. Αυτή η τεχνολογία περιλαμβάνει συσκευές IoT (Internet of Things), λογισμικό για τη διαχείριση δεδομένων και άλλες προηγμένες τεχνολογίες οι οποίες έχουν αναλυθεί. Σε αυτήν την επιβάρυνση πρέπει να υπολογιστούν και οι εργατώρες που χρειάζονται να δαπανηθούν για την εκπαίδευση του προσωπικού του Δήμου και άλλων εμπλεκόμενων φορέων σχετικά με τη χρήση και συντήρηση των νέων τεχνολογιών. Το γεγονός αυτό συνεπάγεται επιπλέον οικονομικό φόρτο προς τον ίδιο το Δήμο.

Οι προοπτικές που συνδέονται με τη μετατροπή του Δήμου Αμαρουσίου σε μια έξυπνη πόλη από την άλλη πλευρά είναι πολλές. Η εφαρμογή της έξυπνης τεχνολογίας μπορεί να δημιουργήσει ευκαιρίες και προοπτικές για βιώσιμη ανάπτυξη, καινοτομία και αναβάθμιση της ποιότητας ζωής. Κάποιες από τις πιο σημαντικές για το συγκεκριμένο Δήμο μπορεί να είναι:

1. Καινοτομία και Δημιουργία Εργασίας: Η εφαρμογή έξυπνων τεχνολογιών όπως η διαχείριση δεδομένων, οι λύσεις IoT και η ψηφιακή προσαρμοστικότητα θα δημιουργήσουν νέες οικονομικές ευκαιρίες. Η δημιουργία απασχόλησης στην τεχνολογία και τη ψηφιακή καινοτομία θα ενισχύσει την τοπική οικονομία προσελκύοντας ειδικευμένους εργαζόμενους και ενθαρρύνοντας τη δημιουργία νέων επιχειρήσεων. Επιπλέον, η παροχή εκπαίδευσης και κατάρτισης σε σχετικά θέματα θα προετοιμάσει το τοπικό εργατικό δυναμικό με τις απαραίτητες δεξιότητες για να εμπλακεί σε αυτόν τον αναπτυσσόμενο κλάδο. Η καινοτομία όχι μόνο φέρνει οικονομικά πλεονεκτήματα αλλά οδηγεί επίσης στον κοινωνικό μετασχηματισμό

παρέχοντας απαντήσεις σε κοινά ζητήματα και ενισχύοντας την ευημερία των ατόμων στην κοινωνία. Η δημιουργία θέσεων εργασίας στη ψηφιακή υγεία, την εκπαίδευση και τη βιώσιμη ανάπτυξη θεωρείται ένας πιθανός τρόπος για τη δημιουργία ενός πιο συνεκτικού και συμπονετικού μητροπολιτικού περιβάλλοντος. Συνοπτικά, η καινοτομία στο Δήμο Αμαρουσίου προσφέρει μια ευκαιρία για βιώσιμη ανάπτυξη, δημιουργία θέσεων εργασίας και κοινωνική πρόοδο.

2. Έξυπνοι Δημόσιοι Χώροι: Η δημιουργία έξυπνων δημόσιων χώρων αποτελεί μια σημαντική πτυχή της «έξυπνης πόλης». Η ενσωμάτωση τεχνολογίας στους δημόσιους χώρους βελτιώνει την εμπειρία των πολιτών και συμβάλλει στην ανάπτυξη μιας πιο συνδεδεμένης και κοινωνικής κοινότητας. Μερικά παραδείγματα αυτών μπορεί να είναι τα δημόσια πάρκα που ήδη ο Δήμος όπως είδαμε τα μετατρέπει σε «έξυπνα». Η τεχνολογία στα πάρκα μπορεί να περιλαμβάνει έξυπνα παιχνίδια, οθόνες ποιότητας αέρα και διαδραστικές ψηφιακές εγκαταστάσεις σε χώρους αναψυχής, ενισχύοντας έτσι τις εμπειρίες αναψυχής και ψυχαγωγίας των κατοίκων του Δήμου. Το δημόσιο WiFi ενισχύει την προσβασιμότητα στο Διαδίκτυο και προωθεί τη συνδεσιμότητα των πολιτών, προσφέροντας δωρεάν πρόσβαση στο διαδίκτυο σε κοινόχρηστους χώρους. Η χρήση αισθητήρων για τον έλεγχο του φωτισμού και τη διαχείριση των αποβλήτων μπορεί να καταστήσει τις δημόσιες εγκαταστάσεις πιο αποτελεσματικές και βιώσιμες. Έτσι η ανάπτυξη ευφύων δημόσιων χώρων βελτιώνει τη συνοχή της κοινότητας, ενισχύει τη συμμετοχή των πολιτών και βελτιστοποιεί τη χρήση των δημόσιων πόρων (Γαλάνη, Β 2016).

3. Βιώσιμη Ενέργεια: Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια, μπορεί να είναι κεντρικό στοιχείο μιας βιώσιμης ενεργειακής στρατηγικής. Η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε δημόσια κτίρια και η αξιοποίηση αιολικών πηγών μπορεί να συμβάλει στη μείωση της εξάρτησης από τις συμβατικές πηγές ενέργειας. Η εφαρμογή τεχνολογιών για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια και δημόσιες υποδομές είναι ζωτικής σημασίας. Η εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων διαχείρισης ενέργειας μπορεί να οδηγήσει σε βελτιωμένη απόδοση και εξοικονόμηση ενέργειας. Η δημιουργία ενέργειας από τη διαχείριση αποβλήτων μπορεί να είναι μια

προοπτική. Η ανακύκλωση αποβλήτων και η παραγωγή βιοαερίου αποτελούν βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις αλλά και η χρήση LED φωτισμού και έξυπνων συστημάτων φωτισμού προάγει την εξοικονόμηση ενέργειας. Οι αισθητήρες παρουσίας και τονισμός σε περιοχές με ανάγκη ενεργού φωτισμού βελτιώνουν την αποδοτικότητα του συστήματος. Έτσι η υιοθέτηση των παραπάνω προοπτικών θα συμβάλει στη μετάβαση προς ένα πιο βιώσιμο και αειφόρο μοντέλο ενέργειας στον Δήμο Αμαρουσίου (Toil, A. & Murtagh, N. 2020). Συμπερασματικά, ο Δήμος Αμαρουσίου παρουσιάζει πολλές υποσχόμενες προοπτικές για πρωτοβουλίες έξυπνων πόλεων και βιώσιμη ανάπτυξη, ενσωματώνοντας τις τεχνικές εξελίξεις με την προστασία του περιβάλλοντος για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ανθρώπων. Τα έργα που στοχεύουν στην ανάπτυξη μιας έξυπνης και βιώσιμης πόλης παρέχουν ένα ολιστικό όραμα για το μέλλον. Ο Δήμος Αμαρουσίου μπορεί να δημιουργήσει ένα ισορροπημένο και βιώσιμο περιβάλλον με τη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών, τη διατήρηση της βιολογικής ποικιλότητας, την εξοικονόμηση ενέργειας και τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων. Έτσι ο δήμος θα καθοδηγηθεί προς ένα πιο βιώσιμο, έξυπνο και ενδιαφέρον μέλλον δημιουργώντας έξυπνες υποδομές, αυξάνοντας την κινητικότητα και υποστηρίζοντας την καινοτομία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παραπάνω ανάλυση δείχνει τη σημασία της μετατροπής του Αμαρουσίου σε μια «έξυπνη πόλη». Ο Δήμος θα αποκτήσει ουσιαστικούς οικονομικούς πόρους και γνώσεις από τα στελέχη του σε συνεργασία με ιδιωτικές επιχειρήσεις. Με την ενίσχυση της διαδικτυακής πύλης του Δήμου, οι υπηρεσίες προς τους πολίτες θα διεκπεραιώνονται πλέον ταχύτερα, εξοικονομώντας αρκετές ώρες εργασίας που ενδέχεται να διατεθούν σε άλλες ανάγκες. Η μετατροπή της πόλης του Αμαρουσίου σε «έξυπνη πόλη» θα περιλαμβάνει την ενσωμάτωση τεχνολογίας για την αποτελεσματική διαχείριση των πόρων, των υποδομών και των περιουσιακών στοιχείων της πόλης μέσω βελτιωμένης μετάδοσης πληροφοριών και επικοινωνίας. Μια έξυπνη οικονομία και αποτελεσματική διακυβέρνηση από τη Δημοτική Αρχή θα μεταμορφώσει τη θεμελιώδη δομή και λειτουργία της πόλης.

Η ενσωμάτωση έξυπνων τεχνολογιών στην υποδομή του Δήμου προσφέρει ανανεωμένες δυνατότητες διακυβέρνησης, βελτιωμένης κινητικότητας, και ενίσχυσης της ποιότητας ζωής των πολιτών. Η εφαρμογή έξυπνων λύσεων σε τομείς όπως η διαχείριση των αποβλήτων, η ενεργειακή απόδοση, και οι δημόσιοι χώροι παρέχει συγκεκριμένα οφέλη για το περιβάλλον και την κοινότητα.

Η μετατροπή του Αμαρουσίου σε «έξυπνη πόλη» θα προσφέρει πολυάριθμα οφέλη στους πολίτες του. Είναι ζωτικής σημασίας η εκπαίδευση των πολιτών μέσω εξειδικευμένων μαθημάτων, όπως αυτά για τις τεχνολογίες ψηφιακού μετασχηματισμού και τις πρακτικές εφαρμογές τους στην πραγματική οικονομία. Οι πολίτες θα αποκτήσουν τις βασικές πληροφορίες και την κουλτούρα που χρειάζονται για να συμμετέχουν ενεργά στην ανάπτυξη της πόλης σε μια «έξυπνη πόλη» μέσω συγκεκριμένων εκπαιδευτικών πρωτοβουλιών. Το Μαρούσι προσφέρει πολλές τοποθεσίες, συμπεριλαμβανομένου του Δάσους Συγγρού, όπου συγκεντρώνονται άτομα για να χαλαρώσουν από την ταραχώδες καθημερινότητά του. Με την εφαρμογή έξυπνων περιβαλλοντικών λύσεων και λύσεων μεταφοράς, μια σειρά από υπηρεσίες μπορούν να εκτελεστούν αποτελεσματικά ώστε να ενισχυθεί η ευτυχία των επισκεπτών σε αυτόν το φυσικό χώρο.

Επιπλέον, το Μαρούσι έχει τη δυνατότητα να διακριθεί από άλλες έξυπνες πόλεις λόγω της πλεονεκτικής γεωστρατηγικής του θέσης και μεγέθους. Ήδη λόγω της θέσεώς του προσελκύει μεγάλες ιδιωτικές εταιρείες, αλλά με την υλοποίηση μιας ολοκληρωμένης διαχείρισης στρατηγικής, θα μπορέσει να στοχεύσει ώστε να γίνει μια εξέχουσα «έξυπνη πόλη» στην Ελλάδα, προσελκύνοντας περαιτέρω ιδιωτικά κεφάλαια. Αρκετές πόλεις στην Ελλάδα έχουν επιτύχει προόδους στην εφαρμογή έξυπνου σχεδιασμού. Το Μαρούσι θα πρέπει να καθιερώσει ένα σύστημα μέτρησης απόδοσης με κατάλληλους δείκτες με βάση τα διεθνή πρότυπα για τη διαχείριση των συστημάτων βιωσιμότητας στις πόλεις και τη μετάβασή τους σε έξυπνες πόλεις.

Επιπροσθέτως, θα πρέπει να αναπτυχθεί ένα σύστημα για την ποσοτικοποίηση των μοναδικών χαρακτηριστικών της πόλης σε σύγκριση με άλλες, διασφαλίζοντας μια αντικειμενική συγκριτική αξιολόγηση. Η αξιολόγηση των έξυπνων πόλεων είναι μοναδική λόγω των διαφορετικών χαρακτηριστικών απόδοσης στις διάφορες πόλεις. Ωστόσο, η ακριβής αξιολόγηση και κατηγοριοποίησή τους είναι ζωτικής σημασίας και μπορεί να χρησιμεύσει ως ζωτικό εργαλείο για την κατανόηση των δυνατοτήτων τους και των ελαττωμάτων τους. Οι έξυπνες πόλεις μπορούν να αξιοποιήσουν τα δεδομένα συγκριτικής αξιολόγησης για να προσελκύσουν νέους κατοίκους και επενδύσεις, καθώς και να βελτιστοποιήσουν τους διαθέσιμους πόρους τους, οικονομικούς ή ανθρώπινους.

Δεδομένης της θέσης του Αμαρουσίου ως ενός από τους μεγαλύτερους δήμους της χώρας, η αποτελεσματική μετάβασή του σε μια «έξυπνη πόλη» πιθανότατα θα προσελκύσει και περισσότερους κατοίκους, οδηγώντας σε αύξηση των εσόδων της πόλης και προσελκύνοντας μεγαλύτερο αριθμό ατόμων με εξελιγμένη κουλτούρα. Έτσι η ενθάρρυνση της συμμετοχής των πολιτών σε όλες τις φάσεις της μετασχηματιστικής διαδικασίας αποτελεί θεμέλιο λίθο για την επιτυχή υλοποίηση του σχεδίου. Η δημιουργία ενός ανοικτού, διαφανούς και συμμετοχικού περιβάλλοντος ενισχύει το αίσθημα κοινότητας και ενισχύει την αποδοχή των νέων τεχνολογιών.

Ο Δήμος Αμαρουσίου έχει να αντιμετωπίσει ένα δύσκολο αλλά πολλά υποσχόμενο ταξίδι για να γίνει ένα καινοτόμο περιβάλλον διαβίωσης. Η δυνατότητα βιωσιμότητας, καινοτομίας και κοινωνικής δέσμευσης δημιουργεί νέες ευκαιρίες για

τους ανθρώπους που ζουν και επισκέπτονται την περιοχή. Διατηρώντας την αφοσίωση στη βιώσιμη ανάπτυξη και την κοινωνική υπηρεσία, μπορεί να ανοίξει το δρόμο για ένα μέλλον πλούσιο σε ευκαιρίες και ευημερία.

Τέλος, η στροφή προς την επιτυχία μιας «έξυπνης πόλης» όπως ειπώθηκε και πιο πάνω εξαρτάται από τη συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων μερών και τη συνεχή προσαρμογή στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις. Αν και το ταξίδι μπορεί να είναι δύσκολο, οι ανταμοιβές του έργου είναι εξαιρετικά ικανοποιητικές για την κοινότητα και τις μελλοντικές γενιές. Ο Δήμος Αμαρουσίου έχει την ευκαιρία να βρεθεί στην πρωτοπορία μίας εποχής όπου η τεχνολογία διασταυρώνεται με τη βιωσιμότητα, παρέχοντας νέες ευκαιρίες και δυνατότητες για ένα πιο λαμπρό μέλλον.

Συνολική Βιβλιογραφία

Ελληνική

- [1] ΑΘΜΟΝΙΟΝ ΒΗΜΑ (2023), 29 Μαρτίου 1896 ο Σπύρος Λούης τερματίζει πρώτος στους Ολυμπιακούς Αγώνες της Αθήνας”, Μαρούσι,(ανάκτηση 10/03/2024).
- [2] Ανθόπουλος, Λ., (2012), «Έκθεση σύνοψης αποτελεσμάτων υφιστάμενη κατάστασης ψηφιακών πόλεων», Τεχνική αναφορά «Διαμόρφωση επιχειρησιακής αρχιτεκτονικής για ψηφιακές πόλεις / Developing an enterprise architecture for digital cities (EADIC)» ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ III.
- [3] Αργυρή, Σ.(2023) Η Έννοια της έξυπνης πόλης και οι δυνατότητες της στη σύγχρονη νησιωτική Ελλάδα. η περίπτωση του δήμου Λευκάδας, Κοζάνη,
- [4] Αριστοτέλης, Πολιτικά 1252a 1-7 και 1252b 27-34 Ή Ηγουμενίδου Α. Smart Cities: Σύγκριση Τεχνολογιών και Μελέτη για Εγκατάσταση Υπηρεσιών Έξυπνης Πόλης στην περιοχή των Ιωαννίνων, Αθήνα 2023.
- [5] Γαλάνη,Β.(2016) “Smart Cities” & Ευφυείς Αστικές Αναπλάσεις,Βόλος
- [6] Γκλαβάς, Ο.(2023) Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ενσωματωμένου Συστήματος για την Έξυπνη Υγεία, βασισμένου στην πλατφόρμα Arduino και υποστηριζόμενου από εφαρμογή Ιστού, Πάτρα.
- [7] Ηγουμενίδου Α.-Ν.,(2023) Smart Cities: Σύγκριση Τεχνολογιών και Εγκατάσταση Υπηρεσιών Έξυπνης Πόλης στην περιοχή των Ιωαννίνων, Αθήνα.
- [8] ΙΠΠΟΔΑΜΟΣ (Μίλητος 498π.Χ.-408π.Χ.): Ο «πατέρας της πολεοδομίας». Το ηλεκτρονικό περιοδικό των εκδόσεων Περίπλους. Πολιτισμός-Πολίτης, 2018 <https://www.politismospolitis.org/archives/19464> (ανάκτηση 17/10/2023).
- [9] Ιωάννου ,Ι. (1994), “Μαρουσιώτικη Κεραμική – 100 Χρόνια Κεραμική στο Μαρούσι”, Αθήνα.
- [10] Κάκια, Σ. (2017), Η χρήση της Γεωπληροφορικής στα σύγχρονα πρότυπα αστικής ανάπτυξης. Δυνατότητες και προοπτικές για ένα έξυπνο 3D, ΑΠΘ Μεταπτυχιακό πρόγραμμα Γεωπληροφορικής, Διαχείρισης φωτογραμμετρικής παραγωγής και τηλεπισκόπησης σε περιβάλλον GIS,Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών ΑΠΘ.

- [11] Κομνηνός Ν., (2006), Έξυπνες Πόλεις: Συστήματα Καινοτομίας και Τεχνολογίες.
- [12] Λάππα Π,(2023),«Έξυπνες πόλεις – Μελέτη Δήμου Κερατσινίου - Δραπετσώνας», Κόρινθος.
- [13] Μαλούτα Θ & Μίχου Ε,(2019), Το διαδίκτυο των πραγμάτων(IoT)Συγκριτική παρουσίαση και αξιολόγηση των σημαντικότερων τεχνολογιών υλοποίησης, Αθήνα.
- [14] Μαυρογιάννη Α,(2019), Ο μετασχηματισμός των σύγχρονων πόλεων σε ευφυείς πόλεις: Η περίπτωση του Ηρακλείου Κρήτης, Πειραιάς.
- [15] Μπουα Ε ,(2017),Θέματα ασφαλείας, ιδιωτικότητας και χρηματοδότηση στις έξυπνες πόλεις, Αθήνα.
- [16] Μυλωνοπούλου Ζ,(2018), Η έννοια της «έξυπνης πόλης» ως προσέγγιση της σύγχρονης αστικής ανάπτυξης μέσα από τη μελέτη επιλεγμένων διεθνών και ελληνικών παραδειγμάτων, Θεσσαλονίκη.
- [17] Παπαδόπουλος, Σ., (2014), Ανάλυση και Ανάπτυξη υπηρεσίας Εξυπηρέτησης Πολιτών κατά την μετακίνηση τους στην έξυπνη πόλη με τη χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς, Διπλωματική Εργασία Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών Εφαρμοσμένη Πληροφορική, Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονία.
- [18] Παντελίδης Π,(2017) Η έννοια της έξυπνης πόλης, Βόλος.
- [19] Περιοδικό Αρχιτέκτονες, Πληροφορίας στην Ανάπτυξη των Πόλεων, , Τεύχος 60,72-75,ανάκτηση (26/10/2023).
- [20] Σδούκου Ε & Β, (2021),Εφαρμογές Δεδομένων Μεγάλης Κλίμακας και Έξυπνες Πόλεις Αθήνα.
- [21] Ταβαντζής Ι.(2018 – 2019) Η Μετάβαση από τις έξυπνες πόλεις στις έξυπνες γειτονιές, Θεσσαλονίκη, ανάκτηση 27/10/2023.
- [22] Φιλιππόπουλος Β, (2019) smart cities 4.0 and the use personal data, Θεσσαλονίκη.

Ξενόγλωση

- [1] Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015), "Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives", *Journal of Urban Technology*, 22:1, pp.3-21, <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>.
- [2] Alexopoulos, C., Charalabidis, Y., Vogiatzis, N., & Kolokotronis, D. E. (2018, April). A taxonomy for analysing smart cities developments in Greece. In *Proceedings of the 11th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance* (pp. 537-549).
- [3] Anthopoulos, L. G., & Tsoukalas, I. A. (2006). The implementation model of a Digital City. The case study of the Digital City of Trikala, Greece: e Trikala. *Journal of e-Government*, 2(2), 91-109.
- [4] Anthopoulos L. and Vakali A., (2012), *Urban Planning and Smart Cities: Interrelations and Reciprocities*. In Alvarez, F. et al., (Eds.), *Future Internet Assembly 2012: From Promises to Reality*, 4th FIA book, *The Future Internet, Lecture Notes in Computer Science*, Volume 7281, 2012, pp 178-189, Springer. Berlin, Heidelberg, http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-30241-1_16 (ανάκτηση 31/10/2023).
- [5] Anthopoulos, L, Fitsilis, P., (2014), *Exploring Architectural and Organizational Features in Smart Cities*, Conference Paper · February 2014, DOI: 10.1109/ICACT.2014.6778947 Conference: 16th International Conference on Advanced Communications Technology (ICACT2014), IEEE, At Phoenix Park, PyeongChang Korea.
- [6] Anthopoulos, L., (2017), *Understanding Smart Cities: A tool of Smart government or an Industrial Trick? Public Administration and Information Technology 22, The Rise of the Smart City, Chapter 2, 3 and 5*, Springer International Publishing AG 2017, Ebook, DOI 10.1007/978-3-319-57015-0_2, ανάκτηση (27/10/2023).
- [7] Balasubramaniam A, Paul,A, Hong W,H, HyCheol Seo,H,C, and KimComparative,J,H (2017),*Analysis of Intelligent Transportation Systems for Sustainable Environment in Smart Cities*.Korea.
- [8] Barnes N., (2017), Helsinki hopes this app will make people ditch their cars, MIT Technology Review.

- [9] Bawany, N. Z., & Shamsi, J. A. (2015). Smart city architecture: Vision and challenges. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 6(11).
- [10] Caldarelli, G. E. Arcaute, M. Barthelemy, M. Batty, C. Gershenson, D. Helbing, S. Mancuso, Y. Moreno J.J. Ramasco, C. Rozenblat, A. Sánchez and J.L. Fernández-Villacanas, (2022) *Complexity Science for Digital Twins*, (ανάκτηση 10/03/2024)
- [11] Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, P. (2009). Smart cities in Europe, Serie Research Memoranda 0048, VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics.
- [12] Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65–82
<https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>, (ανάκτηση 27/10/2023).
- [13] Cohen Boyd, (2015) The 3 generations of smart cities Fast Company,
<https://www.fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities> (ανάκτηση 27/10/23).
- [14] Chong, M., Habib, A., Evangelopoulos, N. & Park, H.W. (2018). Dynamic capabilities of a smart city: An innovative approach to discovering urban problems and solutions. *Government Information Quarterly*.
- [15] Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J.R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A. and Scholl, H. J., (2012). Understanding smart cities: An Integrative Framework. In *The Proceedings of the 45th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, pp. 2289–2297, IEEE. (ανάκτηση 03/11/2023).
- [16] Deren, L., Wenbo, Y., & Zhenfeng, S. (2021). Smart city based on digital twins. *Computational Urban Science*, 1 (ανάκτηση 10/03/2024).
- [17] EE, Regional Policy, (https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/themes/urban-development_en) (ανάκτηση 25/10/2023).
- [18] Evtiukov S A et al (2020) Smart Transport in road transport infrastructure Citation SA Evtiukov et al 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 832 012094 DOI 10.1088/1757-899X/832/1/012094 (ανάκτηση 10/03/2024).

- [19] Fuller, A., Fan, Zh., Day, C., & Barlow, C. (2020). Digital Twin: Enabling Technologies, Challenges and Open Research (ανάκτηση 10/03/2024).
- [20] Ghosh, P., Mahesh, T. R., 2015. Smart City : Concept and Challenges, 25–27.
- [21] Giffender, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., Meijers, E. (2007) “Smart cities: Ranking of European medium-sized cities”. Vienna: Centre of Regional Science –Vienna University of Technology.
- [22] Gupta, A. S. Kulkarni, V. Jerther, V. Sharma, N.J ain, (2017) Smart Car Parking Management System Using IoT. Sciend Publishing Group American Journal of Science, Engineering and Technology Published: Nov. 30, 2017(ανάκτηση 10/03/2024)
- [23] Gupta, K., & Hall, R. P. (2020). Exploring Smart City Project Implementation Risks in the Cities of Kakinada and Kanpur. *Journal of Urban Technology*, 1-19.
- [24] Hlepas, N.K. & Koliastasis, P. (2021). Necessity as the trigger of invention? The promotion of innovations in Athens and Elefsina.
- [25] IBM Institute for Business Value, (2009b), “A vision of smarter cities”, CopyrightIBMCorporation2009, https://www03.ibm.com/press/attachments/IBV_Sarter_Cities_-_Final.pdf, GBE03227-USEN-00, σελ 3./ IBM Institute for Business Value (2010), “Smarter cities for smarter growth”, Executive Report, https://www.zurich.ibm.com/pdf/isl/infoportal/IBV_SC3_report_GBE03348USEN.pdf ανάκτηση 27/10/2023.
- [26] Joss, S. (2017). Sustainable cities: Governing for urban innovation. Bloomsbury Publishing.
- [27] Khalil M, Jhanjhi N Z, Humayun M, Sivanesan S, Masud M, Hossain S, (2021) Hybrid Smart Grid with Sustainable Energy Efficient Resources for Smart Cities. Elsevier, Volume 46, 2021, 101211 (ανάκτηση 10/03/2024).
- [28] Kitchin, R. (2015). The promise and peril of smart cities. *Computers and law: the journal of the Society for Computers and Law*, 26(2).
- [29] Kogan, N., & Lee, K. J. (2014). Exploratory research on the success factors and challenges of Smart City projects. *Asia Pacific Journal of Information Systems*, 24(2), 141-189.

- [30] Kuldeep S K, Dhatteval J S, Kumar S, Pandey A, (2022) 'Industry 4.0 multiagent system-based knowledge representation through blockchain (ανάκτηση 10/03/2024).
- [31] Lisitano, I. M., (2019). Le sei caratteristiche di una Smart City. <https://www.ingenio-web.it/articoli/le-sei-caratteristiche-di-una-smart-city/> (ανάκτηση 31/10/2023).
- [32] Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2),137–149 (ανάκτηση 27/10/2023).
- [33] Lu, Q., Parlikad, A., Woodall, P., Don Ranasinghe, G., Xie, X., & Liang, Z. et al. (2020), Developing a Digital Twin at Building and City Levels: Case Study of West Cambridge Campus. *Journal Of Management In Engineering* (ανάκτηση 10/03/2024).
- [34] Mori, K., & Christodoulou, A. (2012). Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). *Environmental impact assessment review*, 32(1), 94-106 (ανάκτηση 24/10/2023).
- [35] Monzon, A. (2015, May). Smart cities concept and challenges: Bases for the assessment of smart city projects. In 2015 international conference on smart cities and green ICT systems (SMARTGREENS) (pp. 1-11). IEEE.
- [36] Muhammad Raisul Alam (2012) Mamun Bin Ibne Reaz, Mohd Alauddin Mohd Ali A Review of Smart Homes – Past, Present, and Future, Article in IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics Part C (Applications and Reviews) DOI: 10.1109/TSMCC.2012.2189204 (ανάκτηση 08/03/2024).
- [37] Murat DENER (2019) The Role of Cloud Computing in Smart Cities The Eurasia Proceedings of Science, Technology, Engineering & Mathematics (EPSTEM) ISSN: 2602-3199.
- [38] Myeong, S., Jung, Y., & Lee, E. (2018). A study on determinant factors in smart city development: An analytic hierarchy process analysis. *Sustainability*, 10(8), 2606.
- [39] Neirotti, P. Marco, A., Cagliano A.C., Scoranno, F., 2014. Current trends in Smart City initiatives: Some Stylised facts, *Cities* 38, 25-36. doi:10.1016/j.cities, ανάκτηση 25/10/2023.

- [40] Pierce, P., & Andersson, B. (2017). Challenges with smart cities initiatives—A municipal decision makers' perspective. Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences.
- [41] Rana, N. P., Luthra, S., Mangla, S. K., Islam, R., Roderick, S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Barriers to the development of smart cities in Indian context. *Information Systems Frontiers*, 21(3), 503-525.
- [42] Rasouli, S., Timmermans, H. & Yang, D.(2017). Three tales about limits to smart cities solutions.
- [43] Razzano, R., (2013). La prima smart city della storia è in Brasile: Curitiba <https://www.tuttogreen.it/la-prima-smart-city-della-storia-ein-brasile-curitiba/> (ανάκτηση 17/10/2023).
- [44] Rose, K., Eldridge, S., & Chapin, L. (2015). The internet of things: An overview. The Internet Society (ISOC)
- [45] Roza Dastres, Mohsen Soori, Mohammed Asamel (2021) Radio Frequency Identification (RFID) based wireless manufacturing systems, *Independent Journal of Management & Production* 13(1):258-290 (ανάκτηση 08/03/2024)
- [46] Solanas, A., Patsakis, C., Conti, M., Vlachos, I. S., Ramos, V., Falcone, F., ... & Martinez-Balleste, A. (2014). Smart health: A context-aware health paradigm within smart cities. *IEEE Communications Magazine*, 52(8), 74-81.
- [47] Soldavini, P.,(2012).La smart city nasce dalla vision <https://st.ilsole24ore.com/art/tecnologie/2012-11-09/smart-city-nasce-visione-191939.shtml> (ανάκτηση 17/10/2023).
- [48] Sookhak, M., Tang, H., He, Y., & Yu, F. R., 2019, Security and Privacy of Smart Cities: A Survey, Research Issues and Challenges. In *IEEE Communications Surveys and Tutorials*.
- [49] Tausif, M. (2015), Waste Management & Recycling - Kingdom of Saudi Arabia, (ανάκτηση 10/03/2024).
- [50] Toil, A. and Murtagh, N. (2020). The concept of sustainability in smart city definitions, *Frontiers in built environment*.
- [51] Umarani G,& Sharmila K. (2018) *World Wide Journal of Multidisciplinary Research and Development: IoT: The Next Evolution of Internet* E-ISSN: 2454-6615 (ανάκτηση 08/03/2024).

- [52] Whitmore, A., Agarwal, A., & Da Xu, L. (2015). The Internet of Things—A survey of topics and trends. *Information systems frontiers*, 17(2), 261-274.
- [53] Zoonen L,V,(2016), “Privacy concerns in smart cities” Department of Sociology, Faculty of Social Sciences, Erasmus University Rotterdam, Netherlands(ανάκτηση 10/03/2024).

Ιστοσελίδες

- [1] <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/short-history-city/176601/> (ανάκτηση 22/10/2023)
- [2] Sustainable Development Goals’, European Commission.
https://internationalpartnerships.ec.europa.eu/policies/sustainable-development-goals_en (ανάκτηση 08/03/2023)
- [3] <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT>
(ανάκτηση 08/03/2024)
- [4] <https://e27.co/advantages-disadvantages-internet-things-20160615/>(ανάκτηση 08/03/2024)
- [5] <https://www.rtsrl.eu/blog/advantages-and-disadvantages-of-the-internet-of-things-iot/> (ανάκτηση 08/03/2024)
- [6] <https://www.macroweb.gr/ti-einai-ti-simainei-cloud-computing/>
- [7] <https://www.businessgrove.com/toolkit/idees-gia-exypni-kinitikotita-mesastis-smart-city/>
- [8] <https://greeceinfigures.com/plithismos> (ανάκτηση 10/03/2024)
- [9] «Ορισμός Ευρυζωνικότητας,» [Ηλεκτρονικό].
http://broadband.physics.auth.gr/gr/broadband/broadband_definition.htm
(ανάκτηση 10/03/2024).
- [10] <https://maroussi.gr/episkeptes/istoria-tis-polis/>(ανάκτηση 10/03/2024)
- [11] <https://www.iberdrola.com/innovation/home-automation>
- [12] <https://www.businessgrove.com/toolkit/idees-gia-exypni-kinitikotita-mesastis-smart-city/>
- [13] <https://maroussi.gr/ekkinisi-ergasion-gia-tin-egkatastasi-olokliromenou-pliroforiakou-systimatos-tou-dimou-amarousiou/> (ανάκτηση 10/03/2024)

- [14] <https://maroussi.gr/smart-cities-awards-o-dimos-amarousiou-vravevetai-gia-to-portal-maroussi-gr-kai-ti-grammi-dimoti-15321/> (ανάκτηση 10/03/2024)
- [15] <https://kede.gr/marousi-to-proto-plires-energeiaka-aftonomo-parko-stin-periochi-tou-psalidiou/> (ανάκτηση 10/03/2024)
- [16] <https://maroussi.gr/wp-content/uploads/2021/01/stratigikos-sxediasmos-dimou-amarousiou-2020-2023.pdf>
- [17] <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/short-history-city/176601/> ανάκτηση 22/10/2023
- [18] <https://www.kalamata.gr/el/enimerosi/news/22369-ksekinise-i-egkatastasi-eksyponon-staseon-stin-kalamata>
- [19] <https://maroussi.gr/yperpsifistike-to-schedio-technikou-programmatos-2024-apo-ti-dimotiki-epitropi-diavoulefsis-tou-dimou-amarousiou/>
- [20] <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>, ανάκτηση 27/10/2023.
- [21] <https://www.businessgrove.com/toolkit/idees-gia-exypni-kinitikotita-mesastis-smart-city/>).

Μελέτες

- [1] Ειδική έκθεση 24/2023: Έξυπνες πόλεις – Υπάρχουν απτές λύσεις, αλλά ο κατακερματισμός τους δυσκολεύει την ευρύτερη υιοθέτησή τους.
- [2] ΕΛΣΤΑΤ 2021 (2023) Αποτελέσματα απογραφής πληθυσμού κατοίκων elstat-outsourcers.statistics.gr (ανάκτηση 10/03/2024).
- [3] Μελέτη 4/2022 Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστημάτων Έξυπνης Πόλης, Δήμος Αλμυρού.
- [4] Μελέτη 28/2022 Βελτίωση Οδικής Ασφάλειας Δήμου Αμαρουσίου, Μαρούσι.
- [5] Στρατηγικό Πλάνο Έξυπνης Πόλης του Δήμου Πατρέων Φεβρουάριος 2022.
- [6] Στρατηγικό Σχεδιασμό του Δήμου Αμαρουσίου 2020-2023, Ιούλιος 2020.

Εικόνες

- [1] Εικόνα 1: Chourabi et al. (2012)
- [2] Εικόνα 2: https://international-partnerships.ec.europa.eu/policies/sustainable-development-goals_en

- [3] Εικόνα 3: <https://ellak.gr/2015/02/to-internet-of-things-diadiktio-ton-pragmaton-stin-fosdem/>
- [4] Εικόνα 4: https://medium.com/@colinbaird_51123/a-primer-on-cloud-computing-9a34e90303c8
- [5] Εικόνα 5: <https://ergo-trust.com.gr/>
- [6] Εικόνα 6: <https://www.kathimerini.gr/k/k-magazine/561865345/pos-tha-metakinoymaste-stis-exypnes-poleis-toy-mellontos/>
- [7] Εικόνα 7: <https://cybersnowden.com/smart-parking-smart-parking-with-iot-2023/>
- [8] Εικόνα 8: <https://www.linkedin.com/pulse/smart-grid-technologies-benefits-world-of-electrical>
- [9] Εικόνα 9: https://www.researchgate.net/figure/Digital-twin-implementation-strategy_fig4_334890642
- [10] Εικόνα 10: https://www.guardforce.com.hk/en/news/blog_115/How-Smart-Bin-Technology-is-Revolutionising-Waste-Management---Guardforce_3901
- [11] Εικόνα 11: <https://www.capital.gr/oikonomia/3313858/guardian-trikala-i-proti-exupni-poli-tis-elladas/>
- [12] Εικόνα 12: <https://www.bankingnews.gr/epixeiriseis/articles/588737/ennea-ta-ependytika-sximata-gia-to-limani-tou-irakleiou-poia-einai>
- [13] Εικόνα 13: <https://www.voria.gr/article/giati-i-thessaloniki-mpori-na-theorithi-exipni-poli>
- [14] Εικόνα 14: <https://sloanreview.mit.edu/article/six-lessons-from-amsterdams-smart-city-initiative/>
- [15] Εικόνα 15: <https://www.cosmotesmartliving.gr/%CE%B7-smart-city/>
- [16] Εικόνα 16: <https://www.kathimerini.gr/k/travel/928581/kopegchagi-poios-viazetai/>
- [17] Εικόνα 17: Αντώνης Νικολόπουλος / Eurokinissi
- [18] Εικόνα 18: <https://www.smartiscity.gr/pedestrian-crossings/>
- [19] Εικόνα 19: <https://trafficproducts.gr>
- [20] Εικόνα 20: https://economytoday.sigmalive.com/oikonomia/kypros/70787_erhontai-hiliades-exypnes-staseis-leoforeion-ti-tha-perilamvanoyn

- [21] Εικόνα 21: <https://www.coresolutions.gr>
- [22] Εικόνα 22: <https://www.oiscape.com/technology/smart-solar-street-light-the-future-of-smart-city/>
- [23] Εικόνα 23: <https://cultureisathens.gr/350-systimata-vythizomenwn-kadwn-arxisan-na-topothesountai-stin-poli/>