

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ, ΛΑΡΙΣΑ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ»

Παράγοντες αποτυχίας σε έργα έξυπνων πόλεων: Θεωρία και μελέτη περίπτωσης της πόλης των Τρικάλων

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Του φοιτητή

Ηρακλή Τελίδα

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΛΕΩΝΙΔΑΣ ΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών του ΠΜΣ Πλήρους Φοίτησης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας : **«Διαχείριση Έργων και Προγραμμάτων»** έχει συγγραφεί από εμένα προσωπικά και δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό. Η εργασία αυτή έχοντας εκπονηθεί από εμένα, αντιπροσωπεύει τις προσωπικές μου απόψεις επί του θέματος και το κείμενο είναι γραμμένο με τα δικά μου λόγια και δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής από τρίτες πηγές. Οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής αναφέρονται στο σύνολό τους, δίνοντας πλήρεις αναφορές στους συγγραφείς, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο

Ο ΔΗΛΩΝ

Περίληψη

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η κατανόηση των βασικών εννοιών που προσδιορίζουν τις «Έξυπνες Πόλεις» με σκοπό να γίνει αντιληπτό στον αναγνώστη ποιές είναι οι προϋποθέσεις ώστε μία πόλη να χαρακτηριστεί ως «έξυπνη» . Στη συνέχεια γίνεται μία προσπάθεια εντοπισμού των παραγόντων εκείνων που μπορούν να προκαλέσουν σημαντικά προβλήματα στη διαδικασία επιλογής ή και εκτέλεσης ενός έργου, τέτοια που να οδηγήσουν αυτο το έργο «έξυπνης πόλης» σε αποτυχία. Αυτό καθίσταται δυνατό κάνοντας μια αναδρομή στην υπάρχουσα βιβλιογραφία και στη συνέχεια εντοπίζοντας αντίστοιχα ενδεχόμενα προβλήματα στη μελέτη περίπτωσης της πόλης των Τρικάλων.

Λέξεις κλειδιά: Έξυπνη πόλη, παράγοντες αποτυχίας, εμπόδια, μελέτη περίπτωσης, Τρίκαλα

Abstract

The purpose of this work is the understanding of the basic terms that define “Smart Cities” with the purpose of making clear to the reader which are the requirements for a city to be characterized as “smart”. Furthermore, there is an attempt to identify the factors that could cause serious problems in the selection process and/or during the progress of a project and could also lead this “Smart City” project to failure. This will be made possible through a review of the current literature and furthermore by identifying such problems in the case study of the city of Trikala.

Key words: Smart city, failure factors, obstacles, case study, Trikala

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Abstract	4
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή	7
1.1 Γενικά	7
1.2 Σκοπός – στόχοι.....	8
1.3 Δομή της εργασίας.....	9
Κεφάλαιο 2. Η Έξυπνη Πόλη	10
2.1 Τί είναι η Έξυπνη Πόλη.....	10
2.2 Το όραμα των Έξυπνων Πόλεων	16
2.3 Η αναγκαιότητα της ύπαρξης Έξυπνων Πόλεων.....	18
2.4 Προβλήματα που κλήθηκαν να λύσουν οι έξυπνες πόλεις	23
2.3 Τα συστατικά των Έξυπνων Πόλεων	26
2.3.1 Έξυπνη κινητικότητα (Smart Mobility).....	27
2.3.2 Έξυπνη Διακυβέρνηση (Smart Governance)	30
2.3.3 Έξυπνη Οικονομία (Smart Economics).....	32
2.3.4 Έξυπνοι Άνθρωποι (Smart People).....	33
2.3.5 Έξυπνη Διαβίωση (Smart Living)	34
2.3.6 Έξυπνο Περιβάλλον (Smart Environment).....	35
2.4 Χαρακτηριστικά που απουσιάζουν από τις σημερινές έξυπνες πόλεις	36
2.5 Η έξυπνη πόλη του αύριο	37
Κεφάλαιο 3.....	39
3.1 Τα έργα Έξυπνων Πόλεων	39
3.2 Επιλογή των έργων.....	43
3.3 Μέθοδος Μέτρησης Οφέλους (Benefit Measurement Method)	44
3.4 Παράγοντες επιλογής έργων στις Έξυπνες Πόλεις	46
3.5 Οι παράγοντες της αποτυχίας των έργων Έξυπνων Πόλεων	47
3.5.1 Τεχνολογικοί παράγοντες	48
3.5.2 Πολιτικοί παράγοντες	51
3.5.3 Οικονομικοί παράγοντες.....	52
3.6 Projects για έξυπνες πόλεις ανά τον κόσμο	54
3.7 Παραδείγματα έξυπνων πόλεων στην Ευρώπη.....	58

3.8	Συμπεράσματα.....	59
Κεφάλαιο 4.....		63
4.1	Μελέτη περίπτωσης της πόλης των Τρικάλων	63
4.2	Γενικά	63
4.3	Τα Τρίκαλα ως Smart City	65
4.4	Τα προβλήματα και οι λύσεις	71
4.5	Συμπεράσματα.....	75
Βιβλιογραφία		77

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

1.1 Γενικά

Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι ο εντοπισμός των παραγόντων που θα μπορούσαν να οδηγήσουν έργα «έξυπνων πόλεων» που είχαν σε προηγούμενη φάση επιλεγεί, σε αποτυχία. Ως έννοια η Έξυπνη Πόλη συναντάται αρκετά συχνά τα τελευταία 20 χρόνια και αφορά κυρίως τα μεγάλα αστικά κέντρα. Σύμφωνα με στοιχεία των Ηνωμένων Εθνών, το 2016, το 54,5% του παγκόσμιου πληθυσμού ζούσε σε αστικά κέντρα και προβλέπεται ότι το ποσοστό αυτό θα αυξηθεί στο 60% έως το 2030. Επιπρόσθετα, εκτιμάται ότι το 1/3 του πληθυσμού της γης θα κατοικεί σε πόλεις με πληθυσμό μεγαλύτερο από 500.000 κατοίκους. Αυτή η πραγματικότητα που διαφαίνεται να ενισχύεται ως τάση στο μέλλον δημιουργεί την ανάγκη για την χρήση έξυπνων τρόπων στη διαμόρφωση τόσο του σχεδιασμού της πόλης όσο και στην ενσωμάτωση έξυπνων τρόπων οργάνωσης της καθημερινότητας των πολιτών στον αστικό ιστό με απώτερο στόχο την συνεχή βελτίωση της ποιότητας ζωής τους.

Τον πιο σημαντικό ίσως ρόλο στην αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων παίζει η τεχνολογία με τα επιτεύγματά της τα οποία προσφέρουν λύσεις που αφορούν ένα μεγάλο εύρος εφαρμογών όπως είναι οι μεταφορές, η εξοικονόμηση ενέργειας, η επικοινωνία, η διακυβέρνηση και άλλα, με σεβασμό πάντα στο περιβάλλον και γνώμονα την αειφορική ανάπτυξη.

Το μέσο με το οποίο επιτυγχάνονται τα παραπάνω είναι μέσω του προγραμματισμού, επιλογής και στη συνέχεια υλοποίησης μίας δέσμης έργων τα οποία μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα κάποιο προϊόν είτε αυτό είναι υλικό (για παράδειγμα ένα νέο σύστημα διαχείρισης των φωτεινών σηματοδοτών που θα προσαρμόζει τη λειτουργία του ανάλογα την κίνηση σε μία δεδομένη στιγμή) είτε μία υπηρεσία όπως θα ήταν η απομακρυσμένη εκπαίδευση.

1.2 Σκοπός – στόχοι

Η ραγδαία ανοδική τάση αύξησης του πληθυσμού στα μεγάλα αστικά κέντρα, έφερε στο προσκήνιο πέραν των άλλων μία σειρά προβλημάτων κοινωνικού, οικονομικού αλλά και οργανωτικού χαρακτήρα τα οποία απαιτούν άμεσης παρέμβασης (Albino, Berardi, & Dangelico, 2015). Έτσι, δημιουργήθηκε μια επιτακτική ανάγκη για την ανεύρεση νέων και καινοτόμων ιδεών που θα αντιμετώπιζαν τα εν λόγω προβλήματα. Από την ανάγκη αυτή, προέκυψε μία σειρά υπηρεσιών που σήμερα καλούνται και ως έξυπνες και εξ αυτών οι καλούμενες σήμερα έξυπνες πόλεις.

Βασικό χαρακτηριστικό των έξυπνων πόλεων είναι η χρήση των έξυπνων τεχνολογιών σε ένα μεγάλο σύνολο δράσεων εντός διαφοροποιημένων περιβαλλόντων όπου θα προσφέρονται διαφοροποιημένες υπηρεσίες σε κατοίκους, ιδιωτικούς και δημόσιους φορείς αλλά και εταιρίες (Batty, 1997).

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι αρχικά η κατανόηση της έννοιας της Έξυπνης πόλης, των έργων που προσδίδουν αυτό τον χαρακτήρα και στη συνέχεια η εξερεύνηση των λόγων που ορισμένα εκ των έργων αποτυγχάνουν. Αυτό θα γίνει μέσω μιας αρχικά θεωρητικής προσέγγισης και στη συνέχεια μίας μελέτης περίπτωσης της πόλης των Τρικάλων. Στο ευρύτερο αυτό πλαίσιο οι στόχοι θα είναι οι παρακάτω:

1. Ορισμός της έξυπνης πόλης μέσα από βιβλιογραφική και επιστημονική έρευνα σε άρθρα και περιοδικά αλλά και σε ανάλογα έργα που έχουν υλοποιηθεί σε παγκόσμιο επίπεδο.
2. Κατηγοριοποίηση των στοιχείων εκείνων που χαρακτηρίζουν μία πόλη ως έξυπνη τα έργα
3. Ενδελεχής βιβλιογραφική ανασκόπηση γύρω από τους παράγοντες που συντελούν καταλυτικά ώστε τα έργα των έξυπνων πόλεων να αποτύχουν.
4. Μελέτη περίπτωσης της πόλης των Τρικάλων, αναδρομή σε πιθανά έργα που ενώ είχαν προγραμματιστεί δεν υλοποιήθηκαν και ανάλυση των χαρακτηριστικών εκείνων που συνέβαλαν ώστε να μην υλοποιηθούν.

Σε ότι αφορά τη μελέτη περίπτωσης της πόλης των Τρικάλων η έρευνα θα είναι βιβλιογραφική και θα γίνει και αναδρομή σε συνεντεύξεις, ανακοινώσεις ή επίσημες δηλώσεις προσώπων εμπλεκόμενων με την πόλη στο κομμάτι του προγραμματισμού, της επιλογής και της αξιολόγησης των έργων στα πλαίσια της υλοποίησης έργων Έξυπνων Πόλεων.

1.3 Δομή της εργασίας

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από 4 κεφάλαια, στα οποία γίνεται αναλυτική περιγραφή όλων όσων αναφέρθηκαν έως τώρα.

Πιο αναλυτικά, το 1^ο κεφάλαιο αποτελείται από την εισαγωγή η οποία δίνει στον αναγνώστη ένα αρχικό ερέθισμα σχετικά με το αντικείμενο της μελέτης, τους βασικούς στόχους της και τη δομή της.

Στο 2^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικότερα το θεωρητικό υπόβαθρο σε σχέση με ότι αφορά την έννοια της Έξυπνης Πόλης, τα βασικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν μία πόλη ως έξυπνη και τα είδη των έργων που πρέπει να υλοποιηθούν ώστε να ενταχθεί μία πόλη σε αυτό το πλαίσιο.

Στο 3^ο κεφάλαιο αναλύονται εκτενώς τα έργα που υλοποιούνται στα πλαίσια της ανάπτυξης μίας Έξυπνης Πόλης. Στη συνέχεια αναλύεται η διαδικασία της επιλογής και αξιολόγησης των έργων αυτών, οι παράγοντες αποτυχίας, ενδεχομένως, ορισμένων από αυτούς και τα συμπεράσματα που εξάγονται από τα παραπάνω

Στο 4^ο κεφάλαιο μελετάται η περίπτωση της πόλης των Τρικάλων, γίνεται αναφορά στα έργα που έχουν γίνει στην πόλη ώστε να εντάσσεται στο πλαίσιο των έξυπνων πόλεων και γίνεται αναφορά σε έργα που απέτυχαν είτε στη φάση της υλοποίησης είτε στη φάση της αξιολόγησής τους.

Τέλος, η εργασία συνοψίζεται καταλήγοντας σε συμπεράσματα που προέκυψαν από την έρευνα και επισημαίνει τους κυριότερους λόγους για τους παράγοντες στην αποτυχία των έργων Έξυπνων Πόλεων

Κεφάλαιο 2. Η Έξυπνη Πόλη

2.1 Τί είναι η Έξυπνη Πόλη

Η απαρχή της βιομηχανικής επανάστασης αποτέλεσε ένα σημείο καμπής για την ανθρωπότητα και σήμανε τη σταδιακή μεταστροφή μεγάλου ποσοστού του εργατικού δυναμικού από τον πρωτογενή τομέα (γεωργία, κτηνοτροφία, αλιεία) στον δευτερογενή (μεταποίηση, επεξεργασία) και κατ' επέκταση και στον τριτογενή (παροχή υπηρεσιών). Αυτό πρακτικά σήμανε τη ανάγκη των ανθρώπων για μετακίνηση σε μεγάλα αστικά κέντρα, γεγονός που διαφαίνεται εάν αναλογιστούμε ότι μόλις ένα 5% του πληθυσμού ζούσε σε αστικά κέντρα τον 18^ο αιώνα ποσοστό το οποίο ήταν στο 54% το 2014 (UNFPA Annual Report, 2014) και προβλέπεται να ξεπεράσει το 60% το 2030 (UN Data Report , 2018).

Οι ορισμοί που έως τώρα έχουν αποδοθεί στις έξυπνες πόλεις ποικίλουν με αυτούς μάλιστα να ξεπερνούν τους 100. Σύμφωνα με την ITU-T, "Μια έξυπνη αειφόρος πόλη είναι μια καινοτόμος πόλη που χρησιμοποιεί τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών και άλλα μέσα για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, της αστικής εκμετάλλευσης και των υπηρεσιών και της ανταγωνιστικότητας, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι ανταποκρίνεται στις ανάγκες των σημερινών και των μελλοντικών γενεών όσον αφορά τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές πτυχές » (ITU-T, 2020).

Ιδιαίτερα γνωστός στον επιστημονικό κόσμο είναι ο ορισμός που δόθηκε από το φορέα ISO, σύμφωνα με τον οποίο, μία έξυπνη πόλη, αποτελεί "μια νέα αντίληψη και ένα νέο μοντέλο, το οποίο εφαρμόζει τη νέα γενιά τεχνολογιών πληροφόρησης, όπως το internet of things, το cloud computing, το μεγάλο όγκο δεδομένων και χώρου / γεωγραφικών πληροφοριών, τη διευκόλυνση του σχεδιασμού, της κατασκευής, της διαχείρισης και των έξυπνων υπηρεσιών των πόλεων " (ISO Org, 2020).

Η ιδέα της έξυπνης πόλης όπως αυτή συνελήφθη από τους ερευνητές του χώρου των ασύρματων τεχνολογιών αποτελεί μία υλοποίηση πλέον της απλή χρήσης των τεχνολογιών που κατά βάση θα διευκολύνουν την πρόσβαση σε υπηρεσίες της

πόλης που περιλαμβάνει στρατηγικούς μελλοντικούς στόχους για την πόλη και ορίζει όλους εκείνους τους τρόπους με τον οποίο οι στόχοι θα επιτευχθούν (Cohen & Money).

Προσπαθώντας να βρούμε έναν ορισμό για τον όρο «Έξυπνη Πόλη» θα διαπιστώσουμε ότι κάτι τέτοιο δεν είναι απλό καθώς στη βιβλιογραφία συναντάμε πολλές διαφορετικές προσεγγίσεις. Η «Έξυπνη Πόλη» είναι ένας ταχύτατα αναπτυσσόμενος τομέας του οποίου οι ρίζες εντοπίζονται στις αρχές της δεκαετίας του 1990 (Anthopoulos L. , 2017) και προέκυψε από την ανάγκη να καταδειχθεί η ολοένα και μεγαλύτερη εξάρτηση της αστικής ανάπτυξης από την τεχνολογία, την καινοτομία και τα φαινόμενα που εντοπίζονται σε παγκόσμια κλίμακα κυρίως από οικονομική σκοπιά (Gibson, Kosmetsky, & Smilor, 1992). Ο όρος «Έξυπνη Πόλη» ουσιαστικά έγινε πολύ πιο δημοφιλής την τελευταία δεκαετία και κυρίως στον τομέα του αστικού σχεδιασμού (Luca , Bolici, & Deakin, 2017) . Ένας ακόμα ορισμός είναι ότι ως έξυπνη πόλη ορίζουμε εκείνη που συνδέει υλικές, κοινωνικές και υποδομές πληροφορικής καθώς και τις επιχειρηματικές υποδομές με σκοπό να αξιοποιήσει τη συλλογική νοημοσύνη της πόλης (Albino, Berardi, & Dangelico, 2015).

Τέλος, ο επίσημος ορισμός της Έξυπνης Πόλης όπως έχει υιοθετηθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή είναι ότι ως έξυπνη πόλη ορίζεται ένα μέρος όπου τα παραδοσιακά δίκτυα και υπηρεσίες έχουν γίνει πολύ πιο αποδοτικά μέσω της χρήσης ψηφιακής τεχνολογίας και τεχνολογιών τηλεπικοινωνίας με σκοπό το όφελος τόσο των κατοίκων της όσο και των επιχειρήσεων (Castells, 1996). Μία έξυπνη πόλη πάει ένα βήμα παραπέρα σε ό,τι αφορά τη χρήση της πληροφορίας και των τεχνολογιών επικοινωνίας (ICT) για καλύτερη χρήση των πόρων και παραγωγή λιγότερων καυσαερίων (Albino, Berardi, & Dangelico, 2015). Αυτό σημαίνει εξυπνότερα αστικά δίκτυα μεταφορών, αναβαθμισμένες υποδομές υδροδοσίας και εγκαταστάσεις διαχείρισης απορριμάτων αλλά και πιο αποδοτικούς τρόπους φωτισμού και θέρμανσης των κτιρίων. Επίσης σημαίνει μια πιο διαδραστική και άμεση διοίκηση, πιο ασφαλείς δημόσιους χώρους καθώς και ανταπόκριση στις ανάγκες του γηρασμένου πληθυσμού (Deakin, Smart Cities: Governing, Modelling and Analysing the Transition, 2014).

Οι προσεγγίσεις, παρόλα αυτά, εξακολουθούν να διαφέρουν και ειδικά την τελευταία δεκαετία έχουν χρησιμοποιηθεί σε τόσο εκτεταμένο βαθμό με πολλές διαφορετικές ερμηνείες που και ο ίδιος ο όρος κινδυνεύει να γίνει μία ασαφής έννοια που χρησιμοποιείται συνήθως λανθασμένα (Albino, Berardi, & Dangelico, 2015).

Καθίσταται σαφές λοιπόν ότι ο όρος έξυπνη πόλη δεν μπορεί να περιγραφεί απόλυτα με χρήση ενός ορισμού με μία στενή έννοια καθώς δεν είναι συγκεκριμένα τα στοιχεία εκείνα που μπορούν να την καθορίσουν. Σε γενικές γραμμές είναι κατανοητό ότι το γενικό πλαίσιο περιλαμβάνει όλους εκείνους τους τομείς που συνδέουν το ανθρώπινο κεφάλαιο, τις υποδομές αλλά και τις υπηρεσίες μέσω της χρήσης σύγχρονων τεχνολογιών που ως τελικό στόχο έχει τη συνολική βελτίωση του επιπέδου ζωής και την προαγωγή μορφών αειφορικής ανάπτυξης σε όλες τις εκφάνσεις της καθημερινότητας της πόλης (Gibson, Kosmetsky, & Smilor, 1992`).

Οι έξυπνες πόλεις, δε θα μπορούσαν παρά να αποτελούν μία παντελώς καινοτόμα προσέγγιση σε ότι αφορά τη διαχείριση τόσο των υποδομών όσο και των υπηρεσιών μιας πόλης, αλλά και των μηχανισμών επικοινωνίας αυτών με τους πολίτες (Deakin & Al Wear, 2011). Βάση της λειτουργίας και της ανάπτυξής τους δε θα μπορούσε παρά να είναι μία διαρκώς επαναλαμβανόμενη διαδικασία εντοπισμού και ανάπτυξης καινοτόμων υπηρεσιών προσανατολισμένων στον πολίτη και στις διαρκώς μεταβαλλόμενες ανάγκες και απαιτήσεις αυτού. Καθώς ο πολίτης αποτελεί επίκεντρο του σχεδιασμού των έξυπνων πόλεων είναι αυτός που θα επηρεάσει τόσο την ανάπτυξη όσο και το μέλλον των υπηρεσιών (Graham, 2000).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα μηχανισμού που λειτουργεί εντός των πλαισίων μιας έξυπνης πόλης, είναι αυτό του Smart Metering το οποίο ουσιαστικά κάνει χρήση έξυπνων μετρητών κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχουν πληροφορία σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την οικιακή κατανάλωση ενέργειας. Ιδιαίτερα γνωστό και δημοφιλές παράδειγμα είναι αυτό του Smart Parking που συνηθίζει να αποτελεί μέρος των πρώτων υπηρεσιών που προσφέρονται στα πλαίσια μιας έξυπνης πόλης (Paidi, Fleyeh, Hakansson, & Nyberg, 2018). Ο μηχανισμός αυτός κρίνεται εκ των απαραίτητων καθώς δύναται να μειώσει σημαντικά την κυκλοφοριακή συμφόρηση μιας πόλης και να διευκολύνει εξίσου σημαντικά την καθημερινότητα των πολιτών.

Καθημερινά, και φυσικά πάντα εντός των πλαισίων της έξυπνης πόλης, αναπτύσσεται σειρά υπηρεσιών σε διάφορα μέρη του πλανήτη που αποσκοπούν στη βελτίωση της καθημερινότητας, δεν απαιτούν τη χρήση ειδικών συσκευών και αφορούν κατά βάση στις συνήθειες διαβίωσης του πολίτη (Hollands, 2008). Τέτοιες υπηρεσίες, συνηθίζουν να απαιτούν τη χρήση έξυπνων και κινητών συσκευών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η πόλη της Μπολόνια η οποία δημιούργησε την εφαρμογή *Bella Mossa* με στόχο να ενθαρρύνει τους πολίτες να στραφούν προς τη χρήση των δημοσίων μέσων μεταφοράς και των ποδηλάτων (Beterpoints, 2020). Η ένταξη της εφαρμογής αυτής στα πλαίσια της έξυπνης πόλης, αφορά κατά βάση στη χρήση των τεχνολογιών που χρησιμοποιεί αλλά και στο ότι εντάσσεται στα πλαίσια ενός ευρύτερου σχεδιασμού της Μπολόνια για τη μείωση της χρήσης των αυτοκινήτων στην πόλη.

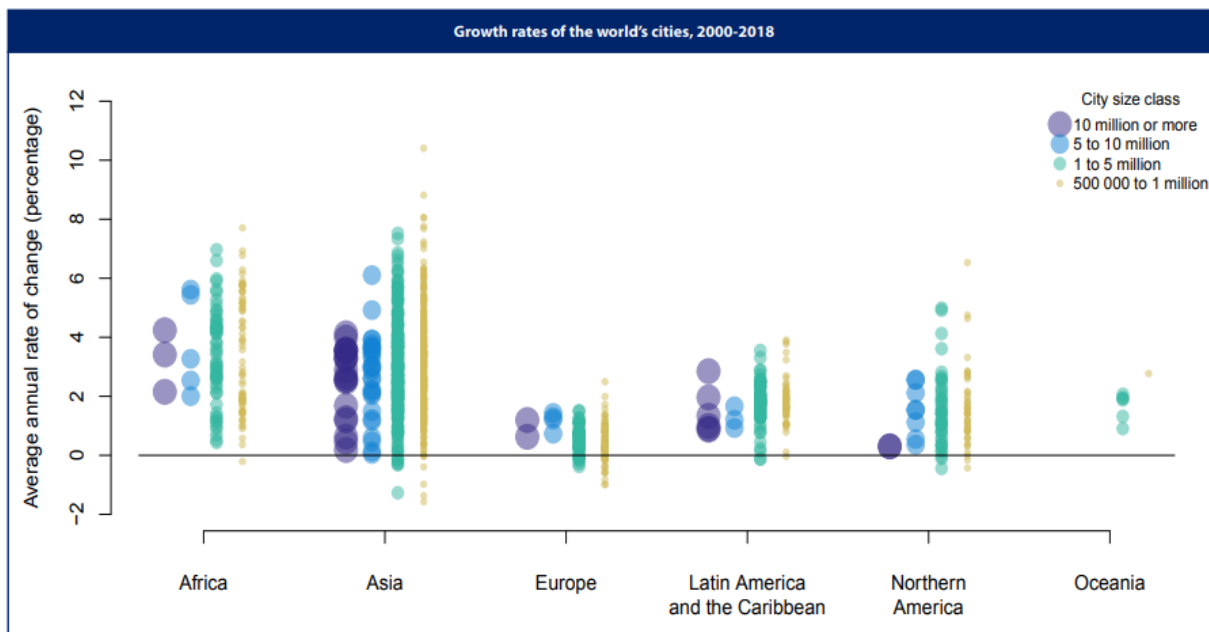
Η εισαγωγή των τεχνολογιών του διαδικτύου και των έξυπνων συσκευών στα πλαίσια της λειτουργίας μιας πόλης δεν περιορίζεται χωρικά στην ίδια την πόλη και πολλές φορές περιλαμβάνει και περίχωρα αυτής ξεπερνώντας έτσι τα στενά γεωγραφικά σύνορα και δημιουργώντας ένα ζωντανό οργανισμό που δύναται να ανταποκριθεί στις ανάγκες πληθώρας πολιτών, να αντιληφθεί της αλλαγές στο περιβάλλον, να αναπτύξει τρόπους δράσεις και αντίδρασης αλλά και να προσαρμοστεί σε διαφορετικές συνθήκες με βάση την εμπειρία (Deakin & Al Wear, 2011).

Η παραπάνω συνένωση υπηρεσιών και πόλεων δημιουργεί ένα οικοσύστημα έξυπνων πόλεων που βασίζεται σε τεχνολογίες διαδικτύου, συσκευών και αισθητήρων και υπηρεσιών *cloud*. Στην υλοποίηση του οικοσυστήματος αυτού, εντοπίζονται τέσσερις βασικοί για τη διασύνδεση ρόλοι.

- **Πάροχος υποδομής (Infrastructure provider):** Ο ρόλος του στα πλαίσια της έξυπνης πόλης αφορά στην παροχή συσκευών και υποδομών διασύνδεσης στο διαδίκτυο. Ο πάροχος υποδομής είναι αυτός που θα προσφέρει τη συνδεσιμότητα μεταξύ των σκευών *IoT* στο διαδίκτυο. Καθώς αυτό το δίκτυο θα πρέπει αρχικά να κατασκευαστεί και έπειτα να συνδεθεί και να εξασφαλισθεί η απρόσκοπτη λειτουργία του ο πάροχος υποδομής είναι αυτός που θα επιβλέπει την όλη διαδικασία. Πρόκειται

- για μια υπηρεσία που παρέχεται έναντι αμοιβής και αποτελείται εξ ολοκλήρου ή εν μέρει από τη μετάδοση σήματος μέσω δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών (Zygiaris, 2013) .
- **Πάροχος πλατφόρμας (IoT platform provider):** Ο ρόλος του παρόχου πλατφόρμας αφορά στις λειτουργίες του συστήματος, στη μεταφορά των δεδομένων από τους αισθητήρες προς τις συσκευές αλλά και στη χρήση των δεδομένων που συλλέγονται με στόχο την ανάπτυξη νέων υπηρεσιών. Είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο ετερογενών συσκευών και τη συλλογή δεδομένων από διάφορους αισθητήρες. Για να επιτύχει το μοντέλο αυτό απαιτείται η χρήση τυποποιημένων πρωτοκόλλων που υπακούουν σε συγκεκριμένους κανόνες (Zygiaris, 2013).
- **Χρήστης IoT (IoT user):** Πρόκειται για τον αγοραστή των υπηρεσιών που θα χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια μιας έξυπνης πόλης. Ο αγοραστής είναι αυτός που θα χρησιμοποιήσει τα καινοτόμα δίκτυα και θα παρέχει τις καινοτόμες υπηρεσίες στους τελικούς χρήστες – πολίτες (Zygiaris, 2013).
- **Τελικός χρήστης (End user):** Ο τελικός χρήστης, βρίσκεται όπως είναι αντιληπτό στο τέλος της αλυσίδας και είναι αυτός που χαίρει των υπηρεσιών που προσφέρονται (Zygiaris, 2013).

Σύμφωνα με τα Ηνωμένα Έθνη, υπολογίζεται ότι έως το 2030 περίπου το 66% του παγκόσμιου πληθυσμού ή 5 δισεκατομύρια άνθρωποι θα ζουν σε αστικές περιοχές και το φαινόμενο αυτό θα παρατηρηθεί περισσότερο στην Αφρική και στην Ασία, γεγονός που θα φέρει τεράστιες κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές αλλαγές (UNFPA Annual Report, 2014). Οι πόλεις της Αφρικής και της Ασίας με πληθυσμό μεγαλύτερο από 500.000 αναπτύσσονται με ρυθμό διπλάσιο από αντίστοιχες πόλεις στην Ευρώπη, την Αμερική και την Ωκεανία και μόλις μία πόλη στη Β. Αμερική έχει αντίστοιχο ρυθμό ανάπτυξης.



Εικόνα 1 Σχήμα απεικόνισης του ρυθμού ανάπτυξης του πληθυσμού των πόλεων ανά ήπειρο την περίοδο 2000-2018 (UN Data Booklet, 2018)

Είναι εύκολο λοιπόν να αντιληφθεί κανείς ότι το μέλλον φαίνεται να βρίσκεται στις μεγάλες πόλεις και με δεδομένο ότι έως το τέλος του αιώνα περισσότερο από το 80% του παγκόσμιου πληθυσμού θα βρίσκεται συγκεντρωμένο σε μεγάλα αστικά κέντρα (Nam & Pardo , 2011) η ανάγκη για μία ολιστική προσέγγιση στη διαχείριση και στη βελτιστοποίηση των διαδικασιών κρίνεται απαραίτητη.

Το μεγαλύτερο πρόβλημα των έξυπνων πόλεων, όπου αυτές προσπάθησαν να δημιουργηθούν όπως είναι αντιληπτό δεν εντοπίζεται στη χρήση της τεχνολογίας καθώς η διάθεση αυτής είναι μεγάλη και ευρεία αλλά στην ανθρώπινη συνεργασία ώστε να επιτευχθεί μία έξυπνη μεταρρύθμιση της πόλης (Nam & Pardo , 2011). Στη διαδικασία αυτή αντιμετωπίζεται πρόβλημα ως προς την παρουσία των ηγετών που θα θέλουν να πραγματοποιήσουν το όραμά τους και να οδηγήσουν τις όποιες διαδικασίες προς περάτωση συνυπολογίζοντας το ανάλογο κόστος και το βάρος των ευθυνών τους.

Κάθε έξυπνη πόλη χρειάζεται το όραμα του δημάρχου και των αιρετών αφενός και αφετέρου αποσκοπεί στην κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών των πολιτών. Οι ανάγκες αυτές θα θέσουν τις προτεραιότητες και θα αποτελέσουν βάση συντονισμού και σχεδιασμού για τις αρχές του τόπου (Anthopoulos & Tsoukalas, 2005). Η αντίσταση στην αλλαγή είναι μία σύνηθης αντίδραση που απαντάται συχνά και για το

λόγο αυτό απαιτείται έντονη πληροφόρηση ώστε οι πολίτες να αντιληφθούν και να αφομοιώσουν τις διαδικασίες που θα πρέπει να ακολουθούν στη νέα πραγματικότητα της πόλης.

Η Έξυπνη πόλη πρέπει να προσφέρει ισότιμη πρόσβαση και ίση πιθανότητα αύξησης του βιοτικού επιπέδου σε όλους τους πολίτες της. Έχει βασικές λειτουργίες και υπηρεσίες οι οποίες θα πρέπει να είναι διαθέσιμες καθημερινά και αυτές είναι (Beatley & Collings, 2000) :

- Δομημένο περιβάλλον όπως κτίρια, πάρκα, δημόσιους χώρους και υποδομές κοινής ωφέλειας
- Ενέργεια
- Μεταφορές, δρόμους, ποδηλατοδρόμους, πεζοδρόμια, λεωφορεία κλπ που σχετίζονται με την δυνατότητα κίνησης του πολίτη
- Υγεία
- Ύδρευση
- Διαχείριση των σκουπιδιών και ανακύκλωση.
- Δημόσια ασφάλεια
- Πληρωμές και στην χρηματοδότηση.

Καθίσταται λοιπόν σαφές πως όταν κανείς αναφέρεται στην έξυπνη πόλη, ουσιαστικά αναφέρεται σε έναν ευρύτερο ανασχεδιασμό διαδικασιών και οργανωτικών δομών αλλά και σε ευρύτερες αλλαγές του τρόπου λειτουργίας του δήμου.

2.2 Το όραμα των Έξυπνων Πόλεων

Το όραμα των έξυπνων πόλεων δεν είναι τίποτα άλλο παρά ο σχεδιασμός ενός αστικού κέντρου τέτοιου που θα είναι πράσινο, ασφαλές και θα κάνει χαμηλή κατανάλωση ενέργειας εκμεταλλευόμενο της τεχνολογίας της πληροφορικής, την υπολογιστική ευφυΐα και τους αλγορίθμους των νευρωνικών δικτύων (Dirks, Gurdgiev, & Keeling, Smarter Cities for Smarter Growth: How Cities Can Optimize Their Systems for the Talent-Based Economy, 2010). Οι προκλήσεις φυσικά γύρω από τη

δημιουργία μιας τέτοιας πόλης είναι πάρα πολλές και εστιάζουν σε τομείς επιστημών όπως η βιολογία, η χημεία, η πληροφορική και η μηχανική.

Βασικό συστατικό του οράματος γύρω από τις έξυπνες πόλεις, είναι η άμεση ανατροφοδότηση που αυτές θα πρέπει να παρέχουν και οι ευφυείς μηχανισμοί παρακολούθησης ώστε η διαδικασία εντοπισμού σφαλμάτων ή ακόμη και αυτό - ίασης να είναι άμεση (Dirks, Gurdgiev, & Keeling, Smarter Cities for Smarter Growth: How Cities Can Optimize Their Systems for the Talent-Based Economy, 2010).

Στην δεκαετία του 1850, ο Ildefons Cerdà οραματίστηκε μια νέα Βαρκελώνη. Προσπάθησε απλά να δημιουργήσει μια καλύτερη πόλη από την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών. Σήμερα, όμως, οι μεγάλες εταιρείες τεχνολογίας έχουν σφετεριστεί έναν ηγετικό ρόλο στη διαμόρφωση των οραμάτων για το μέλλον των πόλεων. Οι σημερινοί επιστήμονες, οι επιστήμονες του μέλλοντος αναζητούν πιθανούς τρόπους βέλτιστης αξιοποίησης των διαθέσιμων τεχνολογιών της πληροφορικής, ώστε οι πόλεις να μετασχηματιστούν πλήρως αλλά και να είναι ιδιαίτερα εύκολα διαχειρίσιμες (Dirks & Keeling, 2009).

Αυτό που η επιστήμη καλείται να αντιμετωπίσει σήμερα είναι ανάλογο της εποχής της βιομηχανικής επανάστασης όπου οι πόλεις εξαρτούνταν άμεσα από την πρόοδο της τεχνολογίας και τη διάχυση της πληροφορίας. Η διαρκής αναμόρφωση των πόλεων, είναι αυτή που θα υποστηρίξει τη βέλτιστη χρήση της διαθέσιμης τεχνολογίας και θα φιλοξενήσει καινοτόμες επιστημονικές λύσεις (Dirks & Keeling, 2009).

2.3 Η αναγκαιότητα της ύπαρξης Έξυπνων Πόλεων

Αστικοποίηση

Αναφέρθηκε παραπάνω ότι ο κόσμος διανύει μία περίοδο ταχείας αστικοποίησης. Αυτή η ραγδαία αύξηση του πληθυσμού των πόλεων δεν είναι από μόνο του ένα ενδιαφέρον γεγονός αλλά είναι εμφανές ότι δημιουργεί την ανάγκη για βιώσιμη ανάπτυξη και βελτίωση της ποιότητας ζωής. Στην Ευρώπη αυτή τη στιγμή περισσότεροι από το 75% του συνολικού πληθυσμού ζει σε αστικό περιβάλλον και υπολογίζεται να φτάσει το 80% μέσα στο 2020 (Anthopoulos L. , 2017). Αυτή η ταχεία αστικοποίηση και οι προσπάθειες να μειωθούν τα προβλήματα που προκαλούνται από την ταχεία αύξηση του πληθυσμού που διαβιώνει σε αστικό περιβάλλον δημιουργούν μια νέα πραγματικότητα που προκαλεί πολλά προβλήματα (Mohantu, Choppali, & Kougiarios, 2016).

Περιβάλλον

Πέραν την αύξησης του πληθυσμού που κατοικεί σε αστικές περιοχές και δημιουργεί ανάγκες βελτίωσης της ποιότητας ζωής του ένας ακόμα λόγος ύπαρξης Έξυπνων Πόλεων είναι ο περιορισμός των επιπτώσεων που δημιουργούνται στο περιβάλλον. Οι ρυθμοί ανάπτυξης που προέκυψαν από τη βιομηχανική επανάσταση και μετά δημιούργησαν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον στο οποίο όλοι ζούμε και μάλιστα σε μία εποχή που πολλές από τις επιπτώσεις στον πλανήτη αποδίδονται σε μεγάλο βαθμό στην ευρεία και καταστροφική συμπεριφορά του ανθρώπου (Mohantu, Choppali, & Kougiarios, 2016). Οι πόλεις είναι είναι η «μηχανή» της οικονομικής ανάπτυξης και το 80% του παγκόσμιου ΑΕΠ αποδίδεται στις πόλεις (UN - Habitat Global Activities Report, 2015). Σήμερα οι περισσότεροι από τους φυσικούς πόρους καταναλώνονται σε πόλεις σε όλο τον κόσμο που έχουν μεγάλη οικονομική σημασία αλλά κακή περιβαλλοντική απόδοση. Περίπου 70% των αερίων του θερμοκηπίου παράγονται σε πόλεις (Collidahi, Frey, & Kelemen, 2013), γεγονός το οποίο συνεισφέρει σε μεγάλο βαθμό στην κλιματική αλλαγή, στην αύξηση της

συνολικής παγκόσμια παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα κατά 45% την περίοδο 1990-2010 γεγονός που οφείλεται στην μεγέθυνση των πόλεων (UN - Habitat Global Activities Report, 2015).

Με αυτά ως δεδομένα είναι εμφανές ότι τα περιβαλλοντικά προβλήματα και η ανάγκη για την ανάπτυξη βιώσιμων πόλεων είναι ο κύριος λόγος για την δημιουργία πολλών Έξυπνων Πόλεων (Beatley & Collings, 2000). Οι έξυπνες πόλεις στην Ευρώπη εστιάζουν στα ενεργειακά προβλήματα αλλά και στα προβλήματα βιωσιμότητας τα οποία θεωρούνται σημαντικά προβλήματα διατήρησης ενός υψηλού επιπέδου ζωής στις πόλεις. Αυτός ο άνευ προηγούμενου ρυθμός αστικής ανάπτυξης δημιουργεί την αναγκαιότητα να βρεθούν καινοτόμες λύσεις να διαχειριστούμε τις προκλήσεις (Nam & Pardo , 2011). Οι Έξυπνες Πόλεις πρέπει να έχουν το βλέμμα στραμμένο στα περιβαλλοντικά προβλήματα και ένας από τους πυλώνες των έξυπνων πόλεων είναι η χρήση της τεχνολογίας με σκοπό την αύξηση της βιωσιμότητας και της καλύτερης διαχείρισης των φυσικών πόρων (Chourabi, et al., 2012).

Οικονομία και οικονομική κρίση

Μια από τις βασικότερες ανάγκες δημιουργίας των έξυπνων πόλεων εντοπίζεται στην επιθυμία για οικονομική ανάπτυξη. Κατά την περίοδο της κρίσης του 2008, οι πόλεις ήρθαν αντιμέτωπες με μια πραγματικότητα που αφορούσε τον ανταγωνισμό με τις υπόλοιπες πόλεις αλλά με έναν τρόπο που δεν είχαν ξαναδεί στο παρελθόν. Δεν ανταγωνίζονταν με τις γείτονες πόλεις ή σε εθνικό επίπεδο αλλά θα ανταγωνίζονταν για τις πολλά χρόνια μέσω της παγκόσμιας προσφοράς και ζήτησης και μέσω του Internet με πόλεις από όλο τον κόσμο (Al Hader & Rodzi, 2009). Έτσι προέκυψε και εκεί η ανάγκη για μια καινοτόμα και ευφυή προσέγγιση στην οικονομική κρίση σε παγκόσμια κλίμακα.

Οι απαιτήσεις της οικονομικής κρίσης προσέφεραν ένα καλό κίνητρο να ξεπεραστούν οπισθοδρομικές ιδέες που δεν επέτρεπαν να μετατραπούν τα προβλήματα σε ευκαιρίες (Zygiaris, 2013). Φαίνεται καθαρά λοιπόν πως το πιο σημαντικό ερέθισμα για την ανάπτυξη των έξυπνων πόλεων υπήρξε η οικονομική

κρίση και η ανάγκη να δημιουργεί πλούτος. Η παγκόσμια οικονομία είναι πλέον ξεκάθαρο πως βασίζεται περισσότερο στην παροχή υπηρεσιών και οι πόλεις διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο σε αυτή την τάση (Anthopoulos L. , 2017). Επίσης προσελκύουν επιχειρηματική δραστηριότητα και μετατρέπουν τις πόλεις σε κόμβους παγκόσμιας ανταγωνιστικότητας. Οι πόλεις αποτελούν κύριους «παίχτες» σε αυτό το παγκόσμιο ανταγωνιστικό περιβάλλον και πρέπει να χρησιμοποιήσουν τους πόρους τους για να παράγουν περισσότερο πλούτο . Έχει προβλεφθεί ότι μέχρι το 2050, 600 από τις μεγαλύτερες παγκοσμίως πόλεις θα παράγουν 60% του παγκόσμιου ακαθάριστου προϊόντος (Dirks, Gurdgiev, & Keeling, 2010). Οι πόλεις συναγωνίζονται για το ποιά θα προσελκύσει περισσότερο και νεότερο εργατικό δυναμικό με σκοπό να παράγει περισσότερο πλούτο. Δουλειές υψηλής αξίας που θα καταστήσουν την πόλη ελκυστική θα συγκεντρώνονται σε μικρό αριθμό από πόλεις και περιοχές (Belissent, 2011). Έτσι λοιπόν προκύπτει ότι η μείωση των προβλημάτων της πόλης και η δημιουργία ενός περιβάλλοντος με υψηλή ποιότητα ζωής που θα προσελκύσει νεότερο εργατικό δυναμικό ικανό να παράγει περισσότερο πλούτο και οικονομική ανταγωνιστικότητα είναι ακόμα ένας σημαντικός λόγος για να προχωρήσουν οι πόλεις στην χρήση έργων «ευφυίας» (Belissent, 2011).

Δημογραφικές αλλαγές

Μία διεργασία που καταστρέφει τις δυνατότητες των πόλεων είναι οι δημογραφικές αλλαγές που συντελούνται. Αναμένεται μέσα στα επόμενα δέκα χρόνια η γηραιότερη γενιά των ανθρώπων που είναι άνω των 65 ετών να διπλασιαστεί και να φτάσει από το 7% που είναι σήμερα στο 13% περίπου (Cohen & Money). Αυτό σημαίνει ότι πολλές από τις υποδομές θα πρέπει να αναπροσαρμοστούν. Αυτό σημαίνει πως θα υπάρξουν σημαντικές αλλαγές σε έργα και υπηρεσίες που αφορούν την υγεία και τους ηλικιωμένους. Προκύπτει λοιπόν μία αναγκαιότητα για τη χρήση έξυπνων λύσεων με απώτερο στόχο την βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων.

Μία από τις πιο χρήσιμες δυνατότητες των έξυπνων πόλεων είναι να βοηθήσει τους ηλικιωμένους και τους οικονομικά αδύναμους να πραγματοποιούν με ευκολία τις

καθημερινές τους ρουτίνες. Ένα παράδειγμα θα ήταν η έλειψη ανάγκης για δια ζώσης επικοινωνία με φορείς για απλές γραφειοκρατικές διαδικασίες.

Εξελίξεις στην τεχνολογία πληροφορικής και επικοινωνίας (ICT)

Το αστικό μοντέλο του 21^{ου} αιώνα είναι κατανοητό αν αντιληφθούμε τις δυνατότητες της πληροφορικής και της τεχνολογίας των επικοινωνιών (UN - Habitat Global Activities Report, 2015). Οι εξελίξεις στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας έχουν δημιουργήσει ένα τρίτο κύμα εξέλιξης στις πόλεις. Τα συστήματα επικοινωνίας συνδέουν πολίτες, εταιρείες και οργανισμούς σε ένα κεντρικό σύστημα. Με τη βοήθεια της τεχνολογίας και της διασυνδεσιμότητας μέσω του Ίντερνετ οι πολίτες απολαμβάνουν υπηρεσίες χωρίς χωρικούς και χρονικούς περιορισμούς (Albino, Berardi, & Dangelico, 2015). Χωρίς την επένδυση σε υποδομές ευρυζωνικών συνδέσεων η ροή της πληροφορίας μεταξύ διαφορετικών σημείων της πόλης ή μεταξύ πόλεων θα διακοπεί. Αυτό θα επιβραδύνει την οικονομική δραστηριότητα και θα επηρεάσει τις οικονομικές υπηρεσίες (Colldahi, Frey, & Kelemen, 2013). Έτσι λοιπόν φαίνεται καθαρά ότι η συνδεσιμότητα είναι μία πολύ σημαντική πτυχή της ζωής στην πόλη.



Εικόνα 2 Σχηματική απεικόνιση ενός δικτύου ICT (Business Korea portal, 2017)

Άλλοι παράγοντες

Η μετεγκατάσταση των νέων επιστημόνων και η δημιουργία κατάλληλου χώρου για την απορρόφησή τους, η μείωση της σπατάλης πόρων που απορρέει από τη σύνθετη διοικητική γραφειοκρατία καθώς και η σπατάλη φυσικών πόρων όπως είναι το νερό, η ηλεκτρική ενέργεια καθώς και η ανάγκη για βελτιστοποίηση στην χρήση τους αλλά και η ανάγκη για σωστή διαχείριση άλλων προβλημάτων όπως οι συγκοινωνίες και οι μεταφορές είναι λόγοι για την πραγματοποίηση έργων «ευφυίας» στις πόλεις.

2.4 Προβλήματα που κλήθηκαν να λύσουν οι έξυπνες πόλεις

Κάθε πόλη, αποτελεί ένα ιδιαίτερο και περίπλοκο περιβάλλον όπου αλληλεπιδρούν ετερογενείς παράγοντες, πολλές και διαφορετικές μονάδες αλλά και συστήματα που παράγουν και ανταλλάσσουν ψηφιακή πληροφορία. Οι φρενήρεις ρυθμοί της ζωής και η διαρκώς μεταβαλλόμενη καθημερινότητα εισάγουν σειρά νέων προβλημάτων και επιτάσσουν την άμεση εύρεση ευφυών και αποτελεσματικών λύσεων (Bellamy, 2000). Προβλήματα όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση, η κυκλοφορική συμφόρηση, η έξυπνη διαχείριση της σήμανσης, η ανακύκλωση και πολλά άλλα αναδεικνύουν τις παλιές και ελλιπείς υποδομές που χρήζουν άμεσης παρέμβασης.

Οι σύγχρονες πόλεις, καλούνται να αντιμετωπίσουν μία έντονη πρόκληση που συνίσταται στην αλλαγή του κλίματος, στα περιορισμένα πλέον αποθέματα σε ενέργεια αλλά και στις διακεκομμένες γραμμές τροφοδοσίας (Taewoo, Walker, Mellouli, & Gil - Garcia , 2012). Ακόμη και το εν γένει συντηρητικό αμερικανικό Εθνικό Συμβούλιο Πληροφοριών (NIC) προέβλεψε ότι η παγκόσμια ζήτηση για ενέργεια, τρόφιμα και νερό θα μπορούσε να ξεπεράσει εύκολα τις προμήθειες κατά την επόμενη δεκαετία , προκαλώντας απρόβλεπτες συγκρούσεις στο διεθνές εμπόριο.

Πέραν της παραπάνω ομολογουμένως προβληματικής συνθήκης, στις σύγχρονες πόλεις, εντοπίζεται και ένας ακόμη σημαντικός αριθμός προβλημάτων που σχετίζεται τόσο με τον κοινωνικό όσο και με τον οργανωτικό χαρακτήρα αυτής (Al Hader & Rodzi, 2009). Πλέον, οι μεγαλύτερες μερίδες των πληθυσμών εντοπίζονται στις πόλεις και το φαινόμενο της αστυφιλίας αποτελεί μία μάστιγα του σύγχρονου κόσμου. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η επιστημονική κοινότητα υποστηρίζει πως σε λίγο μόλις χρόνια από τώρα, η μεγαλύτερη μερίδα του πληθυσμού της γης θα συνωστίζεται στα μεγάλα αστικά κέντρα.

Αυτό, οδήγησε στην επιστημονική μελέτη και το σχεδιασμό οικολογικών πόλεων και μάλιστα σε κράτη όπως η Κίνα, ο σχεδιασμός είχε κάνει αλματώδη βήματα αλλά δυστυχώς δεν υλοποιήθηκε ποτέ. Δυστυχώς, ακόμη και εάν στο μέλος υλοποιηθούν και λειτουργούν αυτής της μορφής οι πόλεις, η επίδρασή τους στη συνολική

κατανάλωση ενέργειας αναμένεται να είναι ιδιαίτερα χαμηλή καθώς η συντριπτική πλειοψηφία του πληθυσμού της γης θα συνεχίζει να διαβεί και να μετακινείται εντός των μεγάλων βιομηχανοποιημένων αστικών κέντρων. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, θεμελιώδεις συνιστώσες των έξυπνων πόλεων αποτελούν αφενός το σύστημα καινοτομίας που αυτές θα εφαρμόζουν και αφετέρου οι έξυπνες εφαρμογές που αυτές θα χρησιμοποιούν ως προς την ανταλλαγή των πληροφοριών (Mohantu, Choppali, & Kougiannos, 2016).

Οι έξυπνες πόλεις αναφέρονται στα διεθνή μέσα και ως βιώσιμες ή ψηφιακές, η μετατροπή όμως μίας πόλης σε έξυπνη, δεν είναι μία απλή διαδικασία αλλά μία διαδικασία που απαιτεί τον άρτιο εκείνο σχεδιασμό άμβλυνσης των προβλημάτων που εισάγει η φρενήρης αστικοποίηση (Mohantu, Choppali, & Kougiannos, 2016). Η επείγουσα ανάγκη γύρω από αυτές τις προκλήσεις έχει πυροδοτήσει πολλές πόλεις σε όλο τον κόσμο να βρουν πιο «έξυπνους» τρόπους για τη διαχείρισή τους.

Κάθε έξυπνη πόλη, είναι μία αστική περιοχή που προσφέρει υψηλά επίπεδα ποιότητας στην καθημερινή διαβίωση των πολιτών της αλλά και μία διαρκή οικονομική ανάπτυξη. Μεταξύ των παροχών ποιότητας ως προς τη διαβίωση συγκαταλέγονται τα πράσινα κτίρια, η αποτελεσματική διαχείριση των υδάτων, η κυκλοφοριακή αποσυμφόρηση, τα έξυπνα δίκτυα, οι έξυπνες εφαρμογές που αφορούν στα νοσοκομεία και στην παροχή υγειονομικής περίθαλψης και πολλά άλλα (Mircea , Lucian, & Sanduleac, 2017).

Υπολογίζεται πως, οι σύγχρονες πόλεις ευθύνονται αποκλειστικά και μόνο για την κατανάλωση τους 60% των υδάτων, 70% των αερίων και συνολικά των 2/3 της συνολικής διαθέσιμης για τον πλανήτη ενέργειας. Ο σχεδιασμός μιας έξυπνης πόλης, αποσκοπεί στη σημαντική μείωση της παραπάνω κατανάλωσης, αλλά και στη βέλτιστη χρήση των πληροφοριών αυτών που αφορούν στον έλεγχο και το συντονισμό των δραστηριοτήτων που αφορούν σε κατανάλωση ενέργειας (Mircea , Lucian, & Sanduleac, 2017).

Βάση δημιουργίας της κάθε έξυπνης πόλης, είναι η χρήση των τεχνολογιών πληροφορικής που εξασφαλίζει την αποδοτική χρήση των φυσικών υποδομών διαμέσου της τεχνητής νοημοσύνης. Η νοημοσύνη των πόλεων, προιόν της ανθρώπινης αλλά και της συλλογικής νοημοσύνης, άπτεται ενός αποτελεσματικού

συνδυασμού ψηφιακών δικτύων αλλά και ενσωματωμένων συστημάτων τεχνολογίας που φέρουν ιδιαίτερη υπολογιστική ευφυΐα. Μεταξύ των κύριων τομέων τα προβλήματα των οποίων καλούνται να λύσουν οι έξυπνες πόλεις συγκαταλέγονται οι μεταφορές, το περιβάλλον, η υγεία, η ενέργεια, ο τουρισμός, ο πολιτισμός, η εκπαίδευση, η συμμετοχή των πολιτών στη διακυβέρνηση, η ανάπτυξη και η εργασία, η ασφάλεια, και η οικονομία.

Η φρενήρης και ραγδαία αστικοποίηση, δεν αποτελεί απειλή μονάχα για το περιβάλλον και την πανίδα. Την ίδια στιγμή απειλεί την ίδια την ανθρώπινη ζωή καθώς δύναται να οδηγήσει σε αποκοπή των πληθυσμών από καθαρό νερό και τρόφιμα (Albino, Berardi, & Dangelico, 2015). Η παραπάνω προβληματική συνθήκη, δε δημιουργεί προβλήματα μονάχα εντός των πόλεων αλλά στο περιβάλλον γενικότερα. Σημαντικό είναι να αναφερθεί πως, έρευνα που διεξήχθη στην Αυστραλία, κατέγραψε πως τόσο Μελβούρνη όσο και το Σίδνεϋ, καταγράφουν τόσο εκπομπές αερίου όσο και εκτροπή του νερού και χρήση της γης από την ήπειρο ολόκληρη.

Καθίσταται αντιληπτό πως η λύση του αποκλεισμού ή του περιορισμού της εξάπλωσης των πόλεων δε θα ήταν ιδανική σε καμία περίπτωση καθώς ενδεχόμενα ένα τέτοιο σενάριο να ενέγειρε σειρά προβληματικών συνθηκών για το ίδιο το περιβάλλον (Cohen & Money). Ενδεχόμενα όπως η γιγάντωση των γεωργικών εκτάσεων δε θα μπορούσαν παρά να οδηγήσουν ένα σημαντικό μεγάλο αριθμό των κατοίκων του πλανήτη στη φτώχεια και την οικονομική ένδεια. Ο Luis Bettencourt, υποστηρίζει πως οποιαδήποτε παύση της αστικοποίησης τόσο στην Αφρική όσο και στην Ασία, θα επέφερε τεράστια ποσοστά μετανάστευσης προς τις μεγαλουπόλεις του ανεπτυγμένου κόσμου κάτι που σε καμία περίπτωση δεν είναι θεμιτό (Bettencourt, 2010).

Ως λύση απέναντι στην αυξανόμενη αστικοποίηση προτείνεται ο έλεγχος, η διαρκής παρακολούθηση αλλά και η μέτρηση της παγκόσμιας πληθυσμιακής πυκνότητα ώστε έτσι να ελαχιστοποιηθούν οι όποιες επιπτώσεις του φαινομένου στο περιβάλλον. Επιπρόσθετα, θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να αποφευχθεί η καύση του άνθρακα που ως φτηνή παραγωγή ενέργειας μολύνει σημαντικά το περιβάλλον και δυσχεραίνει τις συνθήκες διαβίωσης για τον άνθρωπο (Bettencourt, 2010).

Ως λύση απέναντι στην αυξανόμενη αστικοποίηση προτείνεται ο έλεγχος, η διαρκής παρακολούθηση αλλά και η μέτρηση της παγκόσμιας πληθυσμιακής πυκνότητα ώστε έτσι να ελαχιστοποιηθούν οι όποιες επιπτώσεις του φαινομένου στο περιβάλλον. Επιπρόσθετα, θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να αποφευχθεί η καύση του άνθρακα που ως φτηνή παραγωγή ενέργειας μολύνει σημαντικά το περιβάλλον και δυσχεραίνει τις συνθήκες διαβίωσης για τον άνθρωπο.

2.3 Τα συστατικά των Έξυπνων Πόλεων

Για να χαρακτηριστεί μία πόλη ως Έξυπνη θα πρέπει να έχει κάποια γνωρίσματα που αφορούν κυρίως των τρόπο με τον οποίο λειτουργεί, αλληλεπιδρά και αναπτύσσεται με τρόπο που εξασφαλίζει βιωσιμότητα, άνεση και ασφάλεια. Για να «χτιστεί» αυτή η Έξυπνη Πόλη θα πρέπει να έχει κάποιες σταθερές βάσεις, κάποιους πυλώνες πάνω στους οποίους θα πατήσει και οι οποίοι θα διασφαλίζουν ότι η ανάπτυξη της πόλης κινείται στη σωστή κατεύθυνση καταμερίζοντας το συνολικό έργο της ανάπτυξης μίας Έξυπνης Πόλης σε μικρότερα κομμάτια τα οποία όμως είναι αλληλένδετα και αλληλοτροφοδοτούμενα (Colldahi, Frey, & Kelemen, 2013). Ως βασικούς πυλώνες μίας έξυπνης πόλης θα μπορούσαμε να αναφέρουμε επιγραμματικά τους παρακάτω και στην συνέχεια να τους αναπτύξουμε:

1. Έξυπνη κινητικότητα (Smart Mobility)
2. Έξυπνη διακυβέρνηση (Smart Governance)
3. Έξυπνη οικονομία (Smart Economics)
4. Έξυπνοι άνθρωποι (Smart People)
5. Έξυπνη διαβίωση (Smart Living)
6. Έξυπνο περιβάλλον (Smart Environment)



Εικόνα 3 Σχηματική απεικόνιση των πυλώνων που απαρτίζουν την Έξυπνη Πόλη

2.3.1 Έξυπνη κινητικότητα (Smart Mobility)

Η έξυπνη κινητικότητα αναφέρεται στη χρήση τρόπων μεταφοράς παράλληλα ή ακόμα και χωρίς την ιδιοκτησία ενός οχήματος με κινητήρα εσωτερικής καύσης. Αυτό μπορεί να λάβει πολλές διαφορετικές μορφές, όπως κοινή χρήση διαδρομών (ride sharing), κοινή χρήση αυτοκινήτων (car sharing), δημόσιες συγκοινωνίες, περπάτημα, ποδηλασία και πολλά άλλα. Η ανάγκη για έξυπνη κινητικότητα προέκυψε από την αυξανόμενη κυκλοφοριακή συμφόρηση και τις σχετικές παρενέργειές της, συμπεριλαμβανομένης της ρύπανσης, των θανάτων και του χρόνου που σπαταλάται στις καθημερινές μεταφορές (Bellamy, 2000).

Μεταφορά και κυκλοφοριακό πρόβλημα

Η έννοια της μεταφοράς μπορεί να αναλυθεί σε δύο μέρη: ατομικά αυτοκίνητα και συστήματα δημόσιων μεταφορών. Το αυτοκίνητο έχει μεταμορφώσει τις πόλεις και τον τρόπο που ζούμε. Καθώς η αστικοποίηση και οι πληθυσμοί έχουν αυξηθεί, η οδική κυκλοφορία έχει γίνει τεράστιο πρόβλημα σε πόλεις σε όλο τον κόσμο.

Οι σχεδιαστές έχουν αναζητήσει διαφορετικές λύσεις για την επίλυση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Η κατασκευή περισσότερων αυτοκινητοδρόμων ήταν

μια ιδέα. Όμως, η αύξηση της χωρητικότητας οδηγεί μόνο σε περισσότερη κίνηση - μια κλασική περίπτωση επαγόμενης ζήτησης. Οι εφαρμογές για κινητά είναι μια άλλη ιδέα, σχεδιασμένη για να βοηθά τους χρήστες να βρίσκουν εναλλακτικές διαδρομές. Ωστόσο, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι τέτοιες εφαρμογές επιδεινώνουν την κυκλοφορία και αυξάνουν την κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους (Bellamy, 2000).

Η έννοια της έξυπνης κινητικότητας περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα τρόπων μεταφοράς: σκούτερ κλοτσιών, ποδήλατα (κανονικά, ηλεκτρικά, πτυσσόμενα), λεωφορεία, τραίνα σιδηροδρόμων, μετρό, τραμ, ταξί, αυτόνομα οχήματα ακόμα και περπάτημα. Επιπλέον, οι χρήστες έχουν την επιλογή να κατέχουν ή να μοιράζονται.

Μόνο την περίοδο 2012-2013, η παγκόσμια αγορά ανταλλαγής αυτοκινήτων (car sharing) αυξήθηκε κατά 50%, συνολικά 3,5 εκατομμύρια μέλη. Μέχρι το 2020, αναμένεται να φτάσει τα 26 εκατομμύρια. Οι αγορές χρηματοδοτικής μίσθωσης, διανομής αυτοκινήτων και ενοικίασης παρουσιάζουν αυξητικές τάσεις ενώ η ιδιοκτησία αυτοκινήτων μειώνεται. (Frost & Sullivan)

Βασικές αρχές της έξυπνης κινητικότητας

Η ιδέα της έξυπνης κινητικότητας βασίζεται στις εξής αρχές (Colldahi, Frey, & Kelemen, 2013):

- ✓ *Ευελιξία*: Πολλαπλοί τρόποι μεταφοράς επιτρέπουν στους ταξιδιώτες να επιλέξουν ποιός είναι ο καλύτερος σε μια δεδομένη κατάσταση.
- ✓ *Αποδοτικότητα*: Το ταξίδι οδηγεί τον ταξιδιώτη στον προορισμό του με ελάχιστη διακοπή και όσο το δυνατόν λιγότερο χρόνο.
- ✓ *Ενσωμάτωση*: Η πλήρης διαδρομή έχει προγραμματιστεί από πόρτα σε πόρτα, ανεξάρτητα από τους τρόπους μεταφοράς που χρησιμοποιούνται.
- ✓ *Καθαρή τεχνολογία*: Η μεταφορά απομακρύνεται από οχήματα που προκαλούν ρύπανση σε αυτοκίνητα μηδενικών εκπομπών.
- ✓ *Ασφάλεια*: Οι θάνατοι και οι τραυματισμοί μειώνονται δραστικά.

Τέλος, δύο ακόμη πτυχές της έξυπνης κινητικότητας είναι η προσβασιμότητα και το κοινωνικό όφελος, πράγμα που σημαίνει ότι πρέπει να είναι προσιτό για όλους και να συμβάλλει στην παροχή καλύτερης ποιότητας ζωής ανεξαρτήτως ηλικίας, οικονομικής κατάστασης και σωματικής δυνατότητας.

Οι πόλεις μπορούν να ανταποκριθούν και να ενσωματώσουν αυτές τις αλλαγές στον προγραμματισμό τους. Το Columbus, Οχάιο, για παράδειγμα, έχει αρχίσει να συλλέγει δεδομένα κίνησης για να εντοπίζει και να αντιμετωπίζει ζητήματα ασφάλειας πριν γίνουν ζητήματα όπως για παράδειγμα εντοπισμό σημείων σύγκρουσης στους δρόμους της πόλης. Η πόλη πρόκειται να γίνει η πρώτη έξυπνη πόλη στις Ηνωμένες Πολιτείες χάρη στην επιχορήγηση από το Υπουργείο Μεταφορών των ΗΠΑ και η ανάλυση αυτών των δεδομένων θα γίνει η ραχοκοκαλιά της πόλης για όλα τα μελλοντικά έργα Έξυπνων Πόλεων (Nam & Pardo , 2011).

Συνοψίζοντας, η Έξυπνη Πόλη δεν ανταποκρίνεται σε προβλήματα κυκλοφορίας με την κατασκευή περισσότερων δρόμων. Αντ' αυτού θα αναζητήσει άλλες επιλογές. Οι δημοφιλείς επιλογές περιλαμβάνουν ενθάρρυνση περισσότερων πολιτών στο να περπατούν, στην χρήση ποδηλάτου ή άλλων ειδών μεταφορικών μέσων που ενδεχομένως να χρησιμοποιούν και ηλεκτρική ενέργεια όπως για παράδειγμα ηλεκτρικά πατίνια και τέλος, στη χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας. Περισσότερο καινοτόμες επιλογές θα μπορούσαν επιπλέον να περιπεριλαμβάνουν δίκτυα αισθητήρων που βοηθούν τους ταξιδιώτες να βλέπουν και να αποφεύγουν συμφόρηση στους δρόμους και συγκεντρωτικά δεδομένα που μπορούν να παρέχουν στις πόλεις πολλές πληροφορίες.

2.3.2 Έξυπνη Διακυβέρνηση (Smart Governance)

Όπως έχει αναφερθεί, κύριος στόχος της εφαρμογής της έξυπνης πόλης είναι η βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών της. Ένας άλλος στόχος είναι η προώθηση των επενδύσεων και η δημιουργία ενός βιώσιμου αστικού περιβάλλοντος, αλλά πρακτικά η Έξυπνη πόλη ως έννοια πολλές φορές σχετίζεται άμεσα με τη χρήση της τεχνολογίας. Μια έξυπνη πόλη μπορεί επίσης να οριστεί ως μια πόλη με ήπιες επιδόσεις με μελλοντοστραφή τρόπο σε οικονομία, ανθρώπους, διακυβέρνηση, κινητικότητα, περιβάλλον, διαβίωση (Mohantu, Choppali, & Kougiannos, 2016). Ο έντονος συνδυασμός δραστηριοτήτων τοπικής αυτοδιοίκησης για τους πολίτες του μπορεί επίσης να είναι οριστεί ως έξυπνη πόλη. Σε γενικές γραμμές, η έξυπνη πόλη αναφέρεται στην αναζήτηση και την ταυτοποίηση των ευφυών λύσεων που επιτρέπουν στις σύγχρονες πόλεις να βελτιώσουν την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών στους πολίτες (Deakin, 2012)

Όσον αφορά την πληροφορία και την τεχνολογία, η έξυπνη πόλη βασίζεται κυρίως στην ανταλλαγή πληροφοριών που ρέουν μεταξύ των πολλών ξεχωριστών υποσυστημάτων και δημιουργούν ένα οικοσύστημα μέσα σε ένα βιώσιμο πλαίσιο για τις Δημοσίες Υπηρεσίες. Από νομικής άποψης, το δυναμικό πλαίσιο των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ICT) μπορεί να ενισχύσει την ελευθερία του λόγου και να δημιουργήσει ένα «άνοιγμα» για πρόσβαση σε δημόσιες πληροφορίες (Batty, 1997). Η σύγκρουση των εννοιών της έξυπνης πόλης και της νομικής αντίληψης συγκλίνουν τελικά σε έναν κοινό στόχο τον οποίο επιδιώκει εξ' ορισμού και ο ίδιος ο νόμος να προάγει, αυτός είναι η ευημερία μέσω της βελτίωσης της ποιότητας ζωής των πολιτών. Με άλλα λόγια, η έξυπνη πόλη έχει επίσης κοινό στόχο με τη καλή διακυβέρνηση ο οποίος είναι η βελτιστοποίηση της λειτουργίας των δημόσιων υπηρεσιών. Κατ' αυτόν τον τρόπο συνδέονται μεταξύ τους η έννοια του νόμου και η έννοια της πόλης. Κανονικά, κατά τη νομική, Έξυπνη πόλη ορίστηκε ως η πόλη με καλή διακυβέρνηση, αλλά από την οπτική των ICT ορίζεται λίγο πολύ ως μία μορφή βιώσιμης ανταλλαγής πληροφοριών (Batty, 1997)

Παρόλο που δεν υπάρχει σαφής ορισμός σχετικά με την έννοια της έξυπνης διακυβέρνησης της πόλης έχουν γίνει ορισμένες προσπάθειες προσδιορισμού των κύριων περιπτώσεων στις οποίες εφαρμόζεται η διακυβέρνηση στις έξυπνες πόλεις. Για παράδειγμα, οι (Meijer & Bolivar, 2015) εντόπισαν τέσσερις ιδανικές τυπικές αντιλήψεις για τη διακυβέρνηση της έξυπνης πόλης: 1. Την διακυβέρνηση μιας έξυπνης πόλης, 2. Την έξυπνη λήψη αποφάσεων, 3. Την έξυπνη διαχείριση και 4. Την έξυπνη συνεργασία εντός της πόλης. Με τη σειρά τους, οι συγγραφείς αντιμετωπίζουν τη διακυβέρνηση στις έξυπνες πόλεις ως μια νέα μορφή συνεργασίας μέσω της χρήσης των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνίας (ICT). Το ίδιο γίνεται αντιληπτό από τους Castelnovo, Misuraca και Savoldelli (2016), όπου η διακυβέρνηση σχετίζεται συχνά με τη συμμετοχή των πολιτών στη λογοτεχνία της έξυπνης πόλης. Οι Osella, Ferro και Pautasso (2016) συσχετίζουν επίσης την έννοια των έξυπνων πόλεων με την έννοια της διακυβέρνησης, στην οποία εμφανίζεται μεγαλύτερη πρόθεση για τη δημιουργία αξίας για την κοινωνία μέσω στοιχείων όπως η ηγεσία, η συμμετοχή των πολιτών, οι συνεργασίες, οι συμπράξεις δημόσιου-ιδιωτικού τομέα, η λογοδοσία, η σύντομη ανταπόκριση, η διαφάνεια, η συνεργασία, η ανταλλαγή δεδομένων και τέλος οι υπηρεσίες ολοκλήρωσης πληροφοριών και επικοινωνίας.

Σύμφωνα με τον Meijer (2015), η έξυπνη διακυβέρνηση της πόλης αφορά τη χρήση νέων τεχνολογιών (όχι απαραίτητα όμως των πιο προηγμένων) για την ανάπτυξη καινοτόμων ρυθμίσεων διακυβέρνησης και την παροχή καλύτερων αποτελεσμάτων και διαδικασιών. Έτσι, απαιτούνται νέες και καινοτόμες μορφές διακυβέρνησης για την αντιμετώπιση των προκλήσεων των έξυπνων πόλεων που υπερβαίνουν τα παραδοσιακά θεσμικά όργανα και τις κλασικές διαδικασίες διακυβέρνησης.

2.3.3 Έξυπνη Οικονομία (Smart Economics)

Η οικονομική ανάπτυξη μπορεί να είναι μόνο ποιοτική ή εστιασμένη σε ζητήματα εισοδήματος, υγείας και εκπαίδευσης (βασικές ανάγκες), σε καταστάσεις που σχετίζονται με την ευημερία ή την περιβαλλοντική συμβατότητα. Υπό αυτές τις συνθήκες, η ανάπτυξη της έννοιας της οικο-βιώσιμης αποτελεσματικής διανομής καθίσταται ζωτικής σημασίας επειδή η εκπλήρωση των αναγκών συνεπάγεται την παραγωγή αγαθών, η οποία, αναπόφευκτα, παρεμβαίνει στην οριακή κατανομή και διανομή που δημιουργείται από την αγορά ή / και τη δυναμική των τιμών, που περιβάλλονται από την έννοια της «έξυπνης οικονομίας» (Anthopoulos L. , 2017). Η έννοια της «έξυπνης οικονομίας» συγκεντρώνει έναν αριθμό χαρακτηριστικών της νέας οικονομίας σε μια καινοτόμο βιώσιμη και οικο-οικονομική προσέγγιση: οικονομία υψηλής παραγωγικότητας, παγκόσμια οικονομία, ανταγωνισμός, οικονομική πρόοδος, οικονομική ευημερία, καινοτομία, βιώσιμες θέσεις εργασίας, ψηφιακή οικονομία (Casteltonono, Misuraca, & Savoldelli, 2016).

Η μετάβαση από την παλιά οικονομία στη νέα οικονομία επιτυγχάνεται με τον προσδιορισμό των σταδίων ενσωμάτωσης στην επιστημολογία των οικονομικών, της φαινομενολογίας της τεχνολογίας και της καινοτομίας, των πληροφοριών και της πολυπλοκότητας του φυσικού περιβάλλοντος, τα οποία είναι απαραίτητα για την ολοκληρωμένη προσέγγιση της έννοιας της «έξυπνης οικονομίας» (Collidahi, Frey, & Kelemen, 2013).

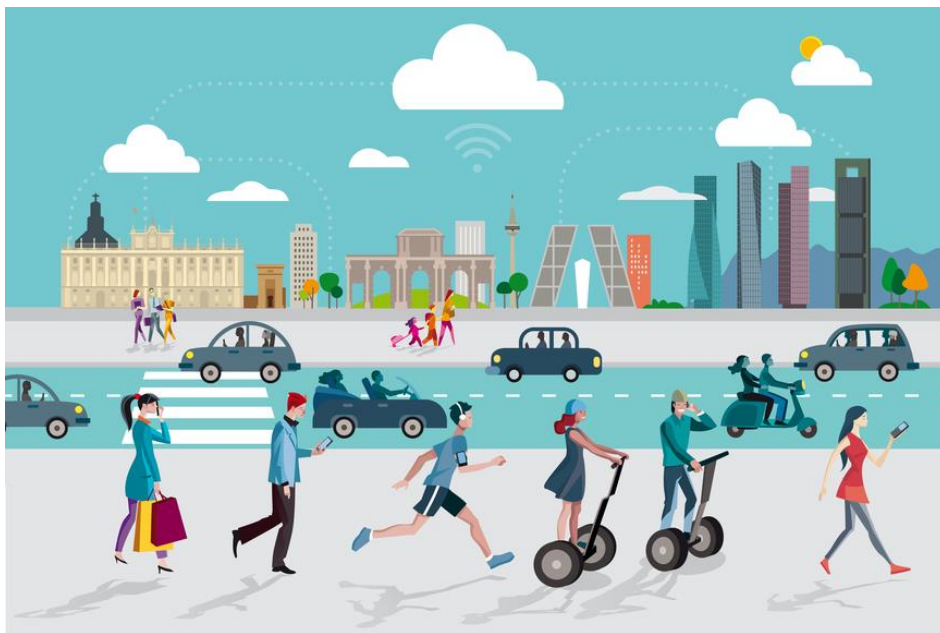
Η έννοια της «έξυπνης οικονομίας» είναι η διαδικασία με την οποία το άτομο επιδιώκει να επιτύχει ελευθερίες που προκαλούνται από την τυχαία ή εθελοντική επιλογή ενός τρόπου ζωής, που εξαρτάται από την οικονομική διάσταση στην οποία ζει το άτομο αυτό.

Η έξυπνη οικονομία καθοδηγείται από την καινοτομία και υποστηρίζεται από πανεπιστήμια, τα οποία παρέχουν το οικοσύστημα για την ανάπτυξη του επιχειρηματικού πνεύματος των ανθρώπων σε μια κοινωνία. Η οικονομία της πόλης διαμορφώνεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να δημιουργεί μια οικονομική εικόνα σε παγκόσμιο επίπεδο και να έχει επίσης εμπορικό σήμα. Η παραγωγικότητα καθώς και

Μία ευέλικτη αγορά εργασίας θα πρέπει να παρέχεται από τη διοίκηση της πόλης. Η οικονομία πρέπει να έχει διεθνές αποτύπωμα και να είναι ευέλικτη και ευπροσάρμοστη (Mustafa,2017)

2.3.4 Έξυπνοι Άνθρωποι (Smart People)

Ο Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης (Human Development Index – HDI) θεωρείται η πιο σημαντική πτυχή σε ότι αφορά το στοιχείο των «έξυπνων ανθρώπων» που ζούνε σε μία Έξυπνη Πόλη. Το αμέσως σημαντικότερο χαρακτηριστικό είναι ο αριθμός αποφοίτων που ζούνε στην Έξυπνη Πόλη και το τρίτο πιο σημαντικό χαρακτηριστικό είναι το επίπεδο προσόντων τους. Οι έξυπνοι άνθρωποι πρέπει να έχουν δια βίου ζήλο να μάθουν, και πρέπει να καλλιεργούνται συνθήκες κοινωνικής και εθνοτικής πολυφωνίας. Το «ανοιχτό μυαλό» είναι μια άλλη ποιότητα των έξυπνων ανθρώπων, όπως είναι και η ευκολία προσαρμογής στις αλλαγές του περιβάλλοντος, καθώς και η δημιουργικότητα με σκοπό να συμβάλλουν και οι ίδιοι στην εκπαίδευση. Οι έξυπνοι άνθρωποι έχουν δημοκρατικό χαρακτήρα και επιδιώκουν να συμμετέχουν στη δημόσια ζωή. (Mustafa, 2017)



Εικόνα 4 Απεικόνιση αλληλεπίδρασης των ανθρώπων σε μία Έξυπνη Πόλη (Crowd Sourcing Week,2016)

2.3.5 Έξυπνη Διαβίωση (Smart Living)

Η Έξυπνη Διαβίωση (Smart Living) είναι μια τάση που εμπεριέχει τεχνολογικές εξελίξεις που δίνουν στους ανθρώπους την ευκαιρία να επωφεληθούν από έναν νέο τρόπο ζωής. Περιλαμβάνει πρωτότυπες και καινοτόμες λύσεις που στοχεύουν στο να καταστήσουν τη ζωή τους πιο αποτελεσματική, πιο ελεγχόμενη, πιο οικονομική, πιο παραγωγική, πιο ολοκληρωμένη και βιώσιμη. Αυτή είναι μια τάση που καλύπτει όλες τις πτυχές της καθημερινής ζωής, από κατοικίες και χώρους εργασίας έως και τον τρόπο με τον οποίο μετακινούνται οι κάτοικοι εντός των πόλεων (Khalid, 2016). Εν ολίγοις, η Έξυπνη Διαβίωση περιλαμβάνει βελτιωμένα πρότυπα σε διάφορες πτυχές της ζωής, ενώ προσπαθεί να αυξήσει την αποδοτικότητα, οικονομία και μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος.

Η εξέλιξη της τάσης της Έξυπνης Διαβίωσης στο συγκεκριμένο πλαίσιο κατασκευής κτιρίων σημαίνει καινοτόμα, γρηγορότερα, φθηνότερα και αποδοτικότερα κατασκευαστικά υλικά, προϊόντα, διαδικασίες και έννοιες. Αυτά τα στοιχεία επιτρέπουν την ανάπτυξη νέων τύπων κτιρίων καλύτερα προσαρμοσμένων στο προδιαγραφές και ανάγκες των χρηστών του. Αυτό σημαίνει χαμηλότερο κόστος λειτουργίας, μειωμένες εκπομπές άνθρακα και καλύτερη ποιότητα και ανθεκτικότητα. Παραδείγματα καινοτόμων στοιχείων που διακατέχουν την κατασκευαστική βιομηχανία και την καθιστούν «έξυπνη» είναι τα νέα υλικά που χρησιμοποιούνται σε όλα τα μέρη ενός κτιρίου και συνεχώς αναπτύσσονται και βελτιώνονται, κατασκευαστικά εργαλεία υψηλής τεχνολογίας όπως η Μοντελοποίηση Πληροφοριών Κτιρίου (Building Information Modelling -BIM) και η οπτικοποίηση (virtualization) γίνονται πλέον καθημερινότητα (Khalid, 2016). Άλλες συνεχώς εξελισσόμενες οικοδομικές και αρχιτεκτονικές έννοιες είναι τα αυτοκινούμενα σπίτια, η ενεργειακή απόδοση, η μετασκευή, τα προκατασκευασμένα σπίτια, οι εύκαμπτες εγκαταστάσεις δαπέδου, η σύγκλιση της πληροφορικής με υποδομή και αυτά είναι μόνο μερικά παραδείγματα νέων τεχνολογιών.

2.3.6 Έξυπνο Περιβάλλον (Smart Environment)

Οι τεχνολογίες έξυπνων πόλεων έχουν υψηλή, και σε μεγάλο βαθμό αναξιοποίητη, δυνατότητα βελτίωσης της ποιότητας ζωής. Η ιδέα πίσω από τις έξυπνες πόλεις που είναι σε γενικές γραμμές η χρήση τεχνολογίας και δεδομένων με σκοπό τη λήψη καλύτερων αποφάσεων και την καλύτερη ποιότητα ζωής δεν θα μπορούσε παρά να έχει άμεσα και ευδιάκριτα αποτελέσματα και στο περιβάλλον (Dirks, Keeling, & Dencik, 2009).

Πέρα από τα οφέλη από την άποψη της ασφάλειας, του χρόνου, της υγείας, της σύνδεσης, των θέσεων εργασίας και του κόστους ζωής, οι βελτιώσεις που μπορούν να επέλθουν στον περιβαλλοντικό τομέα είναι πραγματικά τεράστιες. Λύσεις που εφαρμόζονται ήδη σε Έξυπνες Πόλεις όπως η συνεχής παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα, η βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας όλων των πιθανών τύπων αλλά και ηλεκτρικής ενέργειας, η διαχείριση της υδροδοσίας και η συνεχής παρακολούθηση και αξιολόγηση των τρόπων με τον οποίο γίνεται διαχείριση αποβλήτων μπορούν να έχουν ως αποτέλεσμα την μείωση 10-15% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, 30-130 λιγότερα κιλά στερεών αποβλήτων ανά άτομο ανά έτος και 25 - 80 καταναλισκόμενου νερού ανά άτομο ανά ημέρα (Dirks, Keeling, & Dencik, 2009).

Για να επιτευχθούν τέτοια οφέλη, απαιτούνται τρία επίπεδα «ευφυΐας» σε μια πόλη, με βάση την παραδοσιακή φυσική και κοινωνική υποδομή. Πρώτον, η τεχνολογική βάση περιλαμβάνει δίκτυα συνδεδεμένων συσκευών και αισθητήρων, όπως έξυπνα τηλέφωνα που συνδέονται με δίκτυα επικοινωνίας υψηλής ταχύτητας (Batty, 1997). Στη συνέχεια, οι έξυπνες εφαρμογές και οι δυνατότητες ανάλυσης δεδομένων χρησιμοποιούνται για τη μετάφραση ανεπεξέργαστων δεδομένων σε ειδοποιήσεις, πληροφορίες και ενέργειες και τέλος, η ευρεία υιοθέτηση εφαρμογών και χρήσης από πόλεις, εταιρείες και το κοινό, μαζί με την αποτελεσματική διαχείριση δεδομένων, δημιουργούν προϋποθέσεις για καλύτερες αποφάσεις και αλλαγή της συμπεριφοράς των κατοίκων.

2.4 Χαρακτηριστικά που απουσιάζουν από τις σημερινές έξυπνες πόλεις

Παρά τη διαρκή και ομολογουμένως πολύ γρήγορη εξέλιξη που γνωρίζουν οι πόλεις σήμερα και παρά τη φρενήρη τεχνολογική εξέλιξη, δυστυχώς ο κίνδυνος της αποτυχίας ενός βιώσιμου μοντέλου πόλεων είναι ορατός (Anthopoulos & Tsoukalas, 2005). Από αυτές λοιπόν, τις σύγχρονες και ομολογουμένως πολύ εξελιγμένες πόλεις, εκλείπουν στοιχεία τα οποία στο εγγύς και άμεσο μέλλον θα πρέπει να αποτελέσουν μέρη αυτών.

Το τέλος του καταστροφικού Β Παγκοσμίου Πολέμου, έφερε το σχεδιασμό και την ανάπτυξη αστικών κέντρων χωρίς καμία απολύτως πρόληψη και μέριμνα ως προς την κατανάλωση και τη χρήση των πόλεων και φυσικά με παντελή έλλειψη οικολογικής συνείδησης και οικολογικών ανησυχιών (Anthopoulos & Tsoukalas, 2005). Η σημερινή αρπαγή της γης γίνεται από αυτοκυρίαρχες μεγαλουπόλεις καυσίμου οι οποίες έχουν εξελιχθεί σε παρασιτικές μαύρες τρύπες, υπερκαταναλώνοντας μεγατόνους ενέργειας και υλικών από όλο τον κόσμο και εκπέμποντας προς τα έξω όγκους (συχνά τοξικών) αποβλήτων.

Είναι μάλιστα γνωστό πως στη Βόρεια Αμερική, τόσο η κτιριακή όσο και η αστική υποδομή των πόλεων, ευθύνεται για ένα ποσοστό της τάξεως του 40% αναφορικά με τη χρήση υλικών και για ένα ανάλογο ποσοστό αναφορικά με τη χρήση της ενέργειας.

Όπως είναι αντιληπτό, η μορφή αυτή χρήσης των πόρων της γης, πιθανότητα να εισάγει νέες και μεγαλύτερες καταστροφές για το περιβάλλον που λάβουν τη μορφή των εκπομπών αερίων, θα ενισχύσουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και θα συντελέσουν καταλυτικά στην αλλαγή του κλίματος (Lee, Blackstock, Giang, & Vogt, 2015). Επιστημονικές αναλύσεις υποστηρίζουν πως ένα τεράστιο ποσοστό του διοξειδίου του άνθρακα θα μπορούσε να μετατρέπεται σε κτιριακές δομές. Η υφιστάμενη κατάσταση, αποδεικνύει πως, οι μεγαλουπόλεις του σήμερα ευθύνονται αποκλειστικά και μόνο και το μεγαλύτερο ποσοστό εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα σε παγκόσμιο επίπεδο.

2.5 Η έξυπνη πόλη του αύριο

Ο σχεδιασμός των έξυπνων πόλεων, θα πρέπει να λάβει πλέον μία παντελώς διαφορετική μορφή και αυτές να αντιμετωπιστούν ως πλήρη οικοσυστήματα με έντονες περιβαλλοντικές ανησυχίες. Ιδιαίτερα ανθεκτική και βιώσιμη θεωρείται η λύση τους πόλης αυτής που θα αποτελείται από πολλά και διαφορετικά βιοσυστήματα, συνδεδεμένα μεταξύ τους ώστε να επικοινωνούν πλήρως, να αλληλουποστηρίζονται και να ανταλλάσσουν πληροφορίες. Μία τέτοια βίο – πόλη, αναμένεται πως θα παράγει τόσο νερό όσο και ίνες αλλά και ότι θα ανακυκλώνει τα απόβλητά της (Lee, Blackstock, Giang, & Vogt, 2015).

Μία πόλη που δε θα εξαρτάται από τις εισαγωγές, οφείλει να προσαρμόζεται στις εκάστοτε αλλαγές του κλίματος, την ενδεχόμενη έλλειψη πόρων αλλά και τις όποιες συγκρούσεις προκύπτουν από το εξωτερικό περιβάλλον. Με τον τρόπο αυτό, και οι ίδιοι οι κάτοικοι θα προσαρμοστούν ανάλογα σε τοπικά και ανεξάρτητα οικοσυστήματα τα οποία θα διαχειρίζονται τους πόρους που καταναλώνουν με ιδιαίτερα βιώσιμο τρόπο (Greco & Cresta, 2015).

Φυσικά, η αντιμετώπιση μιας πρόκλησης τόσο μεγάλης και σημαντικής, συνίσταται και στην θεσμοθέτηση της ανάλογης νομοθεσίας από τους αρμόδιους φορείς. Απαιτείται λοιπόν η νομοθεσία εκείνη που θα οριοθετεί τη χρήση της γης και θα παγιώνει την υπό προϋποθέσεις σταδιακή αύξηση των μητροπολιτικών περιοχών (Greco & Cresta, 2015).

Οι πόλεις που θα φέρουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά θα μπορούν να συντελέσουν προς μία βιώσιμη ανάπτυξη με τους παρακάτω τρόπους (Greco & Cresta, 2015):

- Στους κατοίκους θα προσφέρεται πληθώρα επιλογών σε ότι αφορά στην ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση των υλικών. Η γνώση επί του αντικειμένου θα προσφέρεται από εξειδικευμένους στο αντικείμενο.
- Θα διευκολύνεται η κινητικότητα χωρίς αυτοκίνητο διαμέσου επενδύσεων που θα διευκολύνουν και θα καθιστούν ασφαλές το περπάτημα και ποδήλατο αλλά και θα προσφέρουν διαφορετικές επιλογές σχετικά με τα μέσα ενημέρωσης.

- Θα διευκολύνεται η συμπαραγωγή ενέργειας και η χρήση της βιομηχανικά απορριπτόμενης θερμότητας ώστε να μειωθεί σημαντικά η κατά κεφαλήν κατανάλωση ενέργειας.
- Θα βελτιώνεται σημαντικά η υγεία των πολιτών καθώς θα εισπνέουν καθαρότερο αέρα και η καθημερινότητα και το βιοτικό τους επίπεδο καθώς θα έχουν καλύτερη πρόσβαση στα αγαθά και την αγορά εργασίας.

Κεφάλαιο 3

3.1 Τα έργα Έξυπνων Πόλεων

Ο ορισμός του «έργου» σύμφωνα με το Project Management Institute (PMI) είναι ότι πρόκειται για μια προσωρινή προσπάθεια για τη δημιουργία ενός μοναδικού προϊόντος, υπηρεσίας ή αποτελέσματος. Ένα έργο είναι προσωρινό, δεδομένου ότι έχει καθορισμένη αρχή και τέλος στο χρόνο, και επομένως καθορισμένο πεδίο και πόρους (EU-SmartCities, 2017). Και ένα έργο είναι μοναδικό δεδομένου ότι δεν είναι μια συγκεκριμένη ρουτίνα, αλλά ένα συγκεκριμένο σύνολο λειτουργιών που έχουν σχεδιαστεί για την επίτευξη ενός μοναδικού στόχου. Έτσι, μια ομάδα έργων περιλαμβάνει συχνά άτομα που συνήθως δεν συνεργάζονται, μερικές φορές από διαφορετικούς οργανισμούς και σε πολλές περιοχές, με κοινό στόχο την ολοκλήρωση του έργου στον χρόνο και με τους περιορισμούς του προϋπολογισμού που συμφωνήθηκαν.

Οι 5 φάσεις στη διαχείριση του έργου είναι (Hyttinen, 2017):

1. Έναρξη
2. Σχεδιασμός
3. Εκτέλεση
4. Επιτήρηση και έλεγχος
5. Λήξη

Οι 10 τομείς στους οποίους βασίζεται η γνώση στη διαχείριση ενός έργου είναι (Hyttinen, 2017):

1. Ενσωμάτωση (Integration)
2. Αντικείμενο (Scope)
3. Χρόνος (Time)
4. Κόστος (Cost)
5. Ποιότητα (Quality)
6. Προμήθειες (Procurement)

7. Ανθρώπινοι πόροι (Human Resources)
8. Επικοινωνίες (Communications)
9. Διαχείριση κινδύνου (Risk Management)
10. Διαχείριση ενδιαφερομένων μερών (Stakeholder management)



Εικόνα 5 Οι 5 φάσεις της διαχείρισης έργου (Πηγή: Paravision technologies)

Αντικείμενο

Το αντικείμενο του έργου, που είναι και το σημαντικότερο στοιχείο του, είναι ο ορισμός του τί υποτίθεται ότι θα επιτύχει το έργο και οι προϋπολογισμοί χρόνου και χρήματος που έχουν δημιουργηθεί για την επίτευξη αυτών των στόχων. Οποιαδήποτε αλλαγή στο αντικείμενο του έργου πρέπει να έχει αντίστοιχη αλλαγή στον προϋπολογισμό, τον χρόνο, τους πόρους ή και τα τρία (Hyttinen, 2017).

Πόροι

Υπάρχουν τρεις πτυχές της κατανόησης και της διαχείρισης πόρων: τα άτομα (το ανθρώπινο δυναμικό), ο εξοπλισμός και το υλικό.

Ο διαχειριστής του έργου (Project Manager) θα πρέπει να διαχειρίζεται αποτελεσματικά τους πόρους που έχουν ανατεθεί στο έργο, συμπεριλαμβανομένων των μελών της ομάδας του έργου, του προσωπικού και των υπεργολάβων. Πρέπει να διασφαλίσει ότι οι υπάλληλοί του έχουν τις δεξιότητες και τα εργαλεία που χρειάζονται για να ολοκληρώσουν τη δουλειά τους, και πρέπει να παρακολουθεί συνεχώς εάν διαθέτει αρκετά άτομα για να ολοκληρώσει το έργο εντός της ορισμένης προθεσμίας. Η δουλειά του είναι να διασφαλίσει ότι κάθε άτομο κατανοεί την εργασία και τις προθεσμίες του έργου (Hytinen, 2017).

Χρόνος

Τα τρία στοιχεία της επιτυχούς διαχείρισης του χρόνου είναι εργασίες, χρονοδιάγραμμα και η κρίσιμη πορεία.

Κατασκευάζεται το πρόγραμμα του έργου καταγράφοντας, με σειρά, όλες τις εργασίες που πρέπει να ολοκληρωθούν. Ορισμένα πρέπει να γίνουν διαδοχικά, ενώ άλλα μπορούν να αλληλεπικαλύπτονται ή να γίνονται παράλληλα. Εκχωρείται μια διάρκεια σε κάθε εργασία, κατανέμονται οι απαιτούμενοι πόροι και προσδιορίζεται ποιες εργασίες πρέπει να ολοκληρωθούν πριν από άλλες και ποιές είναι οι εργασίες που δεν μπορούν να ξεκινήσουν μετά την ολοκλήρωση της άλλης εργασίας. Αυτή η πτυχή της διαχείρισης έργων αναφέρεται μερικές φορές ως διαχείριση καταρρακτών επειδή μια εργασία ακολουθεί μια άλλη με λίγο ή πολύ διαδοχική σειρά (Heerkens, 2002).

Χρήματα

Οι τρεις άξονες της διαχείρισης των χρημάτων είναι το κόστος, τα απρόοπτα και το κέρδος.

Κάθε εργασία έχει κόστος, είτε πρόκειται για τις ώρες εργασίας ενός υπαλλήλου είτε για την τιμή αγοράς ποσότητας κάποιου υλικού. Κάθε ένα από αυτά τα κόστη εκτιμάται και αθροίζεται κατά την προετοιμασία του προϋπολογισμού του έργου (Heerkens, 2002)..

Ορισμένες εκτιμήσεις θα είναι πιο ακριβείς από άλλες. Ο προϋπολογισμός του έργου θα πρέπει, συνεπώς, να περιλαμβάνει ένα ποσό έκτακτης ανάγκης το οποίο θα είναι χρήματα που διατίθενται στον προϋπολογισμό «για κάθε περίπτωση», και θα εξυπηρετεί καταστάσεις που το πραγματικό κόστος ενός αντικειμένου θα είναι πολύ διαφορετικό από την αρχική εκτίμηση.

Το κέρδος είναι τα χρήματα που η εταιρεία θέλει να κερδίσει από την εργασία και προστίθεται στο κόστος.

Ο προϋπολογισμός του έργου αποτελείται από το εκτιμώμενο κόστος, κόστος των απροόπτων και το κέρδος. Η δουλειά του διαχειριστή έργου θα είναι να διατηρήσει το πραγματικό κόστος στα επίπεδα του εκτιμώμενου κόστους ή και παρακάτω και να μεγιστοποιήσει το κέρδος της εταιρείας από το έργο (Heerkens, 2002)..

Τα παραπάνω, αποτελούν βασικά στοιχεία της επιτυχούς επιλογής και ολοκλήρωσης κάθε έργου. Τα έργα έξυπνων πόλεων δεν διαφέρουν σε γενικές γραμμές από όλα τα υπόλοιπα έργα, η ειδοποιός διαφορά είναι ότι επιλέγονται και εμποτεύονται, κυρίως, από δημοτικούς φορείς ή άλλους δημόσιους λειτουργούς και το κέρδος ως παράγοντας δεν υφίσταται απόλυτα με την έννοια της οικονομικής απολαβής αλλά ως βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών που θα ζήσουν στην πόλη αλλά και στην μείωση του κόστους λειτουργίας διαφόρων υπηρεσιών.

3.2 Επιλογή των έργων

Όταν έχουμε μια σειρά από ενδιαφέροντα και προκλητικά έργα για να διαλέξουμε, η εύρεση ενός έργου που ταιριάζει απόλυτα στο σετ δεξιοτήτων της ομάδας, το επίπεδο ικανότητας και έχει τις καλύτερες πιθανότητες επιτυχίας είναι το πρώτο βήμα στην αποτελεσματική διαχείριση έργων (Watt, 2015). Οι Μέθοδοι Επιλογής Έργου προσφέρουν ένα σύνολο τεχνικών που έχουν δοκιμαστεί στο χρόνο και βασίζονται σε ορθό λογικό συλλογισμό με σκοπό να οδηγήσουν στην επιλογή ενός έργου και να φιλτράρουν ανεπιθύμητα έργα με πολύ μικρή πιθανότητα επιτυχίας.

Οι περιορισμοί σε ότι αφορά την επιλογή του κάθε έργου είναι κυρίως οι πόροι (είτε υλικοί είτε ανθρώπινοι) και ο χρόνος. Εδώ είναι που έρχονται οι μέθοδοι επιλογής έργων να βοηθήσουν. Οι μέθοδοι αυτές χωρίζονται σε 2 μεγάλες κατηγορίες (Watt, 2015):

- Μέθοδοι Μέτρησης Οφέλους (Benefit Measurement Methods)
- Μέθοδοι Βελτιστοποίησης με Περιορισμούς (Constrained Optimization Methods)

Αν και χρονοβόρα, η χρήση αυτών των μεθόδων είναι απαραίτητη για ένα αποτελεσματικό επιχειρηματικό σχέδιο. Υπάρχει μια ποικιλία τεκμηριωμένων μεθόδων για την επιλογή ενός έργου, αλλά ο βασικός κανόνας είναι ότι για μικρά έργα που δεν είναι πολύ περίπλοκα, το Μοντέλο μέτρησης οφέλους είναι χρήσιμο, ενώ εάν είναι ένα μεγάλο, περίπλοκο έργο, η μέθοδος περιορισμένης βελτιστοποίησης είναι μια καλύτερη εφαρμογή. Παρακάτω προχωράμε σε μία περαιτέρω ανάλυση αυτών των μεθόδων με σκοπό την καλύτερη κατανόησή τους (Watt, 2015).

3.3 Μέθοδος Μέτρησης Οφέλους (Benefit Measurement Method)

Η Μέθοδος Μέτρησης Οφέλους (Benefit Measurement Method) είναι μια τεχνική επιλογής έργων που βασίζεται στην παρούσα αξία της εκτιμώμενης ταμειακής εκροής και εισροής. Τα οφέλη κόστους υπολογίζονται και στη συνέχεια συγκρίνονται με άλλα έργα για τη λήψη απόφασης. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη μέτρηση παροχών είναι οι εξής (Watt, 2015):

- **Λόγος Οφέλους / Κόστους (Benefit/Cost Ratio)**

Ο λόγος κόστους / οφέλους, όπως υποδηλώνει το όνομα, είναι ο λόγος μεταξύ της παρούσας αξίας εισροής ή του κόστους που επενδύεται σε ένα έργο προς την παρούσα αξία της εκροής, η οποία είναι η αξία της απόδοσης από το έργο. Τα έργα που έχουν υψηλότερο λόγο ωφέλειας-κόστους ή χαμηλότερο λόγο κόστους-ωφέλειας επιλέγονται γενικά έναντι άλλων.

- **Οικονομικό Μοντέλο (EVA – Economic Value Added)**

Το EVA, ή η Οικονομική Προστιθέμενη Αξία, είναι η μέτρηση απόδοσης που υπολογίζει τη δημιουργία αξίας του οργανισμού, ενώ καθορίζει την απόδοση του κεφαλαίου. Ορίζεται επίσης ως το καθαρό κέρδος μετά την αφαίρεση των φόρων και των κεφαλαιουχικών δαπανών.

Εάν υπάρχουν πολλά έργα που έχουν ανατεθεί σε έναν διαχειριστή έργου, επιλέγεται το έργο που έχει την υψηλότερη προστιθέμενη οικονομική αξία. Το EVA εκφράζεται πάντα με αριθμητικούς όρους και όχι ως ποσοστό.

- **Περίοδος Αποπληρωμής (Payback Period)**

Περίοδος αποπληρωμής είναι ο λόγος του συνολικού ρευστού προς το μέσο όρο ανά περίοδο ρευστού. Είναι ο χρόνος που απαιτείται για την ανάκτηση του κόστους που επενδύεται στο έργο. Η περίοδος αποπληρωμής είναι μια βασική μέθοδος επιλογής έργου. Όπως υποδηλώνει το όνομα, η περίοδος αποπληρωμής λαμβάνει υπόψη την περίοδο αποπληρωμής μιας επένδυσης. Είναι το χρονικό πλαίσιο που απαιτείται για την απόδοση μιας επένδυσης για

την αποπληρωμή του αρχικού κόστους που επενδύθηκε. Ο υπολογισμός της απόδοσης είναι αρκετά απλός:

Περίοδος Αποπληρωμής = Κόστος Έργου / Μέσος Όρος Ετήσιων Εσόδων

Όταν η περίοδος αποπληρωμής χρησιμοποιείται ως μέθοδος επιλογής έργου, προτιμάται το έργο που έχει τη μικρότερη περίοδο απόδοσης, καθώς ο οργανισμός μπορεί να ανακτήσει την αρχική επένδυση γρηγορότερα. Υπάρχουν, ωστόσο, μερικοί περιορισμοί σε αυτήν τη μέθοδο (Watt, 2015):

1. Δεν λαμβάνει υπόψη τη χρονική αξία του χρήματος.
2. Δεν λαμβάνονται υπόψη παροχές που συγκεντρώνονται μετά την περίοδο αποπληρωμής. εστιάζει περισσότερο στη ρευστότητα, ενώ η κερδοφορία παραμελείται.
3. Οι κίνδυνοι που εμπλέκονται σε μεμονωμένα έργα παραμελούνται.

3.4 Παράγοντες επιλογής έργων στις Έξυπνες Πόλεις

Σε σχέση με τα έργα που υλοποιούν ιδιώτες όπως για παράδειγμα εταιρείες ή οργανισμοί με κερδοσκοπικό χαρακτήρα, τα έργα που υλοποιούνται στα πλαίσια της Έξυπνης Πόλης έχουν εντελώς διαφορετικό προσδωκόμενο αποτέλεσμα το οποίο συνήθως δεν είναι μετρήσιμο με ποσοτικούς δείκτες. Όταν ένας Δήμος υλοποιεί μία δέσμη έργων με σκοπό να προσδώσει στην πόλη το χαρακτηρισμό Έξυπνη, δεν το κάνει με σκοπό την αύξηση του κέρδους ή την επέκταση και μεγέθυνση των δραστηριοτήτων του όπως θα έκανε μια οποιαδήποτε εταιρεία για παράδειγμα (Beatley & Collings, 2000). Ο βασικός στόχος είναι να δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις βελτίωσης της ζωής των πολιτών μέσω της επιτάχυνσης και απλοποίησης ορισμένων διαδικασιών, μείωσης του ενεργειακού αποτυπώματος και καλλιέργειας μιας κουλτούρας βιωσιμότητας της πόλης και αυτού του τρόπου ζωής στους πολίτες.

Δεδομένου λοιπόν ότι πρωτίστως η επιλογή των έργων γίνεται με ποιοτικά χαρακτηριστικά χωρίς να λαμβάνονται υπόψιν οι «ψυχροί αριθμοί» (τουλάχιστον όχι σε τόσο σημαντικό βαθμό όσο σε ένα ιδιωτικό έργο) , είναι φανερό ότι ο λόγος επιλογής ή μη επιλογής είναι συνάρτηση παραγόντων όπως: η πολιτική, οι τρέχουσες κοινωνικές συνθήκες, η περιοχή και οι ανάγκες της και το τελικό όφελος σε συνάρτηση με το κόστος (όπου κόστος εκτός από το οικονομικό είναι και η δυσχέρεια που μπορεί να προκαλέσει ένα έργο έως ότου ολοκληρωθεί, στην καθημερινότητα του πολίτη). (Albino, Berardi, & Dangelico, 2015)

3.5 Οι παράγοντες της αποτυχίας των έργων Έξυπνων Πόλεων

Η αποτυχία ενός έργου μπορεί να συμβεί σε οποιονδήποτε οργανισμό, φορέα ή επιχείρηση και σε οποιοδήποτε έργο. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες αποτυχίας. Μερικές φορές είναι εκτός ελέγχου του διαχειριστή έργου ή / και των μελών της ομάδας. Μερικές φορές η αποτυχία είναι ελεγχόμενη. Τα αποτυχημένα έργα και τα άτομα που εμπλέκονται στην αποτυχία έχουν κάποια κοινά στοιχεία. Και στις δύο περιπτώσεις παρέχονται συνταγές για «γρήγορες επιδιορθώσεις» που συνήθως αποδεικνύονται αναποτελεσματικές και μερικές φορές μπορεί να προκαλέσουν καταστροφικές παρενέργειες (Arroub, Zahi, Sabir, & Sadik, 2016).

Ο στόχος της διαχείρισης έργου είναι να παράγει ένα επιτυχημένο προϊόν ή υπηρεσία. Συχνά αυτός ο στόχος παρεμποδίζεται από τα λάθη παράλειψης καθώς και από την ανάθεση από τη διοίκηση, τους διαχειριστές έργων, τα μέλη της ομάδας και άλλους που σχετίζονται με τα έργα.

Για να μπορέσει κάποιος να καταλήξει στους λόγους για τους οποίους μπορεί να αποτύχει ένα έργο Έξυπνης Πόλης θα πρέπει να διαχωρίσει τις κατηγορίες προβλημάτων που μπορούν να οδηγήσουν σε αυτή την αποτυχία. Οι κατηγορίες προκύπτουν εάν δούμε ποιό είναι τα εμπλεκόμενα μέρη σε αυτό το εγχείρημα (Arroub, Zahi, Sabir, & Sadik, 2016). Στα έργα Έξυπνων Πόλεων αυτό είναι σχετικά εύκολο καθώς η αρχή που υλοποιεί είναι ο Δήμος ή η Περιφέρεια και ο αποδέκτης οι πολίτες. Εάν έπρεπε να χωρίσουμε τους λόγους σε 3 μεγάλες κατηγορίες αυτές θα ήταν (Arroub, Zahi, Sabir, & Sadik, 2016):

- **Τεχνολογικοί**
- **Πολιτικοί**
- **Οικονομικοί**

Κάθε ένας από αυτούς τους λόγους ή και συνδυασμός αυτών μπορούν να οδηγήσουν ένα έργο σε αποτυχία είτε ενώ αυτό εξελίσσεται, είτε στην φάση της επιλογής του. Η σπουδαιότητα του κάθε παράγοντα έχει να κάνει τόσο με τις τρέχουσες κοινωνικές και πολιτικές συνθήκες αλλά και με την περιοχή την οποία

αφορά, τους εμπλεκόμενους φορείς, το μορφωτικό επίπεδο των πολιτών αλλά και άλλους εξίσου σημαντικούς ή λιγότερο σημαντικούς παράγοντες. Σε κάθε περίπτωση είναι σίγουρο ότι η επιτυχία ενός έργου σε μία πόλη δεν εξασφαλίζει την επιτυχία ενός ίδιου έργου σε άλλη πόλη καθώς οι ειδικές συνθήκες όπως αυτές διαμορφώνονται στους προαναφερθέντες τομείς, είναι παραπάνω από ικανές να το καταστήσουν μη αναγκαίο ή μη αποδεκτό από την ίδια την κοινωνία που μπορεί να κληθεί να εξυπηρετήσει (Arroub, Zahi, Sabir, & Sadik, 2016).

3.5.1 Τεχνολογικοί παράγοντες

Είναι αλήθεια ότι τα περισσότερα, αν όχι όλα, τα έργα Έξυπνων Πόλεων, εμπλέκουν σε πολύ μεγάλο βαθμό τη χρήση της τεχνολογίας. Είτε μιλάμε για Έξυπνα Δίκτυα (Smart Grids), είτε για αυτόνομα οχήματα, είτε για χρήση IoT (Internet Of Things), είναι εμφανές ότι τα έργα έξυπνων πόλεων εκμεταλλεύονται κάθε φορά την τρέχουσα τεχνολογία αιχμής με σκοπό τη βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων τα οποία προσδοκούν (Cohen B. , 2013). Τα άλματα της τεχνολογίας που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια και ειδικότερα σε ότι αφορά τη διασυνδεσιμότητα, την εκμετάλλευση βάσεων δεδομένων και μεγάλου όγκου πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο και την φορητότητα (mobility) έχουν επιφέρει τεράστια βελτίωση στην καθημερινότητα του πολίτη λόγω της σημαντικής μείωσης γραφειοκρατικών διαδικασιών, χρόνου στις μετακινήσεις και αμεσότητα στην επικοινωνία με τους αρμόδιους φορείς οποιαδήποτε στιγμή κρίνει ότι πρέπει να επικοινωνήσει με σκοπό να ενημερώσει για κάτι ή να δώσει πληροφορίες (feedback) σε σχέση με κάτι (Cohen B. , 2013).

Η τεχνολογία λοιπόν όντως έχει δημιουργήσει πολλές προϋποθέσεις για βελτίωση της ζωής μας αλλά εγείρει και ένα ερώτημα το οποίο φαίνεται ότι αποτελεί και έναν από τους πιθανούς λόγους αποτυχίας έργων έξυπνων πόλεων. Μπορούμε να ακολουθήσουμε την τεχνολογία; Είμαστε έτοιμοι να δεχθούμε στη ζωή μας τις νέες τεχνολογίες; (Cohen B. , 2013) Μπορούμε να τις κατανοήσουμε και να τις ενσωματώσουμε στην καθημερινότητά μας; Και αν ναι, θέλουμε να μπούμε σε μία νέα διαδικασία εκμάθησης ενός νέου τρόπου ζωής που σίγουρα θα είναι εντελώς διαφορετικός από αυτόν που έως τώρα γνωρίζαμε;

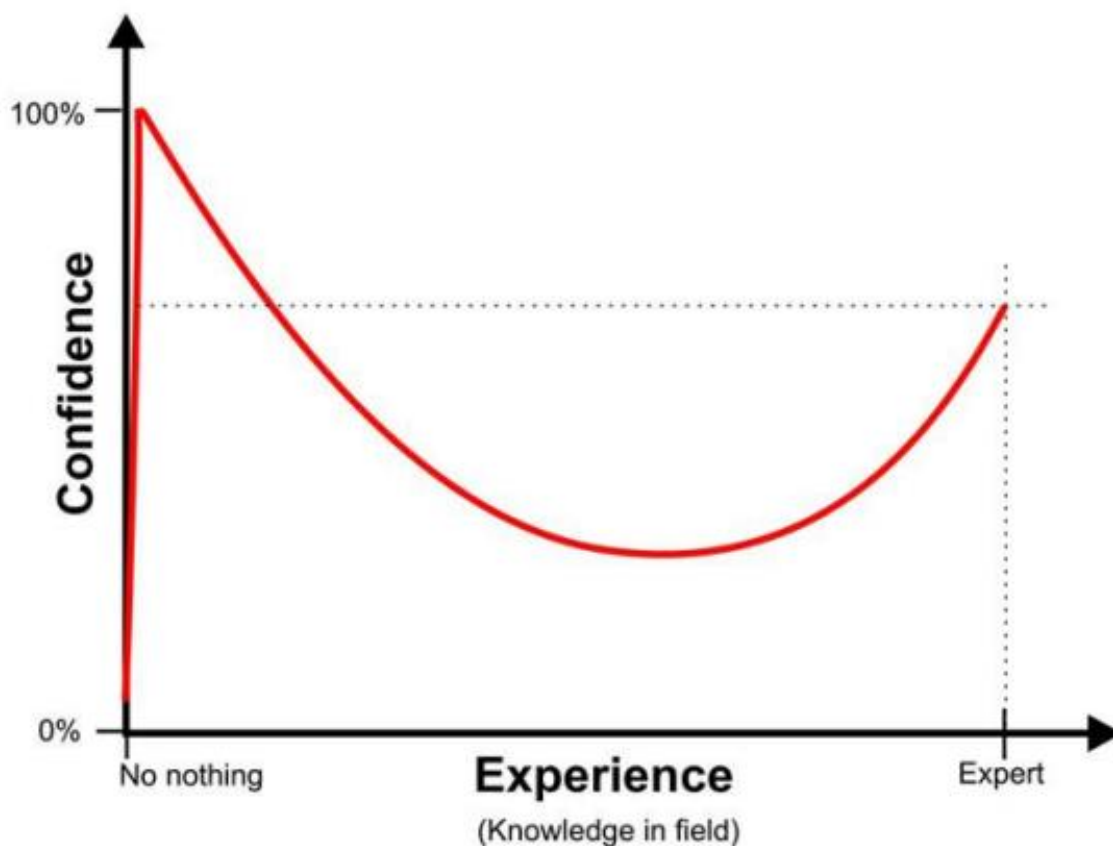
Παρακολουθώντας τις εξελίξεις των τελευταίων μηνών σε σχέση με την πανδημία, γίναμε όλοι μάρτυρες μιας τεράστιας έξαρσης της απαξίωσης των επιστημών και της καλλιέργειας τεchnοφοβικών αντιλήψεων ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας 5G που θα αποτελούν αναπόσπαστο στοιχείο κάθε Έξυπνης Πόλης στο άμεσο μέλλον.

Η Τεchnοφοβία, που δεν είναι επίσημα αναγνωρισμένη ψυχική ασθένεια, είναι ο ακραίος και παράλογος φόβος της τεχνολογίας. Συνήθως, αυτός ο φόβος σχετίζεται με τον παράλογο φόβο των υπολογιστών, των ρομπότ, της τεχνητής νοημοσύνης και άλλων παρόμοιων βασικών παραγώγων της τεχνολογικής προόδου που φαίνεται να έχουν προχωρήσει την επιστημονική σκέψη (Batty, 1997). Πολλοί άνθρωποι φοβούνται επίσης γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς (ΓΤΟ), παρόλο που και η έρευνα δείχνει ότι είναι ασφαλείς για κατανάλωση. Με άλλα λόγια, ο φόβος της επιστήμης και της τεχνολογίας είναι ένα πολύ πραγματικό πρόβλημα στις κοινωνίες μας και δεν θα ήταν υπερβολή να πούμε ότι κάποιος μπορεί να βρει έναν τεchnοφοβικό οπουδήποτε κοιτάξει. Είναι άλλωστε πολλά τα χαρακτηριστικά παραδείγματα των τελευταίων μηνών με δεκάδες ανθρώπους σε όλο τον κόσμο να διαδηλώνουν ενάντια στα δίκτυα 5G, στους εμβολιασμούς και σε οτιδήποτε είναι αποτέλεσμα έρευνας και εξέλιξης των επιστημών.

Οι Τεchnοφοβικοί σχεδόν πάντα διακατέχονται από το αίσθημα ότι είναι απόλυτα σωστοί, ότι κατέχουν την απόλυτη γνώση και ότι είναι πιο «φωτισμένοι» από τους υπόλοιπους. Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως Φαινόμενο Dunning – Kruger και το διατύπωσαν οι David Dunning και Justin Kruger το 1999 (Kruger & Dunning, 1999).

Το φαινόμενο Dunning-Kruger είναι μια γνωστική μεροληψία στην οποία τα άτομα είναι επιρρεπή στο να υπερεκτιμούν τη γνωστική τους ικανότητα. Πιο απλά, τα άτομα που είναι λιγότερο ικανά σε μια εργασία συχνά εκτιμούν λανθασμένα ότι έχουν υψηλές επιδόσεις ακόμα και όταν δεν διαθέτουν ιδιαίτερες γνώσεις ή εμπειρογνωμοσύνη .

Αυτό που συμβαίνει στο φαινόμενο Dunning-Kruger, είναι ότι οι ανεπαρκείς άνθρωποι συνήθως: υπερεκτιμούν τις ικανότητες, τις γνώσεις και τον εαυτό τους, αδυνατούν να αναγνωρίσουν τη δική τους έλλειψη δεξιοτήτων, αποτυγχάνουν να αναγνωρίσουν την έκταση της ανεπάρκειας τους, αποτυγχάνουν να υπολογίσουν με ακρίβεια τις δεξιότητες των άλλων και αναγνωρίζουν τη δική τους έλλειψη ικανότητας μόνο αφού εκτεθούν σε κατάρτιση για αυτή τη δεξιότητα (Kruger & Dunning, 1999). Από την άλλη, οι ειδικοί σε έναν τομέα, συχνά υποτιμούν τις γνώσεις τους και τις ικανότητές τους ή πιστεύουν ότι και οι άλλοι γύρω τους βρίσκονται σε παρόμοιο επίπεδο. Αυτό συμβαίνει επειδή όσο περισσότερα μαθαίνουν για ένα θέμα τόσο συνειδητοποιούν πόσο πολύπλοκο είναι και πόσα πολλά έχουν ακόμα να μάθουν.



Εικόνα 6 Διαγραμματική απεικόνιση του φαινομένου Dunning-Kruger (Πηγή:Google photos)

Οι πολίτες που διακατέχονται από τεχνοφοβία είναι δυνατόν να επηρεάσουν σε μεγάλο βαθμό τη δημοτική ή περιφερειακή αρχή που είναι

επιφορτισμένη με την αξιολόγηση των προτάσεων για υλοποίηση έργων Έξυπνων Πόλεων και αν η πίεση είναι μεγάλη μπορεί να οδηγήσει ακόμα και σε ακύρωση κάποιου έργου υπό το φόβο της δημιουργίας κύματος έντονων αντιδράσεων (Kruger & Dunning, 1999). Ωστόσο, για να μην είμαστε άδικοι, υπάρχει μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού που είτε λόγω ηλικίας είτε λόγω άγνοιας αισθάνεται άβολα με την είσοδο της τεχνολογίας, σε τόσο έντονο βαθμό, στη ζωή του και νιώθει ανήμπορο να ανταποκριθεί σε αυτές τις νέες απαιτήσεις. Σε αυτή την περίπτωση η τεχνοφοβία μπορεί εύκολα να αποτελέσει το κίνητρο για την δημοτική ή περιφερειακή αρχή για την πραγματοποίηση ενός συμπληρωματικού έργου στα πλαίσια της Έξυπνης Πόλης που θα αφορά την εκπαίδευση και εξοικείωση των πολιτών με τις νέες τεχνολογίες που πρόκειται να διαδραματίζουν εφεξής σημαντικό ρόλο στη ζωή τους.

3.5.2 Πολιτικοί παράγοντες

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ο βασικός φορέας επιλογής και υλοποίησης ενός έργου Έξυπνης Πόλης είναι ο αντίστοιχος δήμος ή περιφέρεια. Ο Δήμαρχος και ο Περιφερειάρχης είναι φορείς της τοπικής αυτοδιοίκησης εκλεγμένοι από τους δημότες και τους κατοίκους της περιφέρειας αντίστοιχα όπως και τα δημοτικά και περιφερειακά συμβούλια. Είναι απόλυτα λογικό και θεμιτό οι αποφάσεις τους να επηρεάζονται από την κοινή γνώμη όπως αυτή διαμορφώνεται από τους πολίτες. Ορισμένα έργα που επιλέγονται με σκοπό να υλοποιηθούν στο πλαίσιο μίας Έξυπνης Πόλης απαιτούν βαθιές τομές και μεγάλες αλλαγές στον τρόπο ζωής των πολιτών. Όλα τα έργα αυτά παρόλο που ως σκοπό έχουν να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής των πολιτών σε βάθος χρόνου, εντούτοις, ως πρώτη εντύπωση δίνουν την αίσθηση της παρέκκλισης από το συνηθισμένο, το παραδοσιακό και την ρουτίνα της καθημερινότητας (De Lanoy). Κάτι τέτοιο, ιδιαίτερα σε ανθρώπους μεγαλύτερης ηλικίας που δυσκολεύονται να συνηθίσουν τις νέες τεχνολογίες που συνήθως φέρνει μία Έξυπνη Πόλη, αντιδρούν και στην αντίδρασή τους αυτή δίνουν πολιτική νότα καθώς στρέφονται ενάντια στους τοπικούς άρχοντες. Μία εκτεταμένη κίνηση αντίδρασης των πολιτών είναι λογικό να προκαλέσει με τη σειρά του κύμα

αντιδράσεων ακόμα και μέσα στον πυρήνα των οργάνων της τοπικής αυτοδιοίκησης όπως είναι τα δημοτικά και περιφερειακά συμβούλια και δεν είναι δύσκολο στη συνέχεια να οδηγήσει σε καθυστέρηση της εκτέλεσης ή ακόμα και ακύρωση κάποιου έργου. Πέραν τούτου, οι μεγάλης έκτασης κατασκευαστικές παρεμβάσεις, κυρίως στα πλαίσια των έργων **Έξυπνης Κινητικότητας (Smart Mobility)** μπορούν να προκαλέσουν έντονες αντιδράσεις από καταστηματαρχες που τα καταστήματά τους πλήτονται καθώς δυσχαιρένεται η πρόσβαση των πελατών τους έως ότου ολοκληρωθούν τα έργα. Εκείνοι με τη σειρά τους πιέζουν τα συνδικαλιστικά τους όργανα που με τη σειρά τους ασκούν έντονη κριτική και πίεση στους τοπικούς άρχοντες (De Lanoy). Δεδομένων των προεκτάσεων που μπορεί να λάβει αυτή η πίεση είναι πολύ πιθανό να προκύψουν ακυρώσεις έργων ή υποέργων έξυπνων πόλεων που ενδεχομένως σε βάθος χρόνου να δημιουργούσαν πολύ καλές προοπτικές στους ίδιους τους καταστηματαρχες, όπως για παράδειγμα οι πεζόδρομοι με αυτόματα κολωνάκια, οι δρόμοι ήπιας κυκλοφορίας ή οι ποδηλατόδρομοι και διάδρομοι για χρήση από ηλεκτροκίνητα οχήματα αστικών μετακινήσεων (ηλεκτρικά ποδήλατα, ηλεκτρικά πατίνια κτλ). Είναι καθήκον, υποχρέωση και προς όφελος, τελικά, της ίδια της τοπικής αυτοδιοίκησης να επικοινωνήσει όσο το δυνατόν λεπτομερέστερα στους πολίτες, τα οφέλη που μπορεί να αποκομίσει μία κοινωνία ως σύνολο αλλά και ατομικά ο κάθε πολίτης από την Έξυπνη Πόλη, ώστε να αμβλύνει τις όποιες αντιδράσεις και να δημιουργήσει προϋποθέσεις συμμετοχικότητας όλων σε αυτό το εγχείρημα (De Lanoy).

3.5.3 Οικονομικοί παράγοντες

Ένας από τους βασικότερους λόγους στους οποίους οφείλεται η αποτυχία οποιουδήποτε έργου σύμφωνα με το Ινστιτούτο Διαχείρισης Έργου (**Project Management Institute – PMI**) είναι η ανεπαρκής διαχείριση των πόρων κυρίως των οικονομικών. Για να οδηγηθεί σε αποτυχία ένα έργο λόγω της διαχείρισης πρέπει να συντρέχουν άλλοι λόγοι που αθροιστικά επιφέρουν αυτό το αποτέλεσμα. Ένας από αυτούς είναι η διαδικασία ανάπτυξης μιας περιεκτικής εκτίμησης κόστους έργου. Η

κοστολόγηση έργων είναι ένα από τα πιο κρίσιμα και ευρύτερα χρησιμοποιούμενα εργαλεία διαχείρισης έργων (Heerkens, 2002). Ο περίπλοκος χαρακτήρας των έργων και η εγγενής αβεβαιότητα της οικονομικής απόδοσης των κατασκευαστικών κυρίως έργων, η χρηματοδότηση της ανάπτυξης και η παρακολούθηση αλλά στη συνέχεια και ο έλεγχος του κόστους και των χρονοδιαγραμμάτων καθιστούν αδύνατη την ακριβή πρόβλεψη των ακριβών αναγκών του προϋπολογισμού. Αυτό το ίδιο χαρακτηριστικό είναι που κάνει επίσης τα έργα να αποκλίνουν από τον αρχικό σχεδιασμό. Η απόδοση των κατασκευαστικών έργων μέσω του κόστους, αποτελεί βασικό παράγοντα επιτυχίας για τη χρηματοδότηση έργων. Έργα, σε όλο τον κόσμο απαιτούν προϋπολογισμό για να ορίσουν την οικονομική δέσμευση του πελάτη και να δημιουργήσουν μια λεωφόρο για τον έλεγχο του κόστους και της μέτρησης του κόστους κατά τη διαδικασία σχεδιασμού καθώς και κατά τη διάρκεια της κατασκευής (Heerkens, 2002). Η ολοκλήρωση των κατασκευαστικών έργων κατά την αρχική εκτίμηση υπήρξε πρόκληση για τον κατασκευαστικό κλάδο. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η επίτευξη των στόχων ενός κατασκευαστικού έργου είναι πολύ σημαντική για τα εμπλεκόμενα μέρη, κυρίως τον πελάτη.

Τα σχέδια κατασκευαστικών εργασιών και οι εκτιμήσεις του προϋπολογισμού καταρτίζονται συνήθως με σκοπό την επίτευξη της επιθυμητής ποιότητας εντός του προγραμματισμένου χρόνου ολοκλήρωσης και της αποδοτικότητας κόστους (προϋπολογισμού). Σύμφωνα με τον (Akintoye, 2000), η εκτίμηση του κόστους είναι ένα κρίσιμο συστατικό του κατασκευαστικού συμβολαίου, παρέχοντας ένα πρότυπο για να δηλώσουμε το πιθανό κόστος των μεμονωμένων πόρων για τους οποίους υποβάλλονται προσφορές. Επιπλέον, ο Akintoye (2000), έκρινε ότι ο αντίκτυπος της ακατάλληλης εκτίμησης κόστους στις συμβάσεις διαδραματίζει επίσης σημαντικό ρόλο. Τόνισε περαιτέρω ότι η υπερεκτίμηση μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερες εκτιμήσεις προσφορών από έναν ανάδοχο, οδηγώντας έτσι στην απόρριψη από τον πελάτη. Αν και από την άλλη πλευρά, η υποεκτίμηση των εκτιμήσεων των προσφορών θα μπορούσε εξίσου να οδηγήσει σε απώλεια εκ μέρους του αναδόχου.

Ούτως ή άλλως, η υπερβολική εκτίμηση και η υποεκτίμηση των εκτιμήσεων του διαγωνισμού μπορούν να δημιουργήσουν σοβαρές συνέπειες και να αποτρέψουν την

ευκαιρία ενός εργολάβου σε μια σύμβαση κατασκευής. Η σημασία της εκτίμησης κόστους όπως δηλώνεται από τον Akintoye (2000) είναι ότι «χωρίς ακριβή εκτίμηση κόστους, τίποτα λιγότερο από μια πράξη του Θεού δεν μπορεί να γίνει για να αποφευχθεί μια απώλεια, ανεξάρτητα από την ικανότητα του διαχειριστή, την οικονομική δύναμη του εργολάβου ή γνωρίζουμε πως».

3.6 Projects για έξυπνες πόλεις ανά τον κόσμο

Ο Αλέξανδρος Μπρεγιάννης, στο βιβλίο του «Έξυπνες Πόλεις» αναφέρει πως « η πόλη πρέπει να αντιμετωπιστεί ως ενιαίο σύστημα και ότι απαιτείται μια ενιαία στρατηγική που θα αντιμετωπίζει συνολικά και συντονισμένα τα προβλήματα του φυσικού και αστικού περιβάλλοντος. Υπάρχουν πολλές συνιστώσες στις οποίες μια πόλη είναι έξυπνη και πρέπει να χρησιμοποιηθεί ως παράδειγμα για τις υπόλοιπες. Οι συνιστώσες στις οποίες αναφερόμαστε είναι αστικές αναπλάσεις, τα ενεργειακά ζητήματα, η διαχείριση των απορριμμάτων και των υδάτων, η έξυπνη οικονομία και πολλά άλλα (Μπρεγιάννης, 2012).

Χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτά του Πόρτο στην Πορτογαλία και του Μπρνό στην Τσεχία όπου ένα ποδοσφαιρικό στάδιο και ένα συγκρότημα εργοστασίων μετατρέπονται και αλλάζουν ριζικά την πόλη. Βαρύνουσας σημασίας, κρίνεται και η συνεργασία των πόλεων με τις ΜΚΟ που δραστηριοποιούνται σε αυτές (Μπρεγιάννης, 2012).

Δεν είναι λίγες οι πόλεις εκείνες που κλήθηκαν να αντιμετωπίσουν το ενεργειακό τους ζήτημα τόσο σε τοπικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Το Σάμσο της Δανίας στράφηκε εξ ολοκλήρου προς την πράσινη ενέργεια ενώ το Σάτου της Μεγάλης Βρετανίας πέτυχε σημαντική ελαχιστοποίηση των ρύπων (Μπρεγιάννης, 2012).

Ο ολοένα και αυξανόμενος όγκος απορριμμάτων, αλλά και η αδιαφορία των τοπικών διοικήσεων για την καλύτερη διαχείριση αυτών έφερε στο προσκήνιο την ανάγκη ύπαρξης προγραμμάτων αποτελεσματικής διαχείρισης που αποσκοπούν στη μείωση, την ανακύκλωση αλλά και την κομποστοποίηση των απορριμμάτων

(Μπρεγιαννης, 2012). Έτσι, πόλεις όπως το Φράιμπουργκ της Γερμανίας που έλαβαν ενεργή δράση μείωσαν σημαντικά τον αριθμό των σκουπιδιών. Στο Λέον της Ισπανίας τα σκουπίδια της πόλης πλέον εξαφανίζονται ενώ στον Οσναμπρουκ της Γερμανίας, μεγάλα ποσοστά της ενέργειας που καταναλώνεται προέρχεται από τα σκουπίδια.

Οι σύγχρονες πόλεις αντιλήφθηκαν άμεσα την ανάγκη για μείωση της χρήσης του νερού. Το ζήτημα της διαχείρισης του νερού, αφορά τόσο στις διαρροές όσο και στη ζήτηση αυτού. Τα τελευταία χρόνια, καταβάλλεται μία σημαντική προσπάθεια ώστε να αναπτυχθεί τεχνολογία επαναχρησιμοποίησης του νερού αλλά και αφαλάτωσης ώστε αυτό να είναι πόσιμο σε όλες τις μορφές του (Μπρεγιαννης, 2012). Στον Όστιν των ΗΠΑ γίνεται υποδειγματική χρήση του νερού ενώ στο Τόκιο αναπτύσσονται συστήματα ανίχνευσης των διαρροών. Στις σημαντικές προσπάθειες προς την κατεύθυνση αυτή αξίζει να ενταχθεί το παράδειγμα της Μήλου η οποία έχει αναπτύξει ένα σύστημα αφαλάτωσης του θαλασσινού νερού.

Η ανάπτυξη μιας πόλης, ξεκινά σε κάθε περίπτωση πρώτα από τους ίδιους τους κατοίκους της πόλης και φυσικά αφορά στους ίδιους και βασίζεται στις πρωτοβουλίες που οι ίδιοι θα αναπτύξουν (Μπρεγιαννης, 2012). Τόσο οι μεγαλύτερες όσο και οι μικρότερες πόλεις προσφέρουν τεράστιες, ανεκμετάλλευτες ευκαιρίες για την ενίσχυση της τοπικής οικονομίας μέσα από την καινοτομία, τις νέες τεχνολογίες, τις σύγχρονες υποδομές, την πολιτισμική ταυτότητα, την φυσική ομορφιά, το τοπικό παραγωγικό προϊόν, τις υπηρεσίες, αλλά κυρίως το τοπικό άρωμα και την οργανωμένη δράση.

Στη Χίο, οι τοπικοί συνεταιρισμοί καταβάλλουν προσπάθειες ώστε να λειτουργήσουν ως μοχλοί ανάπτυξης της τοπικής οικονομίας προβάλλοντας σε διεθνές επίπεδο τα παραγόμενα της τοπικής γης (Μπρεγιαννης, 2012). Στο Βανκούβερ του Καναδά, η συνεταιριστική τράπεζα της περιοχής κάνει ανακύκλωση των χρημάτων του τόπου ενώ μία πόλη στο Μπαγκλαντές έχει ιδρύσει τη δική της τράπεζα φτωχών με αρχή λειτουργίας την επίσκεψη της ίδιας της τράπεζας στον πελάτη.

Σύμφωνα με τον κοινωνιολόγο Rober Park, η πόλη είναι «η πιο συνεπής και συνολική, η πιο επιτυχημένη προσπάθεια του ανθρώπου να ανακατασκευάσει τον κόσμο στον οποίο ζει ώστε να συμφωνεί περισσότερο με τις επιθυμίες της καρδιάς του (Μπρεγιαννης, 2012). Αλλά, αν η πόλη είναι ο κόσμος που κατασκεύασε ο άνθρωπος, είναι και ο κόσμος στον οποίο είναι στο εξής καταδικασμένος να ζει. Έτσι, έμμεσα, και χωρίς καμία σαφή αίσθηση της φύσης της αποστολής του, φτιάχνοντας την πόλη ο άνθρωπος ξαναέφτιαξε τον εαυτό του».

Οι πόλεις εκ φύσεως αποτελούν ιδιαίτερα σύνθετα συστήματα καθώς διαθέτουν πολλές ετερογενείς δομές. Το παραπάνω, καθιστά τη σύγκριση μεταξύ αυτών αδύνατη και την προσμέτρηση της νοημοσύνης του μία ιδιαίτερα δύσκολη διαδικασία. Η νοημοσύνη των πόλεων είναι μία διαδικασία που επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως το κλίμα, η ήδη διαθέσιμη υποδομή, η γεωγραφική θέση, το πολιτικό σύστημα, το εκπαιδευτικό σύστημα και πολλά άλλα (Μπρεγιαννης, 2012).

Με στόχο την ανεύρεση δεικτών καταμέτρησης της ευφυίας μια πόλης λήφθηκαν υπόψη παράγοντες όπως το τεράστιο σύστημα μεταβλητών που αποτελεί η κάθε πόλη, η δυσκολία στη μετατροπή αυτής αλλά και τα μοντέλα που εκλείπουν ώστε να αποτελέσουν μία βάση δόμησης των έξυπνων πόλεων (Μπρεγιαννης, 2012).

Πλέον η χρήση των έξυπνων τεχνολογιών γίνεται σχεδόν σε παγκόσμιο επίπεδο και σχεδόν αποσκοπεί στην αντιμετώπιση προβλημάτων σχετικών με τις αστικές συγκοινωνίες αλλά και τις τεράστιες ελλείψεις που υπάρχουν σε ενέργεια. Όλες οι πρωτοβουλίες που έχουν ληφθεί μέχρι στιγμής αποσκοπούν στο να γίνουν οι πόλεις πιο έξυπνες και πιο φιλικές προς το περιβάλλον (Μπρεγιαννης, 2012). Έκθεση που έχει εκπονηθεί από τη **GSMA (Groupe Spéciale Mobile Association)** υποστηρίζει πως εφαρμογές που χρησιμοποιούν έξυπνα εισιτήρια και ευφυής μεταφορές καθιστούν τις πόλεις ιδιαίτερα έξυπνες.

Ασφαλώς μία πόλη δε μπορεί να χαρακτηρίζεται ευφυής όταν αυτή προσφέρει μονάχα ένα ασύρματο δίκτυο στους πολίτες της. Ασφαλώς και το ασύρματο δίκτυο είναι μια υπηρεσία που διευκολύνει την καθημερινότητα των πολιτών δεν καθιστά ταυτόχρονα όμως την πόλη ιδιαίτερα έξυπνη. Οι πόλεις που θα θέλουν να θεωρούνται

έξυπνες, θα πρέπει να καταβάλλουν προσπάθειες ώστε να έχουν ισχυρές επιδόσεις σε κοινωνική, οικονομική και περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Σε κάθε περίπτωση αυτές, θα πρέπει να κινούνται και να κατευθύνονται προς μία αειφόρο ανάπτυξη. Ο εν λόγω όρος, αφορά στην οικονομική ανάπτυξη η οποία αποτελεί προϊόν ενός σχεδιασμού που βασίζεται στην προστασία του περιβάλλοντος και στη βιωσιμότητα. Γνώμονα της ανάπτυξης της αειφορίας είναι η μέγιστη δυνατή απολαβή αγαθών χωρίς να διακόπτεται η φυσική παραγωγή των προϊόντων (Μπρεγιαννης, 2012).

Όσο αναφορά την Κοινωνική Βιωσιμότητα τα 10 σημαντικότερα κριτήρια είναι τα εξής (Μπρεγιαννης, 2012):

1. Ο αριθμός των ΜΚΟ αφιερωμένες στην αλληλεγγύη ανά 100.000.
2. Το ποσοστό του δημοτικού προϋπολογισμού αφιερωμένο στην υποστήριξη και στην παροχή μέσων σε υπάρχουσες ομάδες διαφορετικών πεποιθήσεων.
3. Το ποσοστό του δημοτικού προϋπολογισμού που διατίθεται για την προστασία των ευάλωτων κοινωνικών ομάδων όπως αυτών με μικρότερη οικονομική επιφάνεια, σε άτομα με αναπηρία, στα παιδιά, στους ηλικιωμένους.
4. Το ποσοστό σε δημόσια κτήρια (σε τετραγωνικά) που δίνονται στην διάθεση των πολιτών για την εκτέλεση των δικών τους δραστηριοτήτων.
5. των αριθμό των ενώσεων και των ΜΚΟ ανά 100.000.
6. Ύπαρξη εισερχομένων παρατηρήσεων από πολίτες.
7. Το ποσοστό των ενήλικων που εγγράφονται στο πρόγραμμα κατάρτισης και εκπαίδευσης.
8. Το ποσοστό του δημοτικού προϋπολογισμού για πολιτιστικές εκδηλώσεις.
9. Το ποσοστό του πληθυσμού που υποφέρει από υποσιτισμό.
10. Την ύπαρξη διαφάνειας και προσβασιμότητας στον δημοτικό προϋπολογισμόί.

3.7 Παραδείγματα έξυπνων πόλεων στην Ευρώπη

Η πλέον γνωστή έξυπνη πόλη σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο είναι αυτή της Βαρκελώνης η οποία συνίσταται στα στρώματα άνθρωποι, πληροφορία, δομή πόλης. Στην πόλη αυτή λειτουργεί πλέον νέο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο, αστική πλατφόρμα, σχέδιο διεύθυνσης του φωτισμού, αυτόνομη νησίδα για την παραγωγή της ενέργειας, ηλεκτρικά οχήματα, τηλεδιαχείριση της άρδευσης, ορθογώνιο δίκτυο λεωφορείων ή σχέδιο διεύθυνσης κινητικότητας και συμβιβασμός του Πολίτη για την βιωσιμότητα 2012-2022 (Caragliu, Del Bo, & Nijkamp, 2009) .

Η Βαρκελώνη αποτελεί το αστικό εκείνο σχήμα εντός του οποίου ο επιχειρηματικός κόσμος παροτρύνεται να αναπτύξει και να δοκιμάσει τεχνολογικές καινοτομίες.

Μεταξύ των έξυπνων ευρωπαϊκών πόλεων, συγκαταλέγεται φυσικά και το Άμστερνταμ, το οποίο αποτελεί μία από τις πλέον φιλικές προς το περιβάλλον πόλεις. Στις υποδομές του, συμπεριλαμβάνονται σταθμοί ανεφοδιασμού για ηλεκτρικά αυτοκίνητα, έξυπνα δίκτυα, φωτοβολταικά και διάφορες εγκαταστάσεις μικρών ανεμογεννητριών (Caragliu, Del Bo, & Nijkamp, 2009). Οι ολλανδικές τράπεζες, εκπονούν χρηματοδοτικά προγράμματα αγοράς αποδοτικότερων συσκευών με στόχο όλες οι κατοικίες να έχουν μία στροφή πιο φιλική προς το περιβάλλον. Στην Utrechtsestraat, μία από τις μεγαλύτερες εμπορικές λεωφόρους στο κέντρο της πρωτεύουσας, τοποθετήθηκαν ηλιακά πάνελ στις στάσεις των λεωφορείων για να μετατρέψουν τον δρόμο σε "Κλιματική Οδό" που θα προωθεί τις πράσινες τεχνολογίες.

Το Άμστερνταμ, αναμένεται να αυξήσει το αριθμό των σταθμών ενέργειας στην πόλη και να τοποθετήσει φωτοβολταικά σε ολόκληρη την πόλη ώστε τα εκάστοτε νοικοκυριά να έχουν τη δυνατότητα να μεταπωλούν την ενέργεια που παράγουν. Η μετατροπή της πόλης σε έξυπνη αναμένεται ότι θα ενισχύσει σημαντικά την οικονομία της πόλης, θα ενισχύσει τις συμπράξεις μεταξύ δημοσίου και ιδιωτικού δικαίου και τέλος θα μειώσει τις εκπομπές αερίων έως και 40% μέχρι το έτος 2025.

Η πόλη του Λονδίνου, συγκαταλέγεται και αυτή μεταξύ των έξυπνων πόλεων και ο λόγος για αυτό εντοπίζεται κυρίως στις έξυπνες μεταφορές της. Το Λονδίνο διαθέτει το παλαιότερο αλλά και το πιο ευφυές σιδηροδρομικό δίκτυο στον κόσμο. Η

πλατφόρμα διαχείρισης *Transport for London*, κάνει χρήση του *Internet of Things*, με αποτέλεσμα να διαχειρίζεται έως και 1 δισεκατομμύριο επιβιβάσεις το χρόνο, Με 350.000 επιβιβάσεις σε ημερήσια βάση, η διαχείριση των πληρωμών διεξάγεται μέσω ενός *Microsoft SQL Server* και βοηθά τους Λονδρέζους να μετακινηθούν ταχύτερα. Αισθητήρες τοποθετούνται κατά μήκος του συστήματος μεταφορών του Λονδίνου, συγκεντρώνοντας σημαντικά δεδομένα στο cloud (*Microsoft Azure*), τα οποία προγραμματιστές μπορούν να εκμεταλλευτούν και να δημιουργήσουν παραμετροποιήσιμες εφαρμογές μεταφορών. Οι ίδιοι αισθητήρες χρησιμοποιούνται και για την παρακολούθηση των συρμών, βοηθώντας τα συνεργεία επισκευών να εντοπίζουν ταχύτερα τυχόν τεχνικά προβλήματα (Europa EU, 2011).

3.8 Συμπεράσματα

Στο πιο βασικό του επίπεδο, η επιτυχία του έργου θεωρείται ως ολοκλήρωση των παραδοτέων του έργου σε χρόνο, σε προϋπολογισμό και σε ποιοτικό βαθμό (Cohen B. , 2013). Ο Thomsett, μετά από εκτεταμένη μελέτη 20 αποτυχημένων έργων για μια περίοδο 18 ετών, επεκτείνει αυτά τα κριτήρια επιτυχίας ως: «ικανοποιεί ομάδες ενδιαφερομένων, πληροί απαιτήσεις, ικανοποιεί τις προσδοκίες ποιότητας / απαιτήσεις, εντός κόστους (πληρωμένα, μη καταβληθέντα και επαγγελματικά έξοδα), εντός προθεσμίας, προσφέρει συνεχή και πραγματικά οφέλη και παρέχει στην ομάδα επαγγελματική ικανοποίηση και μάθηση » (Thomsett, 2002). Αυτή η διευρυμένη λίστα σημειώνει παράγοντες όπως «απλήρωτη και μη καταγεγραμμένη σκληρή δουλειά».

Στον τομέα της διαχείρισης έργου, θεωρείται πάντοτε ότι οποιαδήποτε αποτυχία του έργου υποδεικνύει ελλείψεις στη διαχείριση. Επομένως, για την καλύτερη κατανόηση της αδυναμίας διαχείρισης έργου, είναι σημαντικό να συζητήσουμε τον ορισμό της διαχείρισης έργου. Το εγχειρίδιο του παγκόσμιου οργανισμού διαχείρισης έργου (PMBK Book, 2013) ορίζει τη διαχείριση έργου ως την εφαρμογή γνώσης, δεξιοτήτων, εργαλείων και τεχνικών σε δραστηριότητες έργου για την επίτευξη των στόχων του έργου. Η διαχείριση έργου επιτυγχάνεται μέσω της κατάλληλης εφαρμογής και ολοκλήρωσης ομαδοποιημένων διαδικασιών διαχείρισης

έργων, οι οποίες κατηγοριοποιούνται στην έναρξη, τον προγραμματισμό, την εκτέλεση, την παρακολούθηση και τον έλεγχο και το κλείσιμο. Η διαχείριση ενός έργου περιλαμβάνει τον εντοπισμό στόχων και απαιτήσεων έργου, την αντιμετώπιση των διαφόρων αναγκών, ανησυχιών και προσδοκιών των ενδιαφερομένων στο σχεδιασμό και την εκτέλεση του έργου, τη δημιουργία, τη συντήρηση και τη διεξαγωγή επικοινωνιών μεταξύ των ενδιαφερομένων, τη διαχείριση των ενδιαφερόμενων μερών για την επίτευξη του έργου απαιτήσεις και δημιουργία παραδοτέων έργων και εξισορρόπηση των ανταγωνιστικών περιορισμών του έργου που περιλαμβάνουν πεδίο εφαρμογής, ποιότητα, χρονοδιάγραμμα, προϋπολογισμό, πόρους και κινδύνους (PMBK Book, 2013). Η διαχείριση έργου παίζει σημαντικό ρόλο στην επιτυχία του έργου. Καθώς αυτοί οι παράγοντες συσχετίζονται έτσι ώστε εάν αλλάξει κάποιος παράγοντας, τουλάχιστον ένας άλλος παράγοντας αναμένεται να επηρεαστεί. Για παράδειγμα, εάν το πρόγραμμα συντομευτεί, συχνά ο προϋπολογισμός πρέπει να αυξηθεί για να προσθέσετε επιπλέον πόρους για να ολοκληρώσετε την ίδια ποσότητα εργασίας σε λιγότερο χρόνο. Επίσης, το εύρος της στοχευμένης ποιότητας μπορεί να μειωθεί για να παραδώσει το τελικό αποτέλεσμα του έργου σε λιγότερο χρόνο. Η αλλαγή των απαιτήσεων ή των στόχων του έργου μπορεί να δημιουργήσει πρόσθετους κινδύνους. Η ομάδα του έργου πρέπει να είναι σε θέση να αξιολογήσει την κατάσταση, να εξισορροπήσει τις απαιτήσεις και να διατηρήσει την ενεργό επικοινωνία με τους ενδιαφερόμενους προκειμένου να παραδώσει ένα επιτυχημένο έργο (PMBK Book, 2013). Λόγω των δυνατοτήτων αλλαγής, το σχέδιο διαχείρισης έργου βελτιώνεται συνεχώς και αναλύει λεπτομερώς τον κύκλο ζωής του έργου. Ο προοδευτικός σχεδιασμός επιτρέπει στην ομάδα διαχείρισης έργου να ορίσει την εργασία και να τη διαχειριστεί σε υψηλότερο επίπεδο ακρίβειας καθώς το έργο αναπτύσσεται και αποφεύγει οποιαδήποτε απροσδόκητη ενέργεια που μπορεί να προκαλέσει τυχόν αποτυχίες στο έργο (PMBK Book, 2013).

Η αποτυχία των έργων έξυπνων πόλεων διερευνήθηκαν σε αυτή την εργασία καθώς εντοπίστηκαν οι παράγοντες αποτυχίας και ταξινομήθηκαν σε διαφορετικές βάσεις. Ως αποτέλεσμα αυτού, συνήχθη το συμπέρασμα ότι η αποτυχία των έργων έξυπνων πόλεων οδηγεί σε μεγάλο βαθμό σε αποτυχία διαχείρισης έργου και τέλος

οικονομική αποτυχία. Τελικά, συνιστώνται ορισμένες λύσεις για τη μείωση του ποσοστού αποτυχίας των έργων (PMBK Book, 2013):

1. Η διαχείριση των έργων έξυπνων πόλεων πρέπει να αναπτυχθεί σε υψηλότερο επίπεδο και ο ρόλος της ομάδας διαχείρισης έργων πρέπει να εκτιμηθεί για να εξασφαλιστεί υψηλότερο ποσοστό επιτυχίας του έργου. Επίσης, ο κύριος του έργου (στην περίπτωση μας ο εκάστοτε φορέας τοπικής αυτοδιοίκησης) καθώς και ο ανάδοχος θα πρέπει να συμμετέχουν στο στάδιο του σχεδιασμού και της υλοποίησης για να διασφαλίσουν την αποφυγή τυχόν ελαττωμάτων ή συγκρούσεων.
2. Η εκμάθηση από την αποτυχία είναι μια σημαντική ιδέα για όλα τα επαγγέλματα αλλά ακόμα περισσότερο όταν μιλάμε για έργα τεχνολογίας. Όλοι οι εμπλεκόμενοι στο σχεδιασμό και υλοποίηση των έργων θα πρέπει να έχουν ιστορική γνώση αντίστοιχων έργων. Η γνώση αυτή περιλαμβάνει τα κρίσιμα ιστορικά «ατυχήματα» που διαμόρφωσαν το επάγγελμα. Η μη γνώση των “Lessons learned” αντίστοιχων έργων μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την επιτυχία του νέου έργου. Αυτή η προσέγγιση ακολουθείται στις ΗΠΑ εδώ και πάνω από μια δεκαετία. Συγκεκριμένα, η Αμερικανική Εταιρεία Πολιτικών Μηχανικών χρηματοδοτεί τον αλφαριθμητισμό σε αποτυχίες στο πρόγραμμα σπουδών της μηχανικής.
3. Το κλειδί για επιτυχημένα έργα είναι να μαθαίνουμε από τις αποτυχίες του παρελθόντος και να βάζουμε τις γνώσεις που αποκτήθηκαν από αυτά τα μαθήματα σε δράση. Αυτές οι πληροφορίες πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την αποφυγή ενδεχόμενης λανθασμένης δράσης. Κάθε κατασκευαστική αποτυχία δείχνει ένα κενό είτε στη θεωρία είτε στην πράξη, επομένως πρέπει να διεξάγεται τακτικά μια έρευνα για αποτυχίες κατασκευής για τον εντοπισμό των σφαλμάτων και των αιτιών της αποτυχίας. Έτσι, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συμβολή στην αύξηση της ασφάλειας και της ευαισθησίας των μελλοντικών έργων και στην αποφυγή παρόμοιων αποτυχιών.

4. Σε σχέση με τα τεchnοφοβικά σύνδρομα που συνήθως διακατέχουν πιο μεγάλους σε ηλικία πολίτες, η λύση βρίσκεται στην εκπαίδευση και στην προσωποποιημένη προσέγγιση διαμοιρασμού της γνώσης με τρόπο τέτοιο που να καθιστά ένα έργο έξυπνης πόλης πραγματικά προσβάσιμο σε όλους. Δεδομένων των αλμάτων της τεχνολογίας και της ευκολίας με την οποία οποιαδήποτε εφαρμογή έξυπνης πόλης μπορεί να αναβαθμιστεί, είναι πασιφανής η ανάγκη της δια βίου εκπαίδευσης των πολιτών είτε μέσω ενημερωτικών βίντεο, μέσω δράσεων εξοικείωσης και μέσω συνεχούς και καθημερινής επαφής με τους πολίτες με χρήση διαδραστικών εργαλείων ή άλλων μεθόδων (π.χ helpdesk).

Κεφάλαιο 4

4.1 Μελέτη περίπτωσης της πόλης των Τρικάλων

Σε αυτό το κεφάλαιο θα προσπαθήσουμε να διερευνήσουμε τα έργα Έξυπνης Πόλης που έγιναν στην πόλη των Τρικάλων, να δούμε για ποιο λόγο κάποια από αυτά απέτυχαν και θα δούμε ποιά συμπεράσματα θα προκύψουν από αυτή τη διερεύνηση

4.2 Γενικά

Τα Τρίκαλα είναι η πρωτεύουσα του ομώνυμου Νομού και είναι μια όμορφη πόλη χτισμένη στη θέση των αρχαίων Τρικαίων (σύμφωνα με τη μυθολογία η νύμφη Τρίκι ήταν κόρη του Πηνειού). Ο Ασκληπιός, ο πιο σημαντικός γιατρός της αρχαιότητας, προέρχεται από εδώ. Ο ποταμός Ληθάιος διασχίζει την πόλη που διακρίνεται από ιστορικά μνημεία, εξαιρετικό πολεοδομικό σχεδιασμό, ευρύχωρες πλατείες, πάρκα και πεζόδρομους. Βρίσκεται σε απόσταση 331 χλμ ΒΔ της Αθήνας και 215 χλμ ΝΔ της Θεσσαλονίκης (Wikipedia, 2020).

Σύμφωνα με την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία στην Απογραφή του 2011 τα Τρίκαλα είχαν πληθυσμό 61.653 κατοίκους, ενώ ο Δήμος Τρικκαίων είχε 81.355 κατοίκους. Η πόλη των Τρικάλων εμφανίζει πυκνότητα πληθυσμού 15 κατοίκων/km². Βρίσκεται πολύ κοντά στα Μετέωρα και την Καλαμπάκα και στον ορεινό όγκο της νότιας Πίνδου όπου βρίσκονται γνωστοί προορισμοί (Ελάτη, Περούλι και Πύλη) (Wikipedia, 2020).



Εικόνα 7 Η πόλη των Τρικάλων (Πηγή: Greece Investor Guide)

Τα Τρίκαλα εμφανίζουν μία ιδιαίτερα «ζωηρή» διεθνή δράση καθώς διατηρούν σχέσεις με αρκετές πόλεις του εξωτερικού ενώ παράλληλα συμμετέχουν και σε διεθνείς οργανισμούς πόλεων.

Η πόλη των Τρικάλων μάλιστα, έχει αδελφοποιηθεί με τις εξής πόλεις (Wikipedia, 2020):

- Άμπεργκ, Γερμανία
- Κάστροπ-Ράουξελ, Γερμανία
- Πιάτιγκορσκ, Ρωσία
- Τουσόν, ΗΠΑ
- Μπρασόβ, Ρουμανία
- Ταλάνς, Γαλλία
- Τσόνγκινγκ, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας Κίνα
- Βράνιε, Σερβία
- Αντίπαρος, Ελλάδα
- Δρόπολη, Αλβανία
- Υψωνας, Κύπρος

Ενώ συμμετέχει επίσης στα δίκτυα:

- Δίκτυο Ελληνικών Πράσινων Πόλεων
- Ελληνικό Δίκτυο Πόλεων με Ποτάμια
- Ευρωπαϊκό Δίκτυο Πόλεων με Ποτάμια
- i-Nec, διεθνές δίκτυο ηλεκτρονικών πόλεων
- Ψηφιακές Πόλεις Κεντρικής Ελλάδας (CitiesNet)
- Digital Cities
- PEP-NET
- City Region Net
- Global Cities Dialogue
- Major Cities of Europe - IT Users Group
- ICLEI – Local Governments for Sustainability
- ISISemd
- European Connected Health, όπου συμμετέχουν πόλεις που εφαρμόζουν φροντίδα ασθενών από απόσταση
- Διαδημοτικό Δίκτυο Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης ΟΤΑ
- Renewing HeALTH, φόρουμ ευρωπαϊκών πόλεων για την υγεία

4.3 Τα Τρίκαλα ως Smart City

Τα e-Trikala θεωρήθηκαν από την ελληνική κυβέρνηση η πρώτη έξυπνη πόλη στη χώρα καθώς αυτά κατόρθωσαν να έχουν πρόσβαση σε χρηματοδοτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης και να σχηματίσουν ένα πορτφόλιο με 14 διαφορετικά έργα ο προϋπολογισμός των οποίων έφτανε τα 5 εκατομμύρια ευρώ (Anthopoulos L. , 2017).

Σχεδόν όλα τα έργα του e-Trikala, υπογράφηκαν το 2006 και ξεκίνησαν να υλοποιούνται το 2009 όταν η πόλη έγινε γνωστή στο διεθνές στερέωμα. Το 2008, ιδρύεται η ανώνυμη εταιρία e-Trikala, η οποία ορίζεται και ως υπεύθυνη για την υποδομή και τη λειτουργία της έξυπνης πόλης αλλά και για την ανάπτυξη νέων έργων (Anthopoulos L. , 2017). Δυστυχώς, η εν λόγω εταιρία αντιμετώπισε στην πορεία της

σειρά προβλημάτων όπως η συνεργασία με τον ιδιωτικό τομέα και τα πανεπιστήμια αλλά και την επερχόμενη οικονομική κρίση που είχε ολέθριες συνέπειες σε όλη τη χώρα.

Τα Τρίκαλα ξεκίνησαν να γίνονται γνωστά για τις καινοτομίες τους το 2004, όταν το Υπουργείο Οικονομικών της Ελλάδας τους έδωσε τον τίτλο της πρώτης ψηφιακής πόλης του Έθνους. Το 2014 ήταν η πρώτη φορά που σημερινός δήμαρχος Δημήτρης Παπαστεργίου ανέλαβε τον δήμο Τρικκαίων, έχοντας στο μυαλό του να εφαρμόσει πρωτοποριακές τεχνολογικές λύσεις που θα βελτίωναν την ποιότητα ζωής των πολιτών. Εκείνη την περίοδο ο δήμος Τρικκαίων είχε χρέη τα οποία προσέγγιζαν τα 45 εκατομύρια ευρώ (Wikipedia, 2020).

Παρόλα αυτά, η πόλη κατάφερε να εφαρμόσει αρκετές έξυπνες λύσεις αξιοποιώντας διεθνείς συνεργασίες με διάφορους εταίρους και υποβάλλοντας προτάσεις για χρηματοδότηση από εξωτερικές πηγές, όπως η Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Η πιο γνωστή πρόταση ήταν τα λεωφορεία χωρίς οδηγό, έργο το οποίο λειτούργησε για έξι μήνες και συγκέντρωσε εκτεταμένη κάλυψη εντός και εκτός Ελλάδας και ολοκληρώθηκε με επιτυχία.



Εικόνα 8 Το λεωφορείο χωρίς οδηγό (Πηγή: Euronews)

Κατάφερε, πέραν των λειτουργικών στόχων του έργου, να εμπνεύσει μία παραδοσιακή κοινωνία να ακολουθήσει και να αγκαλιάσει τις πρωτοποριακές τεχνολογικές εξελίξεις που τελικά θα είχαν σαν αποδέκτη τον πολίτη και αποτέλεσμα την βελτίωση της καθημερινότητάς του.

Το έργο που είχε ίσως τον μεγαλύτερο αντίκτυπο στη ζωή των πολιτών, ωστόσο, ήταν πιθανώς το σύστημα ηλεκτρονικών παραπόνων, το οποίο οδήγησε στην επίλυση ζητημάτων όπως η αντικατάσταση σπασμένων φανών δρόμου πολύ πιο γρήγορα και με πολύ μεγαλύτερη διαφάνεια από πριν. Από την αρχή του έτους, ο δήμος έχει λάβει περίπου 4.000 αιτήματα και σχόλια, με το 10% να προέρχεται από μια εφαρμογή smartphone .

Χαρακτηριστικό είναι ότι έκτοτε, ένας μεγάλος αριθμός πόλεων στην Ελλάδα εφαρμόζει αντίστοιχα συστήματα με χρήση πλατφορμών ενημέρωσης και ηλεκτρονικών παραπόνων μέσω εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα (smartphone apps). Κάποιοι από αυτούς τους δήμους είναι: Δήμος Λάρισας, Δήμος Αγιάς, Δήμος Αθηναίων, Δήμος Θεσσαλονίκης, Δήμος Κομοτηνής κ.α

Άλλα έργα Έξυπνης Πόλης που έχει υλοποιήσει ο Δήμος Τρικκαίων είναι:

1. e-ΚΕΠ (Αυτοματοποιημένο Κέντρο Εξυπηρέτησης Πολίτη)

Ειδικά μηχανήματα τύπου ΑΤΜ παρέχουν σε 24ώρη βάση τη δυνατότητα στους πολίτες να ζητούν και να εκτυπώνουν δημοτική ενημερότητα, πιστοποιητικά δημοτολογίου και άλλα σχετικά έγγραφα, άμεσα, με εύκολο και απλό τρόπο (Ε - Trikala, 2020).

2. Ασύρματη Πρόσβαση σε υπηρεσίες του Δήμου και στο Διαδίκτυο

Παροχή ασύρματης κάλυψης όλης της περιοχής του εμπορικού κέντρου των Τρικάλων. Το ασύρματο δίκτυο έχει επαυξήσει την υφιστάμενη υποδομή στην πόλη, καθώς είναι απαραίτητο για τη λειτουργία των υπόλοιπων εφαρμογών, και προσφέρει επιπλέον ασφάλεια στη διασύνδεση χρηστών στο διαδίκτυο (Ε - Trikala, 2020).

3. Σύστημα έξυπνου φωτισμού

Είναι ένα σύστημα μέσω του οποίου γίνεται διαχείριση του δημοτικού ηλεκτροφωτισμού και επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας μεγαλύτερη από 60% έναντι των συμβατικών φωτιστικών συστημάτων. Πιο συγκεκριμένα, αντικαταστάθηκαν τα υφιστάμενα φωτιστικά συστήματα συμβατικής τεχνολογίας, από νέα φωτιστικά συστήματα τεχνολογίας LED, σε αντιπροσωπευτικό δρόμο του ενδοαστικού οδικού δικτύου (οδός Οθωνος). Επίσης, εγκαταστάθηκε σύστημα ασύρματης διαχείρισης, που παρέχει τη δυνατότητα έγκαιρου εντοπισμού δυσλειτουργιών, «έξυπνου» προγραμματισμού επεμβάσεων, δυναμικής προσαρμογής του φωτισμού όπου, όσο και όταν χρειάζεται, για τη μέγιστη δυνατή ενεργειακή εξοικονόμηση και τη βελτίωση ορατότητας για οδηγούς, ποδηλάτες, πεζούς (Ε - Trikala, 2020).

4. Σύστημα Έξυπνης Στάθμευσης

Υλοποιήθηκε Σύστημα Έξυπνης Διαχείρισης Στάθμευσης, με το οποίο επιτυγχάνεται η εύρεση, η απεικόνιση και ο έλεγχος οριοθετημένων θέσεων στάθμευσης στο κέντρο της πόλης. Χρήση Αισθητήρων: Εγκατάσταση δικτύου εξειδικευμένων αισθητήρων στο οδόστρωμα των οδών Όθωνος και Γαριβάλδη, έτσι ώστε να αντιστοιχεί ένας αισθητήρας για κάθε διακριτή, διαγραμμισμένη θέση στάθμευσης. Ο αισθητήρας τροφοδοτεί τα σημεία ελέγχου του δικτύου (controllers) στέλνοντας τα ανάλογα σήματα, όταν η θέση είναι ή δεν είναι κατειλημμένη. Επιπλέον οι πολίτες ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο για τη διαθεσιμότητα θέσεων στην επιλεγμένη περιοχή, τόσο μέσω της εφαρμογής στάθμευσης (mobile app) για κινητά τηλέφωνα, όσο και από πινακίδες που μπορούν να εγκατασταθούν σε κομβικά σημεία της πόλης. Επίσης παρέχεται και στα όργανα ελέγχου της στάθμευσης, ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο για περιπτώσεις παράνομου παρκαρίσματος. Μέσω της εφαρμογής παρέχεται και δυνατότητα αυτόματης πληρωμής του τιμήματος στάθμευσης (E - Trikala, 2020).

5. Σύστημα παρακολούθησης περιβαλλοντικών συνθηκών

Με τη χρήση ειδικών συσκευών περιβαλλοντικών μετρήσεων μπορεί να εκτιμηθεί η ποιότητα της ατμόσφαιρας και να αξιολογηθεί πιθανός αντίκτυπος στη δημόσια υγεία. Επίσης, απεικονίζονται σε πραγματικό χρόνο τυποποιημένοι δείκτες ποιότητας του περιβάλλοντος που επιτρέπουν συγκριτική αξιολόγηση (benchmarking), επισημάνσεις (alerts) και την αναγνώριση τάσεων που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στη λήψη μέτρων (E - Trikala, 2020).

6. Έξυπνη και Διασυνδεδεμένη Ψηφιακή Πλατφόρμα

Εγκαταστάθηκε η πλατφόρμα έξυπνης πόλης Cisco Smart+Connected Digital Platform – CDP που είναι ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα που αξιοποιεί τα πλεονεκτήματα του Internet of Things (IoT) και διαχειρίζεται τις επιμέρους εφαρμογές εποπτείας και ενημέρωσης, τροφοδοτώντας

ταυτόχρονα τρίτα συστήματα, μέσα από ανοιχτά πρωτόκολλα διασύνδεσης (APIs). Η πλατφόρμα συγκεντρώνει, αποθηκεύει, κανονικοποιεί και οπτικοποιεί τα δεδομένα που παράγονται από τις παραπάνω υποδομές και εφαρμογές και τα διαθέτει προς ανάλυση σε όποιους ενδιαφέρονται να τα αξιοποιήσουν προς όφελος των πολιτών και των επιχειρήσεων της πόλης (E - Trikala, 2020).

Κέντρο διαχείρισης της «Έξυπνης Πόλης»

Στο ισόγειο του Δημαρχείου βρίσκεται το κέντρο ελέγχου των συστημάτων και υποσυστημάτων της Έξυπνης Πόλης των Τρικάλων όπου και έχουν εγκατασταθεί οθόνες παρακολούθησης των παρακάτω συστημάτων (E - Trikala, 2020):

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



Εικόνα 9 Το κέντρο διαχείρισης της Έξυπνης Πόλης των Τρικάλων (Πηγή: trikalacity.gr)

4.4 Τα προβλήματα και οι λύσεις

Στην μακρόχρονη ιστορία των Τρικάλων ως Έξυπνη Πόλη και ανάμεσα σε όλα τα επιτυχημένα έργα που υλοποιήθηκαν υπήρξαν και κάποιες αποτυχίες. Άλλωστε, ένα έργο Έξυπνης Πόλης μπορεί να αντιμετωπίσει αποτυχίες όπως όλα τα υπόλοιπα έργα (π.χ. από άποψη χρόνου και ποιότητας), ανεξάρτητα από τη διαχειριστική εμπειρία του κυρίου του έργου και των εμπλεκόμενων μερών. Το πρόγραμμα Έξυπνα Τρίκαλα έπρεπε να ξεκινήσει με ένα εξαιρετικά στενό χρονοδιάγραμμα 2 μηνών, από πολύ έμπειρους προμηθευτές (π.χ. CISCO) σε μια πόλη με μακρά «έξυπνη» ιστορία. Ωστόσο, καινοτόμες τεχνολογίες που δεν είχαν δοκιμαστεί στο παρελθόν, οι ιδιαιτερότητες του χώρου του έργου και νομικοί περιορισμοί (π.χ., νέα είδη αισθητήρων στάθμευσης που επηρεάζονται από κύματα υψηλής τάσης, μηχανήματα αυτοεξυπηρέτησης πολιτών, διαχείριση συμφόρησης με κάμερες) επηρέασε την έγκαιρη ολοκλήρωση (Anthopoulos, 2019).

Μία από τις αποτυχίες (που όμως δεν στάθηκαν ικανές να ακυρώσουν την πορεία του έργου) που εμπίπτει στην κατηγορία των πολιτικών λόγων, είναι οι έντονες αντιδράσεις των κατοίκων στην απόφαση της δημοτικής αρχής να καταργήσει 80 θέσεις παρκαρίσματος στο κέντρο της πόλης με σκοπό να δημιουργήσει ποδηλατόδρομο και μία διαδρομή για αποκλειστική χρήση του λεωφορείου χωρίς οδηγό. Όπως ήταν φυσικό, τόσο οι πολίτες που είχαν συνηθίσει να παρκάρουν τα οχήματά τους σε αυτές τις θέσεις, όσο και οι καταστηματαρχές που πίστεψαν ότι ίσως μειωθεί η πελατεία τους, αντέδρασαν χωρίς ωστόσο οι αντιδράσεις τους αυτές να σταθούν η αφορμή να ακυρωθούν τα εν λόγω έργα.

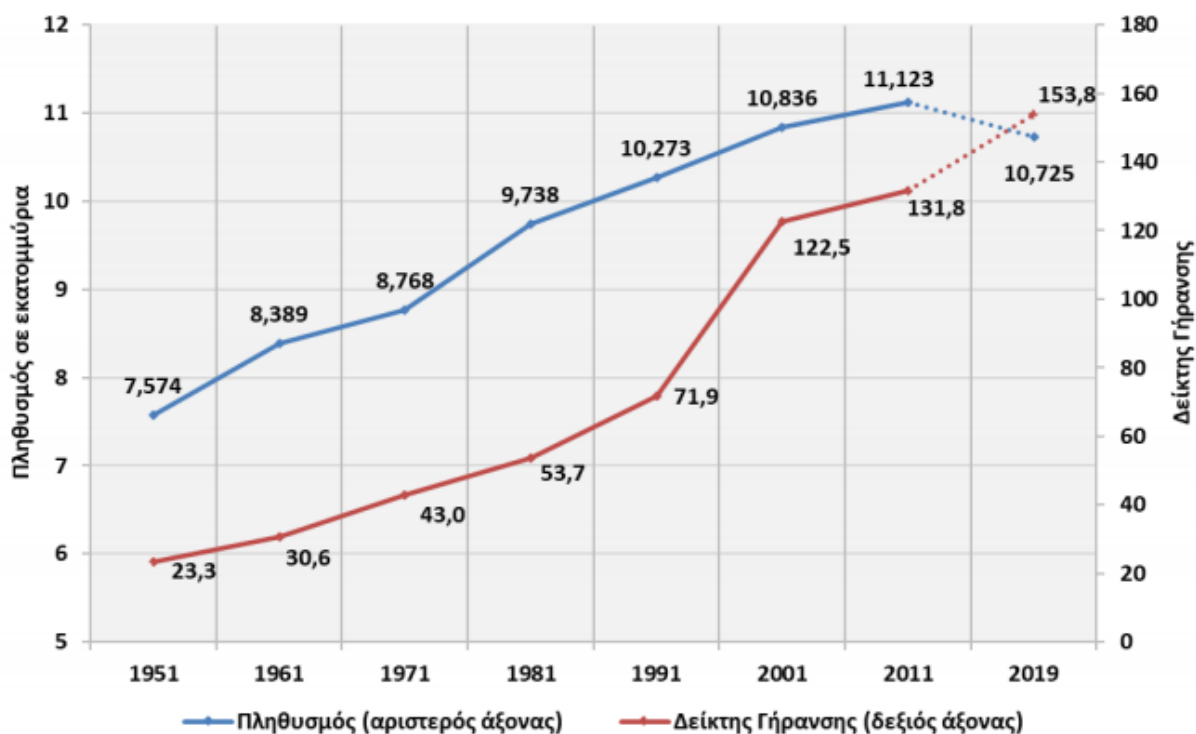
Σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ, η μείωση του πληθυσμού της Ελλάδας είναι ένα αδιαμφισβήτητο γεγονός. Ο πληθυσμός της Ελλάδας μειώθηκε από 10.939.771 το 2001 σε 10.815.917 το 2011 που ήταν και η τελευταία απογραφή. Αντίστοιχη ήταν και η μείωση στο Νομό Τρικάλων του οποίου ο πληθυσμός από 139.548 το 2001 μειώθηκε σε 131.085 το 2011. Περισσότερο σοβαρό όμως είναι το γεγονός ότι ο πληθυσμός εμφανίζεται πιο γερασμένος. Ο πληθυσμός ηλικίας 0- 14 ετών ανήλθε σε 14,3% του συνολικού πληθυσμού, έναντι 63,6% του πληθυσμού 15- 64 ετών και 22,1% του πληθυσμού 65 ετών και άνω. Ο δείκτης γήρανσης (πληθυσμός ηλικίας 65 ετών και άνω προς τον πληθυσμό ηλικίας 0-14 ετών) ανήλθε σε 153,8. Σε μία επαρχιακή πόλη όπως τα Τρίκαλα που οι ευκαιρίες εύρεσης εργασίας είναι περιορισμένες δημιουργώντας έτσι πέραν την εξωτερική και εσωτερική μετανάστευση, η γήρανση του πληθυσμού είναι ακόμα πιο έντονη.

Τα Τρίκαλα, όντας μία μικρή σχετικά πόλη, δεν είχαν την ανάλογη δυναμική ώστε να υποστηρίξουν τη βιωσιμότητα μιας έξυπνης πόλης. Επιπρόσθετα, η δημόσια χρηματοδότηση που αυτά έλαβαν, δεν ήταν αρκετή ώστε να υποστηρίξει αλλά και να διασφαλίσει μία διαρκή και ακατάπαυστη συνεργασία μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα. Ακόμη, το έργο της έξυπνης πόλης για την πόλη των Τρικάλων, ήταν τόσο σύνθετο που δημιουργούσε τεράστια σύγχυση ως προς την εξαγωγή συμπερασμάτων αλλά και στην απόδοση των παραδοτέων. Η κοινωνική αποδοχή δεν ήταν η ανάλογη και έτσι σε καμία περίπτωση δε μπορούσε να διασφαλιστεί η συμμετοχή των εξωτερικών συνεργατών και των εργολάβων (Anthopoulos L. , 2017).

Η πόλη των Τρικάλων, κατόρθωσε να διατηρήσει την απαιτούμενη υποδομή και την ανάπτυξη των υπηρεσιών στην πόλη. Μάλιστα, η υποδομή συνεχίζει να υφίσταται αν και σε πολλές περιπτώσεις εξαναγκάστηκε σε αλλαγή πλεύσης και στην υλοποίηση διαφορετικών έργων. Τα Τρίκαλα, θα μπορούσαν κάλλιστα να λάβουν μία καλή βαθμολογία για την ευφυΐα τους ως πόλη, αλλά δυστυχώς η εμπειρία έως τώρα έχει αποδείξει πως η υποδομή μονάχα δεν επαρκεί.

Μετά από 13 και πλέον χρόνια λειτουργίας, τα e-Trikala, έχουν φτάσει πλέον στο σημείο όπου αμφισβητείται η βιωσιμότητα τους και άρα απαιτείται άμεσα μία νέα στρατηγική που θα υλοποιηθεί από τις αρχές της πόλης και θα έχει χρονικό ορίζοντα έως το 2025. Εάν εξασφαλισθεί επαρκής χρηματοδότηση, και ανευρεθεί επαρκής αριθμός συνεργατών τα e-Trikala, θα καταστούν βιώσιμα και θα συνεχίσουν να υφίστανται.

Τα Τρίκαλα, αποτελούν χαρακτηριστικό παράδειγμα ενός έργου μικρής κλίμακας που έκανε χρήση των έξυπνων υποδομών και βοήθησε μία πόλη να γίνει έξυπνη. Δυστυχώς προβλήματα όπως η βιωσιμότητα του έργου και η κοινωνική αποδοχή έφεραν το έργο σε μία δύσκολη καμπή ώστε να αμφισβητείται το μέλλον αυτού (Anthopoulos L. , 2017). Το παράδειγμα των Τρικάλων δείχνει ξεκάθαρα πως το έργο της έξυπνης πόλης θα πρέπει πρώτα να αξιολογήσει τη δυναμική του, να θέσει ρεαλιστικούς στόχους και να εξασφαλίζει την οικονομική βιωσιμότητά του υπό το πρίσμα πάντα της έντονης πολιτικής βούλησης.



Εικόνα 10 Πληθυσμός και δείκτες γήρανσης της χώρας για τα έτη 1951-2001 και 2019 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ)

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, την δημιουργία ενός ολοένα αυξανόμενου κοινού το οποίο δύσκολα μπορεί να διαχειριστεί και να ασπαστεί τα τεχνολογικά εργαλεία που βρίσκονται στην εργαλειοθήκη μίας σύγχρονης έξυπνης πόλης. Άλλωστε δεν ήταν λίγες οι περιπτώσεις που άνθρωποι μεγαλύτερης ηλικίας εναντιώθηκαν σε έργα έξυπνης πόλης στα Τρίκαλα καθώς τα θεωρούν άσκοπα είτε λόγω τεχνολογικού αναλφαβητισμού είτε λόγω τεχνοφοβίας και προσκόλλησης στην παράδοση.

Παρόλα αυτά, το μέλλον φαίνεται ευοίωνα καθώς ακόμα και αυτοί οι άνθρωποι μεγαλύτερης ηλικίας αρχίζουν να αλλάζουν τη στάση τους βλέποντας όλα αυτά τα χρόνια την πόλη τους να λειτουργεί υποδειγματικά και να αποτελεί παράδειγμα προς μίμηση όχι μόνο σε πανελλαδικό αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο. Η περίπτωση της πόλης των Τρικάλων έχει βρεθεί πολλές φορές στο επίκεντρο του σχολιασμού από μεγάλα μέσα μαζικής ενημέρωσης του εξωτερικού ως ένα success story μιας μικρομεσαίας, έξυπνης πόλης.

Ο Δήμος Τρικκαίων δεν θα μπορούσε παρά να συμμετέχει ενεργά και στο κομμάτι του τεχνολογικού αλφαριθμητισμού γύρω από τις τεχνολογίες που περιβάλλουν πλέον τη ζωή των πολιτών του. Μία από τις πιο κρίσιμες παραμέτρους για την αποφυγή απώλειας του κοινωνικού ενδιαφέροντος είναι η εκπαίδευση της κοινότητας σε δεξιότητες ΤΠΕ. Σε αυτά τα πλαίσια, έχουν γίνει πολλές εκστρατείες που αφορούν τα ακόλουθα: δωρεάν εκπαίδευση για ανέργους (π.χ., TechTalents School), λειτουργία της Ακαδημίας CISCO για την προσέλκυση και παραμονή των ταλέντων στα Τρίκαλα, στενή συνεργασία με σχολεία (π.χ. υποστήριξη STEM, φιλοξενία διαγωνισμών προγραμματισμού), και επαγγελματική κατάρτιση, η οποία προβλέπεται να παρέχεται από μεγάλους προμηθευτές (π.χ. Google και Amazon). (Anthopoulos, 2019).

4.5 Συμπεράσματα

Η πόλη των Τρικάλων είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα μίας επιτυχημένης έξυπνης πόλης. Μέσα στα τελευταία 15 χρόνια κατάφερε από μία επαρχιακή, αγροτική πόλη να εξελιχθεί σε μία σύγχρονη Έξυπνη Πόλη και να αποτελέσει παράδειγμα προς μίμηση για πολλές άλλες πόλεις στον τρόπο με τον οποίο μπορούν να εκμεταλλευτούν τα εργαλεία τους που τους δίνονται (είτε αυτά είναι οικονομικά και παρέχονται από οργανισμούς που χρηματοδοτούν έργα) είτε αυτά είναι τεχνολογικά και παρέχονται από εταιρείες που πρωτοστατούν στην έρευνα και στην εφαρμογή τεχνολογιών έξυπνων πόλεων.

Άλλωστε, τα Τρίκαλα συνεχίζουν να πρωτοπορούν και να πρωτοστατούν στην ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στην καθημερινότητα του πολίτη τους καθώς ήταν η πρώτη Ελληνική πόλη που το 2018 υπέγραψε μνημόνιο συνεργασίας με τη Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων με σκοπό την πιλοτική ανάπτυξη δικτύου 5G.

Πέραν των προβλημάτων που αφορούν την έλλειψη τεχνολογικού αλφαριθμητισμού ή τεχνοφοβίας, τα όποια προβλήματα προέκυψαν ήταν προβλήματα

που εντοπίζονται σε όλα τα έργα και ήταν, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η ύπαρξη στενών χρονοδιαγραμμάτων και νομικοί περιορισμοί που προέκυπταν κατά την εξέλιξη των έργων που τελικά οδήγησαν σε καθυστερήσεις.

Εν κατακλείδι, θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα προβλήματα που δημιουργήθηκαν κατά την εκτέλεση των έργων, οι καθυστερήσεις και οι όποιες αντιδράσεις υπήρξαν ωχριούν μπροστά στο αποτέλεσμα το οποίο δικαιώνει τόσο την τρέχουσα δημοτική αρχή όσο και όλους τους εμπλεκόμενους που από το 2004 δημιούργησαν μία σύγχρονη, έξυπνη πόλη για την οποία είναι περήφανοι οι κάτοικοί της και αποτελεί αντικείμενο case study όπως αποτέλεσε και για αυτή την εργασία.

Βιβλιογραφία

- Akintoye, A. (2000). A survey of current cost estimating practices in the UK. *Construction Management and Economics*.
- Al Hader, M., & Rodzi, A. (2009). The smart city infrastructure development & monitoring. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, σσ. 87-94.
- Albino, U., Berardi, U., & Dangelico, R. (2015). "Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, σσ. 3-21.
- Anthopoulos, L. (2017). *Understanding Smart Cities - A tool for smart government or an industrial trick* ? New York: Springer.
- Anthopoulos, L., & Tsoukalas, I. (2005). The implementation model of a digital city. *Journal of E-Government*, σσ. 91-110.
- Arroub, A., Zahi, B., Sabir, E., & Sadik, M. (2016). A literature review on Smart Cities: Paradigms, opportunities and open problems. *International Conference on Wireless Networks and Mobile Communications (WINCOM)*.
- Batty, M. (1997). The Computable City. *International Planning Studies*, σσ. 155-173.
- Beatley, T., & Collings, R. (2000). Smart growth and beyond: Transitioning to a sustainable society. *Virginia Environmental Law Journal*, σσ. 287-322.
- Belissent, J. (2011). *The Core of a Smart City Must Be Smart Governance*. Cambridge: Forrester Research, Inc.
- Bellamy, C. (2000). The politics of public information systems. Στο G. Garson, *Handbook of Public Information Systems*. New York: Marcel Dekker.
- Beterpoints*. (2020). Ανάκτηση από <https://www.betterpoints.ltd/download/bella-mossa-one-pager/>
- Bettencourt, L. (2010). *A unified theory of urban living*.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2009). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, σσ. 45-59.
- Castells, M. (1996). *The Rise of the Network Society*. Oxford: Balckwell Publishing Ltd.
- Castelonovo, W., Misuraca, G., & Savoldelli, A. (2016). Smart cities governance: The need for a holistic approach to assessing urban participatory policy making. *Social Science Computer Review*, σσ. 724-739.
- Chourabi, H., Taewoo, N., Walker, S., Gil-Garcia, R., Mellouli, S., Nahon, K., . . . Scholl, H. (2012). Understanding Smart Cities: An Integrative Framework . *45th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Cohen, B. (2013). *Key Components for Smart Cities*.

- Cohen, S., & Money, W. (χ.χ.). *Establishing Smart City Technical Standards and Guidance: A Way Forward*.
- Colldahi, C., Frey, S., & Kelemen, J. (2013). Smart cities: strategic sustainable development for an urban world. School of engineering blekinge institute of technology karlskrona. .
- De Lanoy, K. (χ.χ.). *THE BENEFITS AND RISKS OF POLICYMAKERS' USE OF SMART CITY TECHNOLOGY*.
Ανάκτηση από https://www.mercatus.org/system/files/mercatus-hamilton-smart-city-tools-sum-v2_1.pdf
- Deakin, M. (2012). *Smart Cities : Governing, modeling and analyzing the transition*. Rutledge: London.
- Deakin, M. (2014). *Smart Cities: Governing, Modelling and Analysing the Transition*. New York: Routledge.
- Deakin, M., & Al Wear, H. (2011). From Intelligent to Smart Cities. *Intelligent Buildings International*, σσ. 140-152.
- Dirks, S., & Keeling, M. (2009). *A Vision of Smarter Cities: How Cities Can Lead the Way into a Prosperous and Sustainable Future*. New York: Somers.
- Dirks, S., Gurdgiev, C., & Keeling, M. (2010). *Smarter Cities for Smarter Growth: How Cities Can Optimize Their Systems for the Talent-Based Economy*. New York: Somers.
- Dirks, S., Keeling, M., & Dencik, J. (2009). *How smart is your city ? : Helping Cities Measure Progress*. New York: IBM Global Business Services.
- E - Trikala. (2020). Ανάκτηση από <http://www.e-trikala.gr/>
- Europa EU. (2011). Ανάκτηση από https://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/docs/smart-cities/smart-cities-adv-group_report.pdf
- EU-SmartCities. (2017). Ανάκτηση από <https://eu-smartcities.eu/sites/default/files/2017-09/Trends%20in%20Smart%20City%20Development.pdf>
- Gibson, D., Kosmisky, G., & Smilor, R. (1992). *The Technopolis Phenomenon: Smart Cities, Fast Systems, Global Networks*. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers.
- Graham, S. (2000). Information Technologies and Reconfigurations of Urban Space. *International Journal of Urban and Regional Research*, σσ. 405-410.
- Greco, L., & Cresta, A. (2015). A Smart Planning for Smart City: The Concept of Smart City as an Opportunity to Re-think the Planning Models of the Contemporary City. *International Conference on Computational Science and Its Applications*, σσ. 563-576.
- Heerkens, G. (2002). *Project Management*. New York: MC Graw - Hill.
- Hollands, R. (2008). Will the Real Smart City Please Stand Up? *City: Analysis of Urban Trends, Culture, Theory, Policy, Action*, σσ. 303-320.

- Hyttinen, K. (2017). *Project Management Handbook*.
- ISO Org. (2020). Ανάκτηση από <https://www.iso.org/sites/worldsmartcity/>
- ITU-T. (2020). Ανάκτηση από <https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/Pages/info-ssc.aspx>
- Khalid, A. (2016). Smart Applications for Smart Live. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, σσ. 97-103.
- Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, σσ. 1121-1134.
- Lee, R., Blackstock, M., Giang, N., & Vogt, D. (2015). Smart Cities. *ACM International Joint Conference*.
- Luca, M., Bolici, R., & Deakin, M. (2017). The First Two Decades of Smart-City Research: A Bibliometric Analysis. *Journal of Urban Technology*, σσ. 3-27.
- Meijer, A., & Bolivar, M. (2015). Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Services*, σσ. 1-17.
- Mircea, E., Lucian, T., & Sanduleac, M. (2017). The Smart City Concept in the 21st Century. *Procedia Engineering*, σσ. 12-19.
- Mohantu, S., Choppali, U., & Kougianos, E. (2016). Everything You wanted to Know about Smart Cities. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, σσ. 50-60.
- Nam, T., & Pardo, T. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *The proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research*.
- Paidi, V., Fleyeh, H., Hakansson, J., & Nyberg, R. (2018). Smart parking sensors, technologies and applications for open parking lots: A Review. *IET Intelligent Transport Systems*.
- PMBK Book*. (2013).
- Taewoo, N., Walker, S., Mellouli, S., & Gil - Garcia, R. (2012). Understanding Smart Cities: An Integrative Framework.
- Thomsett, R. (2002). *Radical Project Management*.
- UN - Habitat Global Activities Report*. (2015). Ανάκτηση από <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=400&nr=1726&menu=35>
- UN Data Report*. (2018). Ανάκτηση από <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/databooklet/index.asp>
- UNFPA Annual Report*. (2014). Ανάκτηση από <https://www.unfpa.org/annual-report-2014>
- Watt, A. (2015). *Project Management*. Hong Kong: The Open University of Hong Kong.

- Wikipedia*. (2020). Ανάκτηση από
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CF%81%CE%AF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B1>
- Zygiaris, S. (2013). Smart City Reference Model: Assisting Planners to Conceptualize the Building of Smart City Innovation Ecosystems. *Journal of the Knowledge Economy*, σσ. 217-231.
- Μπρεγιαννης, Α. (2012). *ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ - Παγκόσμιες Προκλήσεις – Τοπικές Λύσεις*. Μαρούσι: ΙΒΙΣΚΟΣ.