



Τμήμα: Μηχανολόγων Μηχανικών

Πτυχιακή Εργασία

**Έξυπνες πόλεις. Έννοια, σκοπιμότητα, τεχνολογίες
και προτάσεις για τον Δήμο Ηρακλείου Κρήτης**

Φοιτητής:
Μπράχα Ρομίλντο

Εισηγητής:
Δρ. Σακκάς Νικόλαος

Ηράκλειο, Ιούνιος 2020

Περιεχόμενα

Κατάλογος Εικόνων	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	ii
ABSTRACT	iii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	v
Κεφάλαιο 1 ^ο : Εισαγωγή στην Αστική Βιωσιμότητα και τις έξυπνες πόλεις	1
1.1 Η πρόκληση της βιωσιμότητας.....	1
1.2 Πόλεις και πρόκληση της βιωσιμότητας	2
1.2.1 Μετακίνηση των πόλεων προς την Αστική Βιωσιμότητα	8
1.3 Η προσέγγιση Συστημικής Σκέψης (System Thinking Approach)	10
1.4 Έξυπνες πόλεις (smart cities).....	13
1.4.1 Η έννοια της έξυπνης πόλης.....	13
1.4.2 Χαρακτηριστικά των έξυπνων πόλεων.....	14
1.4.3 Ταξινόμηση των τύπων των έξυπνων πόλεων	18
1.4.4 Εργαλεία προς επίτευξη μιας έξυπνης πόλης	21
1.4.5 Παράγοντες επιτυχίας και αποτυχίας έξυπνων πόλεων	24
Κεφάλαιο 2 ^ο : Έξυπνες πόλεις ανά τον κόσμο.....	31
2.1 Ελληνικές και ξένες «έξυπνες πόλεις»	32
2.2 Το παράδειγμα της Βαρκελώνης.....	48
2.2.1 Οικονομία	50
2.2.2 Συνδεσιμότητα	52
2.2.3 Κινητικότητα και μεταφορές	53
2.2.4 Διαχείριση ενέργειας	55
2.2.5 Κτηριακή Υποδομή	56
2.2.6 Ερευνητική δραστηριότητα.....	58
2.2.7 Συμπεράσματα από την περίπτωση της Βαρκελώνης.....	59
2.2.5 Κτηριακή Υποδομή	62
2.2.6 Ερευνητική δραστηριότητα	63
2.2.7 Συμπεράσματα από την περίπτωση της Βαρκελώνης.....	65
Κεφάλαιο 3 ^ο : Η περίπτωση της Κρήτης.....	67
4.1 Έργα που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια της Έξυπνης Πόλης του Ηρακλείου	70
4.2 Ιδέες και προτάσεις για μια ελπιδοφόρο πορεία στο μέλλον.....	81
4.3 Συμπεράσματα για την πόλη του Ηρακλείου	82
4.4 Δίκτυο Ίκαρος	84
Κεφάλαιο 4 ^ο : Συμπεράσματα	85

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ91

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Ένα τυπικό αιτιακό διάγραμμα βρόχου (πηγή: διαδικτυο).....	12
Εικόνα 2: Τα χαρακτηριστικά των έξυπνων πόλεων (Giffinger et al., 2007)	16
Εικόνα 3: Η χρονολογική εξέλιξη των τύπων των «έξυπνων πόλεων»	21
Εικόνα 4: Η αρχιτεκτονική της έξυπνης πόλης κατά τους Anthopoulos et al. (2016)	23
Εικόνα 5: Άποψη της Songo, μιας έξυπνης πόλης (πηγή: διαδικτυο)	33
Εικόνα 6: Ενημερωτικό poster σχετικά με την Έξυπνη Πόλη του Άμστερνταμ (πηγή: διαδικτυο).....	35
Εικόνα 7: Καινοτομία στα Τρίκαλα, με φωτοβολταϊκά πάνελ σε μορφή δέντρου να προσφέρουν σκίαση αλλά και ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές (πηγή: διαδικτυο).....	44
Εικόνα 8: Πλάνο ανάπτυξης της Θεσσαλονίκης σε μια smart city (πηγή: διαδικτυο)	47
Εικόνα 9: Οι τομείς στους οποίους εστιάζει ο Δήμος της Βαρκελώνης για να κάνει την πόλη πιο «έξυπνη» (πηγή: διαδικτυο)	51
Εικόνα 10: Ο έξυπνος ιστότοπος του Δήμου Ηρακλείου (πηγή: διαδικτυο).....	68

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία πραγματεύεται το θέμα των έξυπνων πόλεων, ως απόρροια της βιώσιμης ανάπτυξης. Η συγκεκριμένη φιλοσοφία, έχει έρθει στο προσκήνιο τις τελευταίες δεκαετίες, καθώς όπως έχει γίνει αντιληπτό, αποτελεί τον μοναδικό τρόπο με τον οποίο οι κοινωνίες μπορούν συνεχώς να προοδεύουν και να εξελίσσονται, χωρίς αυτό να γίνεται εις βάρος του περιβάλλοντος, του ανθρώπου και της οικονομίας. Μέσω της νοοτροπίας της βιώσιμης ανάπτυξης, οι πόλεις προσπαθούν να βελτιώνουν τις υπηρεσίες τους προς τον πολίτη, τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούν μαζί τους, τη στάση τους προς το περιβάλλον αλλά και την δεκτικότητά τους ως προς το επιχειρείν.

Οι πόλεις, με αυτό τον τρόπο, εξελίσσονται σε μια άλλη κατηγορία, που τις καθιστά πλέον «έξυπνες πόλεις». Αρκετά παραδείγματα τέτοιων πόλεων έχουν υπάρξει τις τελευταίες δεκαετίες, τόσο παγκοσμίως, όσο και σε πανελλαδικό επίπεδο. Το επίπεδο στο οποίο έχουν εξελιχθεί ποικίλλει ανάλογα τις περιπτώσεις, με τον άξονα στον οποίο κινούνται συνήθως να αποτελείται από έξι τομείς, την **Οικονομία**, το **Περιβάλλον**, τη **Διακυβέρνηση**, την **Κινητικότητα**, τη **Διαβίωση** και τους **Πολίτες**. Οι συγκεκριμένες πτυχές καθορίζουν το πόσο πιο έξυπνη γίνεται μια πόλη, αποτελώντας τα βήματα στο συγκεκριμένο μονοπάτι.

Η παρούσα εργασία, μετά την παράθεση όλου του θεωρητικού υπόβαθρου όσον αφορά τη βιωσιμότητα, τη βιώσιμη ανάπτυξη και το τί είναι και πως δημιουργείται μιας έξυπνη πόλη, εξετάζει περιπτώσεις τέτοιων πόλεων, απαριθμώντας και αναλύοντας τα σημεία στα οποία έχουν γίνει πιο έξυπνες. Τα παραδείγματα που έχουν επιλεγεί είναι αρκετά, εκ των οποίων δύο συγκεκριμένα, η Βαρκελώνη και το Ηράκλειο της Κρήτης έχουν εκτενέστερη ανάλυση. Η Βαρκελώνη, θεωρείται από τις κορυφαίες πόλεις παγκοσμίως στο κομμάτι της μετατροπής της σε μια διαρκώς και πιο έξυπνη πόλη, υιοθετώντας μια σειρά πρωτοβουλιών και κάνοντας ενέργειες αναφορικά με την ενεργειακή διαχείριση, την κινητικότητα, τη διακυβέρνηση, το περιβάλλον και την επιχειρηματικότητα. Το Ηράκλειο της Κρήτης, αποτελεί μια από τις πιο έξυπνες πόλεις της Ελλάδας, έχοντας εφαρμόσει μια πληθώρα πιλοτικών

μέτρων και πρωτοβουλιών πάνω στο κομμάτι της βιωσιμότητας. Η συμμετοχή του σε πολλά προγράμματα με φορείς, ιδρύματα και άλλες χώρες έχουν οδηγήσει στην εξέλιξη της κινητικότητας, της διακυβέρνησης και της διαβίωσης στην πόλη, με τις προσπάθειες να εντείνονται συνεχώς.

Τέλος, μετά και τα συγκεκριμένα παραδείγματα, εξάγονται κάποια συνολικά συμπεράσματα όσον αφορά τον όρο έξυπνη πόλη, τα όσα έχουν γίνει αντιληπτά από σημερινά παραδείγματα έξυπνης πόλης, καθώς και το ποια πρέπει να είναι η νοοτροπία των εμπλεκόμενων μερών σε μια διαδικασία μετατροπής μια πόλης σε ένα έξυπνο αστικό κέντρο, που θα διευκολύνει τον πολίτη χωρίς να προκαλείται επιβάρυνση στο περιβάλλον και το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο.

ABSTRACT

This dissertation deals with the issue of smart cities, as a result of sustainable development. This philosophy has come to the fore in recent decades, as it is understood to be the only way in which societies can continually progress and evolve, without harming the environment, man and the economy. Through the culture of sustainable development, cities try to improve their services to the citizen, the way they communicate with them, their attitude towards the environment and their receptivity to business.

Cities, in this way, are evolving into another category, which now makes them "smart cities". There have been several examples of such cities in recent decades, both globally and nationwide. The level at which they have evolved varies depending on the circumstances, with the axis in which they usually move consists of six sectors: Economy, Environment, Governance, Mobility, Living and Citizens. These aspects determine how smart a city becomes, being the steps on that particular path.

This paper, after listing the whole theoretical background in terms of sustainability, sustainable development and what a smart city is and how it is created, examines cases of such cities, listing and analyzing the points where they have become smarter. The selected examples are several, two of which, in particular, Barcelona

and Heraklion, Crete, have a more extensive analysis. Barcelona is considered one of the world's leading cities in terms of its transformation into an ever-smarter city, taking a number of initiatives and taking action on energy management, mobility, governance, the environment and entrepreneurship. Heraklion, Crete, is one of the smartest cities in Greece, having implemented a variety of pilot measures and initiatives on the issue of sustainability. His involvement in many programs with institutions, institutions and other countries has led to the development of mobility, governance and living in the city, with efforts to be constantly intensified.

Finally, after the specific examples, some general conclusions are drawn regarding the term smart city, what has been perceived by today's examples of smart city, as well as what should be the mentality of the parties involved in a process of transforming a city into a smart urban center, which will facilitate the citizen without causing a burden on the environment and the wider society.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις μέρες μας, το μεγαλύτερο ποσοστό του παγκόσμιου πληθυσμού κατοικεί σε αστικά κέντρα, σε όλες τις ηπείρους της Γης. Η συγκέντρωση αυτή τόσο μεγάλου μέρους του πληθυσμού στις πόλεις εξηγείται από παράγοντες που έχουν να κάνουν με την ανάγκη για κοινωνικοποίηση, πρόσβαση σε έναν μεγάλο αριθμό προσφερόμενων υπηρεσιών στην διασκέδαση και την ψυχαγωγία και εν γένει τη διαβίωση, αλλά και τον βιοπορισμό τους, ο οποίος καθορίζεται από οικονομικές δραστηριότητες. Ωστόσο, το σύνολο αυτών των δραστηριοτήτων, σε ένα τόσο πυκνοκατοικημένο περιβάλλον, συχνά έχει αρνητικές επιπτώσεις στο κοινωνικό σύνολο, τον άνθρωπο, την οικονομία και το περιβάλλον στο οποίο γίνονται όλες αυτές οι δραστηριότητες.

Η μέχρι πρότινος πορεία των αστικών κέντρων έχει δείξει πως η συνεχής γιγάντωσή τους, δεν είναι εφικτή μακροπρόθεσμα, λόγω ακριβώς αυτών των αρνητικών συνεπειών που προκαλούν. Έτσι, η φιλοσοφία τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να στρέφεται σε ένα άλλο μοντέλο, αυτό της βιώσιμης ανάπτυξης. Μέσω αυτού, οι πόλεις συνεχίζουν να εξελίσσονται και να μεγαλώνουν, όμως το κάνουν με γνώμονα τη σωστή και υπεύθυνη διαχείριση του περιβάλλοντος, την ανθρώπινη αντιμετώπιση του κοινωνικού συνόλου και την προαγωγή της υγιούς επιχειρηματικότητας. Αυτή η φιλοσοφία, άρχισε να αξιοποιεί και νέες τεχνολογίες, ειδικά στον τομέα της Πληροφορικής και της Επικοινωνίας, οι οποίες έγινε αμέσως ορατό πως μπορούν να βοηθήσουν τον άνθρωπο να βελτιώσει το βιοτικό του επίπεδο. Έτσι, η νοοτροπία της Βιώσιμης ανάπτυξης, μαζί με αξιοποίηση των ΤΠΕ, έχουν οδηγήσει σε ένα νέο επίπεδο πόλεων, αυτό των «Έξυπνων Πόλεων».

Ο συγκεκριμένος τύπος πόλεων περιέχει μια ευρεία γκάμα υπηρεσιών προς τους πολίτες, οι οποίες ανεβάζουν την ποιότητα της ζωής τους, ενώ παράλληλα δημιουργεί ένα βιοτικό περιβάλλον θελκτικό για τον πολίτη, δίνοντας βάρος στο μικρότερο δυνατό ενεργειακό αποτύπωμα και την αποτελεσματικότερη διαχείριση της ενέργειας.

Πως ακριβώς όμως δομείται μια έξυπνη πόλη; Υπάρχουν παραδείγματα τέτοια στο εξωτερικό αλλά και στην Ελλάδα; Ποια είναι τα οφέλη μιας έξυπνης πόλης και ποια βήματα πρέπει να γίνουν για να φτάσει μια πόλη να χαρακτηριστεί ως έξυπνη; Αυτά είναι ερωτήματα που εξετάζει και αναλύει η παρούσα εργασία.

Κεφάλαιο 1^ο: Εισαγωγή στην Αστική Βιωσιμότητα και τις έξυπνες πόλεις

1.1 Η πρόκληση της βιωσιμότητας

Σαν βιωσιμότητα ή αειφορία, ορίζεται το πρότυπο παραγωγής το οποίο στοχεύει στο καλύτερο οικονομικό αποτέλεσμα, τόσο για τον άνθρωπο όσο και για το φυσικό περιβάλλον, τόσο στο παρόν όσο και στο αόριστο μέλλον. Βασικό της στοιχείο είναι η ισορροπία μεταξύ παραγωγής αγαθών και πρώτης ύλης (που δαπανήθηκε για να επιτευχθεί η παραγωγή). Στόχος των βιώσιμων διαδικασιών είναι να επιτύχουν περισσότερη παραγωγή με μικρότερα δαπάνη πρώτης ύλης, γι' αυτό η βιωσιμότητα αναφέρεται συχνά σαν όρος πλάι σε άλλους όρους, όπως η ανακύκλωση, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και ο βιοκλιματικός σχεδιασμός. Η βιωσιμότητα υπονοεί ότι οι φυσικοί πόροι υφίστανται εκμετάλλευση με ρυθμό μικρότερο από αυτόν με τον οποίο ανανεώνονται, διαφορετικά λαμβάνει χώρα περιβαλλοντική υποβάθμιση. Θεωρητικά, το μακροπρόθεσμο αποτέλεσμα της περιβαλλοντικής υποβάθμισης είναι η ανικανότητα του γήινου οικοσυστήματος να υποστηρίξει την ανθρώπινη ζωή (οικολογική κρίση).

Κατ' επέκταση, στο πολιτικό πεδίο, ο όρος βιωσιμότητα μπορεί να σχετίζεται με τη διατήρηση της κοινωνικής συνοχής, τόσο στο παρόν, όσο και στο αόριστο μέλλον. Η έννοια της βιωσιμότητας επομένως, στο πλαίσιο μιας αναλυτικότερης προσέγγισης, μπορεί να υποδιαιρεθεί σε «περιβαλλοντική βιωσιμότητα», «οικονομική βιωσιμότητα» και «πολιτικοκοινωνική βιωσιμότητα». Οι τρεις αυτές κατηγορίες βιωσιμότητας αλληλεπιδρούν, αλλά δεν ταυτίζονται απαραίτητως ως αντικειμενικοί στόχοι.

Τα τελευταία χρόνια, χρησιμοποιείται σε ευρεία κλίμακα ο όρος «βιώσιμη ανάπτυξη», ο οποίος αναφέρεται στην οικονομική ανάπτυξη που σχεδιάζεται ή υλοποιείται λαμβάνοντας υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος και τη

βιωσιμότητα. Γνώμονας της αειφορίας είναι η μέγιστη δυνατή απολαβή αγαθών από το περιβάλλον, χωρίς όμως να διακόπτεται η φυσική παραγωγή τους σε ικανή ποσότητα για το μέλλον. Βασική προϋπόθεση της βιώσιμης ανάπτυξης είναι και η ανάπτυξη παραγωγικών δομών της οικονομίας παράλληλα με τις υποδομές για μια ευαίσθητη στάση απέναντι στο φυσικό περιβάλλον και στα οικολογικά προβλήματα.

Συναφής όρος της βιώσιμης ανάπτυξης είναι και η πράσινη ανάπτυξη, η οποία όμως εστιάζει περισσότερο στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα και λιγότερο στην οικονομική. Παρά τις διαφορές τους και η βιώσιμη και η πράσινη ανάπτυξη, είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τεχνολογικά εργαλεία που παράγει η επιστήμη, καθώς και αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής με σκοπό την προαγωγή των όσων πρεσβεύουν. Πάνω σε αυτό, εντάσσεται και η εξέλιξη των πόλεων προς αυτό το μονοπάτι, της βιώσιμης ανάπτυξης, όπως θα αναλυθεί και παρακάτω.

1.2 Πόλεις και πρόκληση της βιωσιμότητας

Μια έκφανση της βιώσιμης ανάπτυξης είναι και αυτή της βιώσιμης αστικής ανάπτυξης. Δεν προκαλεί κάτι τέτοιο έκπληξη, καθώς με τη σύγχρονη κοινωνία να χαρακτηρίζεται από έντονη αστικοποίηση. Οι πόλεις είναι σημαντικές σε παγκόσμιο επίπεδο, καθώς συγκεντρώνουν ανθρώπινες κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες. Σύμφωνα με το διεθνές φόρουμ UN-Habitat (2006), υπάρχουν τρεις σημαντικές τάσεις στις διαδικασίες αστικοποίησης. Πρώτον, οι μεγαλύτερες πόλεις, οι οποίες συνήθως βρίσκονται κυρίως στις αναπτυσσόμενες χώρες και φέρουν την ονομασία «Megacities». Περιλαμβάνουν συγκεντρώσεις πληθυσμού άνω των 20 εκατ. ανθρώπων και κερδίζουν συνεχώς έδαφος σε Ασία, Λατινική Αμερική και Αφρική. Δεύτερον, περισσότερο από το ήμισυ του παγκόσμιου αστικού πληθυσμού ζει σε πόλεις με λιγότερους από 500.000 κατοίκους, ενώ το ένα πέμπτο σχεδόν του πληθυσμού ζει σε πόλεις μεταξύ του ενός και πέντε εκατ. ανθρώπων. Τρίτον, πόλεις του αναπτυσσόμενου κόσμου οι οποίες αναμένεται να απορροφήσουν το 95% της αστικής ανάπτυξης μέσα στις επόμενες δύο δεκαετίες, και μέχρι το 2030, και να στεγάζουν περισσότερους από 4 δις ανθρώπους.

Οι πόλεις έχουν πολύ σημαντικό ρόλο στις κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες, αλλά συνήθως λειτουργούν αρνητικά στην προστασία του περιβάλλοντος λόγω των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα σε αυτές. Στην έκθεση Brundtland (WCED, 1987), αναφέρεται ότι, πολλά περιβαλλοντικά προβλήματα έχουν ένα τόπο προέλευσης, ενώ η παγκόσμια περιβαλλοντική υποβάθμιση εκδηλώνεται συχνά και σε τοπικό επίπεδο. Είναι σημαντική η αξιολόγηση της βιωσιμότητας στις πόλεις, προκειμένου να γίνει κατάλληλη διαχείριση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα σε αυτές. Ο Scirioni (2009) αναφέρει ότι η τοπική και αστική διάσταση της βιωσιμότητας συναντώνται όλο και πιο συχνά στη διεθνή βιβλιογραφία, όπως επίσης και ο ορισμός των ειδικών τοπικών αστικών περιβαλλοντικών δεικτών. Οι συγκεκριμένοι δείκτες, είναι σε θέση να δείχνουν πολύτιμα ποιοτικά ή/και ποσοτικά στοιχεία, τα οποία μπορούν να δώσουν αξιόπιστες ενδείξεις για το κατά πόσο ένα αστικό περιβάλλον κινείται σε μια βιώσιμη περιβαλλοντικά και κοινωνικά κατεύθυνση, αλλά και να διορθωθεί κάτι εάν δεν γίνονται βήματα προς τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Οι πόλεις υφίστανται τις συνέπειες μιας γενικευμένης περιβαλλοντικής κρίσης, αποτέλεσμα των κυρίαρχων αναπτυξιακών λογικών στηριγμένων στην οικονομική μεγέθυνση, που δεν υπακούει σε όρους, περιορισμούς και κανόνες, αλλά βασίστηκε στην υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων, επιφέροντας διαταραχή στην ισορροπία των φυσικών οικοσυστημάτων και στη λειτουργία των πόλεων.

Είναι κατανοητό ότι η οικοδόμηση των πόλεων και των σύγχρονων κτιρίων οφείλουν να ανταποκρίνονται στις περιβαλλοντικές προκλήσεις με σκοπό να μπορέσουν να απορροφήσουν την αστική ανάπτυξη, προστατεύοντας το φυσικό κεφάλαιο και να προσφέρουν και πάλι ευκαιρίες, χωρίς ωστόσο να θέτουν σε κίνδυνο την ευημερία των μελλοντικών γενεών.

Η έννοια φυσικό κεφάλαιο περιλαμβάνει τους φυσικούς πόρους μιας περιοχής, δηλαδή τα φυσικά επίπεδα των ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών, τα οικοσυστήματα που μπορούν να επιτρέψουν τη διατήρηση της ζωής και παρέχουν ένα μεγάλο εύρος αγαθών, υπηρεσιών και εδάφους προς εκμετάλλευση.

Το φυσικό κεφάλαιο αποτελεί το εννοιολογικό θεμέλιο για τον προσδιορισμό του ρόλου του φυσικού περιβάλλοντος στις βιώσιμες κοινωνίες. Πρόκειται, όπως αναφέρθηκε παραπάνω για τα αγαθά και τις υπηρεσίες που μπορεί κάποιος να απολάβει χωρίς να απαιτείται να καταβάλει κάποιο αντίτιμο χρημάτων. Για παράδειγμα, ένα δασικό οικοσύστημα παρέχει φυσική κατοικία για πάρα πολλά είδη, βοηθά στον καθαρισμό των υδάτων, απορροφά το διοξείδιο του άνθρακα που εκπέμπεται λόγω της καύσης των ορυκτών καυσίμων και παρέχει αναψυχή.

Το φυσικό κεφάλαιο είναι εξέχουσας σημασίας όσον αφορά την επίτευξη της βιώσιμης αστικής ανάπτυξης. Για να μπορεί κάθε είδος φυσικού κεφαλαίου να συνεχίζει την παραγωγή αγαθών ή υπηρεσιών σε βάθος χρόνου, απαιτείται να υποστηριχθεί κατάλληλα. Απαραίτητη κρίνεται έτσι η προσπάθεια διατήρησης του φυσικού κεφαλαίου στα αστικά περιβάλλοντα, σε ένα επίπεδο όπου δε θα έχει υποστεί μόνιμη υποβάθμιση. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να αποφευχθεί η υποβάθμιση της ποιότητας του αέρα, διατηρώντας τις εκπομπές των ρυπογόνων αερίων κάτω από ένα κατώφλι τιμής ή να απαιτείται τα αστικά λύματα να υφίστανται περαιτέρω επεξεργασία μέχρι το επίπεδο στο οποίο η εκροή τους να αποτελεί πόσιμο νερό.

Βέβαια, το φυσικό κεφάλαιο μπορεί να συνδυαστεί και με άλλα πράγματα, όπως το ανθρώπινο δυναμικό και το υλικό κεφάλαιο (μηχανικός εξοπλισμός και άλλα παραγόμενα υλικά). Ενώ μια μητρόπολη έχει τυπικά εύκολα επιτεύξιμους οικονομικούς και κοινωνικούς δείκτες (παραγωγή αγαθών, μόρφωση, εισοδήματα, υγεία, εγκληματικότητα), η μέτρηση του φυσικού κεφαλαίου βρίσκεται σε ένα σχετικά πρώιμο στάδιο. Η λήψη αποφάσεων που βασίζεται σε δείκτες που αγνοούν ή παρουσιάζουν ένα πολύ περιορισμένο αριθμό μετρήσεων φυσικών στοιχείων μπορεί να αποτελέσει απειλή στη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα και ποιότητα ζωής της κοινωνίας.

Ποιες είναι οι μεταβλητές όμως που επηρεάζουν και καθορίζουν το φυσικό κεφάλαιο; Σύμφωνα με την Α. Λέκα, υπάρχουν πέντε βασικές μεταβλητές, οι οποίες είναι οι παρακάτω:

1. **Εδαφικοί πόροι:** Ως εδαφικοί πόροι θεωρείται το σύνολο του ανάγλυφου του εδάφους που δεν καλύπτεται από πράσινο ή κάποια κατασκευή. Στις επιφάνειες αυτές περιλαμβάνονται τα βραχώδη στοιχεία του τοπίου, η γυμνή προς καλλιέργεια γη και οι αδόμητοι φυσικοί χώροι. Λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα των μεσογειακών πόλεων στην έννοια του ανάγλυφου, συμπεριλαμβάνεται και το τεχνητό ανάγλυφο, το οποίο αποτελείται από το δομημένο περιβάλλον εφόσον το μεγαλύτερο μέρος των εδαφών καλύπτεται από δομημένο περιβάλλον.
2. **Υδατικοί πόροι:** Οι υδάτινες μορφές που εντοπίζονται σε μια πόλη, εστιάζοντας στα ρέματα και στο παράκτιο κομμάτι, εάν αυτό υπάρχει. Σημαντική πολύ είναι η συνήθεια τα ρέματα να καταλαμβάνονται από δομημένο περιβάλλον, κάτι που επιδρά στους υδατικούς πόρους αρνητικά. Επιπλέον, σε αυτή τη μεταβλητή εντάσσεται το πόσιμο νερό, η κατανάλωσή του ανά άτομο, η οικονομία που γίνεται ως προς αυτό και η σύστασή του, δηλαδή η καθαρότητά του ως προς το να καταποθεί.
3. **Βλαστητικοί πόροι:** Ως τέτοιοι θεωρούνται οι επιφάνειες του αστικού περιβάλλοντος που καταλαμβάνονται από χλωρίδα. Ειδικότερα, μπορούν σε αυτές να ενταχθούν τα άλση, τα πάρκα, οι χώροι αναψυχής και αθλητικών δραστηριοτήτων, οι χώροι περιπάτου, οι κήποι και γενικά όλες οι κατηγορίες βλαστητικών πόρων που βρίσκονται κάτω από την ομπρέλα «αστικό πράσινο».
4. **Ατμόσφαιρα:** Θεωρείται η ποιότητα, δηλαδή η καθαρότητα του αέρα σε σχέση με τους επικρατέστερα μετρούμενους ατμοσφαιρικούς ρύπους.
5. **Κλίμα:** Το κλίμα εκτιμάται υπό το πρίσμα του βαθμού άνεσης που παρέχει στους κατοίκους της αστικής περιοχής και το οποίο σχετίζεται με το τοποκλίμα της περιοχής και πιο συγκεκριμένα υπολογίζεται βάσει της σχετικής υγρασίας και της μέσης θερμοκρασίας που συμβαίνουν στην υπό εξέταση περιοχή.

Σύμφωνα βέβαια και με τη Θεματική Στρατηγική της Ε.Ε. για ένα Βιώσιμο Περιβάλλον, «Ένα βιώσιμο αστικό περιβάλλον εκτός της ανάλυσης της κατάστασης των φυσικών πόρων του, σκιαγραφείται και από το επίπεδο της αστικής διαχείρισης που λαμβάνει χώρα στη συγκεκριμένη περιοχή».

Θα μπορούσε στα παραπάνω να ενταχθεί και μια έκτη μεταβλητή, η οποία περιλαμβάνει τις χρήσεις γης, τη διαχείριση των αποβλήτων και την ενέργεια. Πιο αναλυτικά, η χρήση της γης συνίσταται στον τρόπο με τον οποίο διαχειρίζεται η γη σε μια αστική περιοχή και είναι θεμελιώδες για τον χαρακτήρα της πόλης, τις περιβαλλοντικές επιδόσεις της και την ποιότητα ζωής που προσφέρει στους κατοίκους της. Οι αποφάσεις για τις χρήσεις γης πρέπει να προστατεύουν την ταυτότητα της πόλης, την πολιτιστική της κληρονομιά, τον ιστορικό της οδικό ιστό, τους χώρους πρασίνου και την βιοποικιλότητά τους. Οι λανθασμένες αποφάσεις στο σχεδιασμό των χρήσεων γης και οι αυθαίρετες κατασκευές έχουν δημιουργήσει αστικές περιοχές μη ελκυστικές και είχαν ως αποτέλεσμα να παραχθούν μοντέλα οικισμών μη αειφόρα.

Η αστική εξάπλωση αποτελεί το πιο πιεστικό από τα θέματα στον αστικό σχεδιασμό. Πόλεις και ακόμα και μεγαλουπόλεις επεκτείνονται προς την ύπαιθρο με ταχύτερο ρυθμό από τον ρυθμό ανάπτυξης του πληθυσμού τους (εξάπλωση 20% τα τελευταία 20 χρόνια, με αύξηση του πληθυσμού στο 6% για την ίδια περίοδο). Χώροι υπεραστικού πρασίνου (αξιόλογη γεωργική και φυσική έκταση) μετατρέπονται σε αραιοκατοικημένες περιοχές και περιοχές εμπορικής χρήσης. Η αστική εξάπλωση ενισχύει την ανάγκη μετακίνησης και αυξάνει την εξάρτηση από τα ιδιωτικά μηχανοκίνητα μέσα μεταφοράς προς το σκοπό αυτό, η οποία με τη σειρά της οδηγεί σε κυκλοφοριακή συμφόρηση, κατανάλωση ενέργειας και ρύπανση. Τα προβλήματα αυτά είναι περισσότερο οξυμένα εκεί όπου η πυκνότητα κατοικιών είναι χαμηλή και οι καθημερινές δραστηριότητες βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση μεταξύ τους. Η χρήση του αυτοκινήτου είναι πολύ μεγάλη στις περιοχές με πυκνότητα χρήσης γης κάτω των 50-60 ατόμων ανά εκτάριο. Το διοξείδιο του άνθρακα και άλλα αέρια που προκαλούν την κλιματική αλλαγή, εκλύθηκαν στο περιβάλλον από ανθρώπινες δραστηριότητες, και η εξάπλωσή τους δεν γνωρίζει σύνορα. Έτσι, αυτό συνιστά παγκόσμιο πρόβλημα. Συνεπώς, η μείωση της παραγωγής αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου ανά κάτοικο, είναι απαραίτητη και μπορεί να επιτευχθεί με την αύξηση της τοπικής πυκνότητας, ώστε να έχει αυτό παγκόσμιο όφελος.

Η χαμηλή πυκνότητα δόμησης, πέρα από τους ατμοσφαιρικούς ρύπους, δημιουργεί προβλήματα και με τους υδατικούς πόρους. Έρευνες πάνω σε αυτό έχουν δείξει πως

με πιο πυκνή ανάπτυξη, οι συχνότητες της απορροής σε κάθε σπίτι μειώνονται κατά 74% σε σχέση με εκείνες που αντιστοιχούν σε μια κατοικία ανά μονάδα επιφάνειας. Επίσης, για τον ίδιο αριθμό κατοίκων, πυκνότερη οικιστική ανάπτυξη παράγει λιγότερη απορροή και μικρότερη μη υδατοπερατή επιφάνεια απ' ό,τι η ανάπτυξη χαμηλής πυκνότητας.

Βέβαια, η αυξανόμενη πυκνότητα, ενώ μπορεί να προστατεύσει καλύτερα τους υδάτινους πόρους, ενδέχεται να δημιουργήσει περισσότερα επίπεδα μη υδατοπερατών επιφανειών εάν γίνει πολύ μεγάλη. Αυτό, μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα με την ποιότητα του νερού, κάτι που μπορεί βέβαια να επιλυθεί με ένα συνδυασμό τεχνικών.

Έτσι, το ιδανικό θα είναι, για την προστασία των υδατικών πόρων και της επίτευξης βιώσιμης αστικής ανάπτυξης, να αναπτυχθεί ένα φάσμα στρατηγικών για χρήσεις γης που να βασίζεται σε ένα συγκεκριμένο εύρος ανάπτυξης πυκνότητας, ενσωματώνοντας επαρκή ελεύθερο χώρο, ελαχιστοποιώντας την αναρχία στις χρήσεις γης και διατηρώντας οικολογικής σημασίας ουδέτερες ζώνες.

Όσον αφορά τώρα τη διαχείριση αποβλήτων, τα αστικά απορρίμματα χωρίζονται σε α) στερεά απόβλητα και β) σε υγρά απόβλητα ή λύματα. Για τη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και για την οικονομική αξιοποίηση των απορριμμάτων, εφαρμόζεται η ανακύκλωση. Για τα υγρά απόβλητα ως ανακύκλωση νοείται ο βιολογικός καθαρισμός τους σε κατάλληλες εγκαταστάσεις και για τα στερεά απόβλητα η συγκομιδή, διαλογή και αξιοποίηση των ανακυκλώσιμων υλικών.

Βλαβερά συστατικά των αποβλήτων θεωρούνται τα ογκώδη στερεά αντικείμενα, η άμμος, τα μικρού μεγέθους στερεά που αιωρούνται στη μάζα των αποβλήτων, τα οργανικά-φυσικά συστατικά, οι παθογόνοι μικροοργανισμοί και τα θρεπτικά στοιχεία.

Έτσι, η ανακύκλωση, δηλαδή η επανεπεξεργασία ήδη επεξεργασμένων υλικών, ιδιαίτερα απορριμμάτων, με τη δημιουργία νέων προϊόντων, κρίνεται απαραίτητη. Ανακύκλωση μειώνει την κατανάλωση πρώτων υλών και τη χρήση ενέργειας και ως εκ τούτου τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Τα ανακυκλώσιμα υλικά μπορούν να προέλθουν από πολλές πηγές, συμπεριλαμβανόμενων των κατοίκων, των δημόσιων υπηρεσιών και των βιομηχανιών. Περιλαμβάνουν το γυαλί, το χαρτί, το αλουμίνιο και άλλα μέταλλα όπως ο χαλκός και ο σίδηρος, η ασφάλτος, τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα και τα πλαστικά. Τέλος, οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές χρήζουν ανακύκλωσης, όχι μόνο γιατί επιβαρύνουν το περιβάλλον, αλλά και γιατί είναι βλαβερές για την υγεία του ανθρώπου.

Τέλος, στο κομμάτι της διαχείρισης ενέργειας, σε ένα αστικό περιβάλλον, σύμφωνα και με τη σύγχρονη σχετική βιβλιογραφία, επιτυγχάνεται η βιωσιμότητα και η βέλτιστη διαχείριση ενέργειας με την ύπαρξη βιοκλιματικών κτιρίων και κατ' επέκταση τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η βέλτιστη διαχείριση ενέργειας νοείται ως ο βαθμός εξοικονόμησης ενέργειας, ο οποίος λαμβάνει χώρα στη δεδομένη περιοχή, καθώς και το ποσοστό κάλυψης των ενεργειακών αναγκών της κατανάλωσης από τη χρήση των ΑΠΕ.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων ή η βιοκλιματική αρχιτεκτονική αφορά στο σχεδιασμό κτιρίων και χώρων με βάση το τοπικό κλίμα. Το τοπικό κλίμα, συνήθως αναφερόμενο ως μικρόκλιμα ή τοπόκλιμα, είναι αυτό που κατευθύνει το σχεδιασμό με σκοπό την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής άνεσης, με αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας και άλλων περιβαλλοντικών πηγών, καθώς και με την αξιοποίηση των φυσικών του φαινομένων. Για παράδειγμα, στις περιοχές με μεσογειακό κλίμα, στις οποίες εμφανίζονται υψηλά ποσοστά ηλιοφάνειας και ισχυροί άνεμοι, προωθείται η χρήση φωτοβολταϊκών και ανεμογεννητριών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ο σχεδιασμός αυτός δεν αφορά μόνο τα καινούρια σπίτια αλλά υπάρχουν και τεχνικές και μέθοδοι που μπορούν να εφαρμοστούν και σε ήδη υφιστάμενα.

1.2.1 Μετακίνηση των πόλεων προς την Αστική Βιωσιμότητα

Η Ε.Ε. καθορίζει μέτρα συνεργασίας και κατευθύνσεις με σκοπό τη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος. Τα μέτρα αυτά αφορούν κυρίως την ανταλλαγή πείρας και τη διάδοση των γνώσεων στα πιο ενδεδειγμένα επίπεδα, ώστε να διασφαλιστεί η

αποτελεσματική εφαρμογή της νομοθεσίας και να προωθηθούν οι βέλτιστες πρακτικές μεταξύ των τοπικών αρχών.

Σύμφωνα με αντίστοιχο κείμενο του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (European Environmental Agency – ΕΕΑ), 4 στους 5 ευρωπαίους πολίτες ζουν σε πόλεις. Οι περισσότερες αντιμετωπίζουν τα ίδια προβλήματα: κακή ποιότητα του αέρα, πυκνή οδική κυκλοφορία και συμφόρηση, μεγάλη ηχορύπανση, μέτρια ποιότητα δομημένου περιβάλλοντος, εγκαταλελειμμένες περιοχές, εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, άναρχη δόμηση, δημιουργία υπέρογκων απορριμμάτων και λυμάτων.

Τα προβλήματα αυτά είναι ιδιαιτέρως σύνθετα, τα δε αίτιά τους αλληλένδετα. Γι' αυτό είναι απαραίτητη η ολοκληρωμένη προσέγγιση επί του θέματος. Ο καθορισμός κατευθύνσεων και μέτρων συνεργασίας ενδείκνυται περισσότερο από τη νομοθετική δράση, λόγω της ποικιλομορφίας των αστικών περιοχών και των ήδη υφιστάμενων υποχρεώσεων, που απαιτούν εξειδικευμένες λύσεις, αλλά επειδή επίσης είναι δύσκολο να θεσπιστούν κοινά πρότυπα για το αστικό περιβάλλον.

Η Ε.Ε. μέσω του ΕΟΠ, δίνει κατευθύνσεις σχετικά με το πλαίσιο στο οποίο πρέπει να κινηθεί η περιβαλλοντική νομοθεσία του αστικού περιβάλλοντος κάθε κράτους μέλους με τελευταίο το κείμενο της Θεματικής Στρατηγικής για το Αστικό Περιβάλλον.

Η Θεματική Στρατηγική για το Αστικό Περιβάλλον βασίζεται σε μια σειρά πρωτοβουλιών που συνετέλεσαν στη διαμόρφωση της ευρωπαϊκής πολιτικής για το αστικό περιβάλλον. Εντάσσεται στο Έκτο Πρόγραμμα Δράσης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας «Περιβάλλον 2010: Το μέλλον μας, η επιλογή μας» και είναι μια από τις επτά θεματικές στρατηγικές του προγράμματος που αποβλέπουν στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των καίριων περιβαλλοντικών προβλημάτων. Η Θεματική Στρατηγική για το Περιβάλλον του 6^{ου} Προγράμματος Δράσης για το Περιβάλλον βασίζεται στην επικουρικότητα και αποδίδει προτεραιότητα στις τοπικές πρωτοβουλίες, με έμφαση, ταυτόχρονα, στη συνεργασία μεταξύ των διαφόρων επιπέδων λήψης αποφάσεων (κοινοτικό, εθνικό και τοπικό) και στην ολοκλήρωση των διαφόρων πτυχών της διαχείρισης του αστικού περιβάλλοντος.

Η Αστική Βιωσιμότητα, από περιβαλλοντική σκοπιά, μπορεί να προσεγγιστεί με συγκεκριμένη μεθοδολογία. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν δείκτες, μήτρες ή και μοντέλα προσομοίωσης, σύμφωνα με τον Ness (2007). Ο πιο συνηθισμένος και εύκολος τρόπος είναι αυτός των δεικτών. Οι δείκτες παρέχουν ένα γενικό πλαίσιο, που περιλαμβάνει αρχές, στόχους και μέτρα διαχείρισης για την ανάπτυξη μιας περιοχής, με βάση τα ιδιαίτερα τοπικά χαρακτηριστικά, λαμβάνοντας συγχρόνως υπόψη και την τοπική χωρητικότητα για αειφόρο ανάπτυξη. Πιο αναλυτικά, οι δείκτες παρέχουν ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες για συγκεκριμένα θέματα και προβλήματα και αποτελούν σημαντικό εργαλείο για:

- Την ακριβή αποτίμηση της κατάστασης και την παρακολούθηση των εξελίξεων στους ανθρώπινους οικισμούς
- Την επιλογή συγκεκριμένων πολιτικών και δράσεων που να απαντούν στα αστικά προβλήματα και την ορθολογική κατανομή των διαθέσιμων πόρων
- Τη συστηματική παρακολούθηση της πορείας εφαρμογής και της αποδοτικότητας των μέτρων πολιτικής και των συγκεκριμένων δράσεων που τα υλοποιούν
- Τη συστηματική ενημέρωση των πολιτών για την πορεία εφαρμογής και τις επιδόσεις των τοπικών προγραμμάτων.

Μετά από την παράλληλη μελέτη και εξέταση των δεικτών, στα πλαίσια του περιβαλλοντικού σχεδιασμού καθορίζεται το εύρος τιμών και δεικτών ώστε να ικανοποιούνται οι αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Ουσιαστικά, οι ελάχιστες και μέγιστες τιμές των δεικτών αποτελούν στο σημείο αυτό τα όρια-κατώφλια, τα οποία αν ξεπεραστούν θα πρέπει να εφαρμοστεί μια παρεμβατική πολιτική διορθωτικού ή κατασταλτικού χαρακτήρα.

1.3 Η προσέγγιση Συστημικής Σκέψης (System Thinking Approach)

Ο όρος system thinking μπορεί να έχει διαφορετικές σημασίες για διαφορετικά άτομα. Η αρχή του system thinking είναι κάτι παραπάνω από απλά μια συλλογή εργαλείων και μεθόδων, είναι μια φιλοσοφία. Πολλές φορές, το ενδιαφέρον όσον

αφορά τη συγκεκριμένη προσέγγιση εστιάζεται στα εργαλεία, όπως τα διαγράμματα αιτίου-αιτιατού και στις προσομοιώσεις διαχείρισης πτήσεων. Όμως, η προσέγγιση συστημικής σκέψης είναι και τρόπος προώθησης της κυκλικής φύσης του κόσμου στον οποίο ζούμε. Επίσης, είναι και ένα διαγνωστικό μέσο. Όπως στην ιατρική, η αποτελεσματική θεραπεία έρχεται μέσω της σωστής διάγνωσης, το system thinking είναι μια πειθαρχημένη προσέγγιση για την εξέταση προβλημάτων πριν την ακριβή ανάληψη δράσης. Επιτρέπει να τεθούν καλύτερες ερωτήσεις πριν βγουν συμπεράσματα.

Το system thinking συχνά περιλαμβάνει τη μετάβαση από την παρατήρηση δεδομένων ή συμβάντων στην αναγνώριση συμπεριφορικών μοτίβων, για να βγουν στην επιφάνεια όσα βρίσκονται υπόγεια και κινούν αυτά τα γεγονότα και τα μοτίβα. Κατανοώντας και αλλάζοντας τις δομές που δεν εξυπηρετούν καλά τον σκοπό μας (όπως τα διανοητικά μοντέλα και τις αντιλήψεις) μπορεί να επεκταθεί το εύρος των διαθέσιμων επιλογών και να δημιουργηθούν πιο ικανοποιητικές, μακροπρόθεσμες λύσεις σε χρόνια προβλήματα.

Το system thinking επεκτείνει το εύρος των διαθέσιμων επιλογών, διευρύνοντας τον τρόπο σκέψης και βοηθώντας στην σωστότερη διατύπωση των προβλημάτων με νέους και διαφορετικούς τρόπους. Την ίδια στιγμή, οι αρχές του system thinking κάνουν αντιληπτό το γεγονός πως δεν υπάρχουν τέλειες λύσεις, οι επιλογές που λαμβάνονται έχουν αντίκτυπο στα άλλα μέρη του συστήματος.

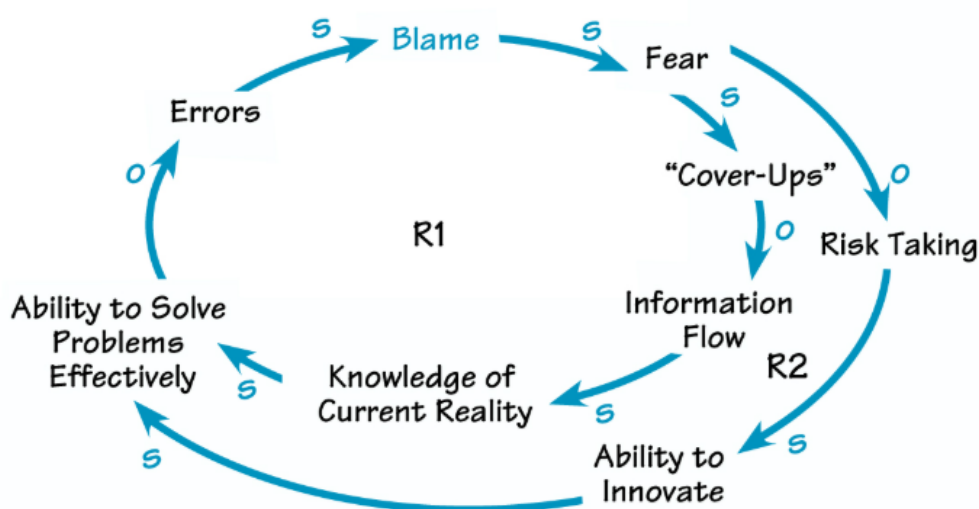
Η συγκεκριμένη προσέγγιση είναι ιδανική για προβλήματα που διαθέτουν τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά:

- Το θέμα που πραγματεύονται είναι πολύ σημαντικό
- Το πρόβλημα είναι χρόνιο, όχι παροδικό ή μοναδικό
- Το πρόβλημα είναι γνωστό και έχει γνωστό ιστορικό
- Έχουν γίνει ανεπιτυχείς προσπάθειες για προηγούμενη επίλυση του προβλήματος.

Πώς όμως χρησιμοποιείται η συγκεκριμένη προσέγγιση; Ένα πολύ δυνατό εργαλείο που επιτρέπει την εφαρμογή της συγκεκριμένη μεθόδου είναι τα αιτιακά διαγράμματα βρόχου. Βασίζονται στην αρχή του “less is more”, ξεκινώντας ως μικρά

και απλά και στη συνέχεια προστίθενται περισσότερα στοιχεία, εάν αυτό είναι απαραίτητο. Θα πρέπει ένα πρόβλημα να αναλύεται σε μέρη, ανάλογα με τις ανάγκες του και των ανθρώπων που το χρησιμοποιούν. Μια πολύ απλή περιγραφή του προβλήματος μπορεί να οδηγήσει σε επικοινωνιακό διάλογο και να δώσει έναν νέο τρόπο για να γίνει αντιληπτό το πρόβλημα.

Το συγκεκριμένο διάγραμμα δεν είναι απαραίτητο να περιλαμβάνει όλες τις πιθανές μεταβλητές μιας ιστορίας/προβλήματος. Σε μερικές περιπτώσεις υπάρχουν κάποιοι εξωτερικοί παράγοντες που είναι αμετάβλητοι ή αλλάζουν πολύ αργά ή που η αλλαγή τους είναι άσχετη με το προς επίλυση πρόβλημα. Δεν χρειάζεται να περιπλέκεται το διάγραμμα με πολλές μεταβλητές, οι οποίες εν τέλει δεν θα συνεισφέρουν σε αξιολογικό βαθμό στη σωστή εξέτασή του.



Εικόνα 1: Ένα τυπικό αιτιακό διάγραμμα βρόχου (πηγή: διαδίκτυο)

Πως όμως μπορεί να γίνει κατανοητό ότι χρησιμοποιείται σωστά η συγκεκριμένη προσέγγιση; Μερικές από τις θετικές ενδείξεις είναι οι παρακάτω;

- Γίνονται διαφορετικές ερωτήσεις από αυτές που γίνονταν προηγουμένως
- Μπορούν πλέον να εντοπίζονται αρχέτυπα και διαδικασίες στα προβλήματα που αντιμετωπίζονται ή διατυπώνονται

Η συγκεκριμένη προσέγγιση συνδέεται αρκετά με το πρόβλημα που καλούνται να επιλύσει φορείς, δημόσιοι ή ιδιωτικοί, με σκοπό την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης. Καθώς το συγκεκριμένο είναι ένα πολυπαραγοντικό και σύνθετο πρόβλημα, η

επίλυσή του απαιτεί στρατηγική σκέψη και κατάστρωση σχεδίου. Πρώτα απ' όλα όμως είναι αναγκαίο να έχει γίνει κατανόηση της προς επίλυση κατάστασης. Τα θετικά αποτελέσματα της βιώσιμης ανάπτυξης δεν είναι δυνατό να επιτευχθούν εάν δεν είναι γνωστό το πρόβλημα που καλείται αυτή να επιλύσει. Έτσι, κρίνεται αναγκαία η αξιοποίηση μιας τέτοιας προσέγγισης, όπως το system thinking, προκειμένου η δράση να έπεται σωστής διατύπωσης και κατανόησης της κατάστασης.

1.4 Έξυπνες πόλεις (smart cities)

1.4.1 Η έννοια της έξυπνης πόλης

Η βιβλιογραφική επισκόπηση καταδεικνύει ότι δεν υπάρχει ένας σαφής ορισμός του όρου «έξυπνη πόλη». Όπως ο Chourabi (2012) επισημαίνει, ο ορισμός της έξυπνης πόλης αποτελεί αντικείμενο εννοιολογικής έρευνας που βρίσκεται ακόμα σε εξέλιξη. Η βιβλιογραφική αναζήτηση καταγράφει ένα σύνολο ορισμών, κάποιοι από τους οποίους εστιάζουν στις Τεχνολογίες Πληροφόρησης και Επικοινωνίας (ΤΠΕ), ως τον κυρίαρχο μοχλό ανάπτυξης του αστικού χώρου, ενώ άλλοι υιοθετούν μια πιο ευρεία προσέγγιση, περιλαμβάνοντας πτυχές της κοινωνίας, της οικονομίας, της διακυβέρνησης, του περιβάλλοντος αλλά και συμμετοχικές προσεγγίσεις για την επιδίωξη στόχων βιώσιμης αστικής ανάπτυξης.

Στο σημείο αυτό, πρέπει να δοθούν κάποια στοιχεία σχετικά με τις ΤΠΕ. Ως Τεχνολογίες Πληροφόρησης και Επικοινωνίας, λογίζονται όλες εκείνες οι τεχνολογίες-καινοτόμα μέσα-ανακαλύψεις που μπορούν να παρέχουν υπηρεσίες σε πολίτες, επιχειρήσεις, δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς σε μια σειρά από αντικείμενα που σχετίζονται με το χωρικό σχεδιασμό και τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη, ενώ μπορούν να συμβάλλουν ουσιαστικά στη διαχείριση των σύγχρονων αστικών προβλημάτων. Αποτελούν ένα από τα εργαλεία, μέσω των οποίων μια πόλη οδεύει προς τη βιωσιμότητα και γίνεται πιο «έξυπνη».

Όσον αφορά τώρα τις έξυπνες πόλεις, κάποιοι από τους ορισμούς που έχουν δοθεί, είναι οι παρακάτω:

- Έξυπνη πόλη είναι αυτή που επιδιώκει τη βέλτιστη αξιοποίηση των πόρων της μέσα από την παρακολούθηση, τον έλεγχο, αλλά και την ολοκλήρωση επιμέρους υποσυστημάτων, όπως ενέργεια, μεταφορές, επικοινωνίες κλπ, ενώ ταυτόχρονα διευρύνει το φάσμα των υπηρεσιών προς τους πολίτες της (Hall, 2000).
- Έξυπνη πόλη είναι αυτή που συνδυάζει τις ΤΠΕ με άλλες οργανωτικές και σχεδιαστικές προσπάθειες για τον εκσυγχρονισμό και την επιτάχυνση των γραφειοκρατικών διαδικασιών και τον προσδιορισμό νέων, καινοτόμων λύσεων για τη διαχείριση της πολυπλοκότητας του αστικού χώρου και την επιδίωξη της βιώσιμης αστικής ανάπτυξης (Torretta, 2010).
- Έξυπνη πόλη είναι αυτή που αξιοποιεί την τεχνολογία για τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας και την εξασφάλιση ενός βιώσιμου μέλλοντος, μέσα από την αποτελεσματική διασύνδεση επιμέρους δικτύων ατόμων, επιχειρήσεων, τεχνολογιών, υποδομών, κατανάλωσης, ενέργειας και τόπων (Manville, 2014).

Με βάση τους παραπάνω ορισμούς, συμπεραίνεται ότι μια έξυπνη πόλη χρησιμοποιεί με έναν καινοτόμο και αποδοτικό τρόπο τις ΤΠΕ για τη διαχείριση των αστικών προβλημάτων και τη στήριξη της ανταγωνιστικότητάς της, καθώς και για τη δημιουργία πληροφορημένων, ενεργών πολιτών, που συμμετέχουν στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων για τα προβλήματα της πόλης. Επισημαίνεται δηλαδή ο ρόλος της έξυπνης πόλης στην καλύτερη επικοινωνία των προβλημάτων προς τους πολίτες και την κινητοποίησή τους για την αποτελεσματικότερη διαχείρισή τους.

1.4.2 Χαρακτηριστικά των έξυπνων πόλεων.

Η έξυπνη πόλη αποτελεί ουσιαστικά ένα μοντέλο ανάπτυξης, το οποίο συνθέτει τις ικανότητες των ανθρώπων, τις δραστηριότητες έντασης-γνώσεων, τους θεσμούς τεχνολογικής μάθησης και τους ψηφιακούς χώρους επικοινωνίας. Αποτελεί μια εξελιγμένη μορφή τοπικών συστημάτων καινοτομίας, ένα σύστημα τρίτης γενιάς,

μετά τα καινοτόμα clusters και τις μαθησιακές περιφέρειες. Συγκροτείται από τη σύνθεση τριών επιπέδων, όπου στο καθένα αντιστοιχεί και μια μορφή ευφυΐας, η ανθρώπινη, η συλλογική και τη τεχνητή.

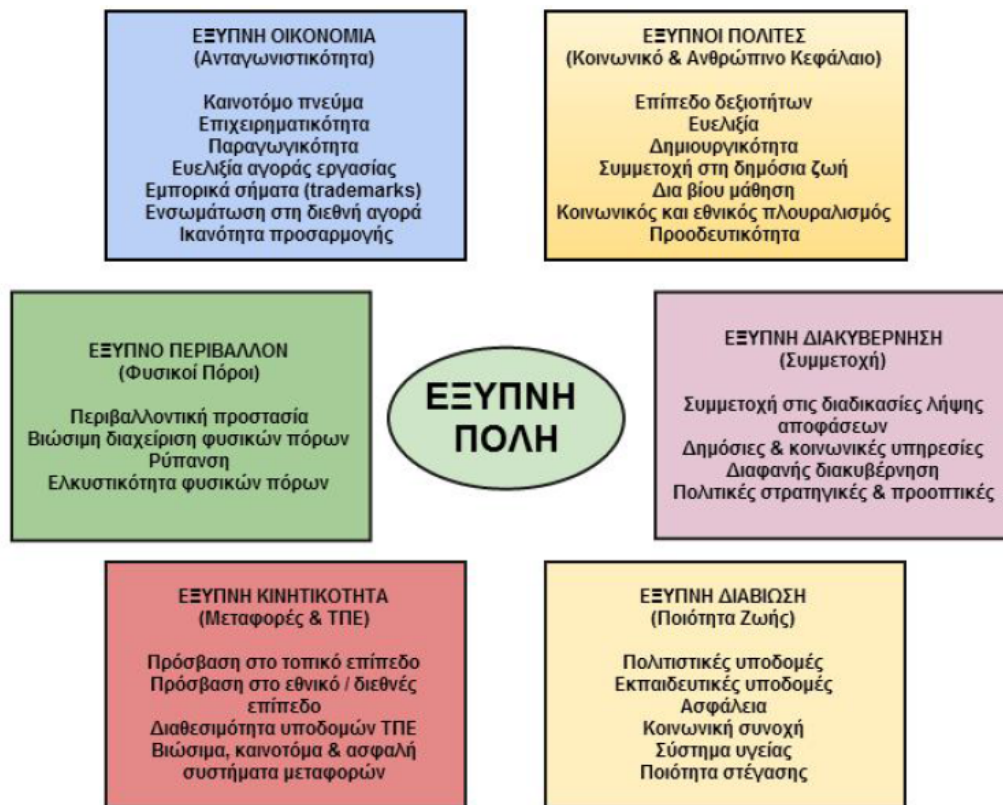
Το πρώτο επίπεδο, αποτελεί το επίπεδο της βάσης, και περιλαμβάνει τις δραστηριότητες έντασης γνώσεων, όπου πρόκειται για δραστηριότητες μεταποίησης και υπηρεσιών που οργανώνονται σε συστάδες και συνοικίες (clusters). Η εγγύτητα στο φυσικό χώρο είναι αναγκαία, για την ενοποίηση των μονάδων και των επιμέρους οργανισμών σε ένα ενιαίο σύστημα παραγωγής και καινοτομίας. Το επίπεδο αυτό, δηλαδή, ο φυσικός χώρος, συνδέεται άμεσα με την ευφυΐα, την εφευρετικότητα και τη δημιουργικότητα των ανθρώπων μιας πόλης.

Το δεύτερο επίπεδο, περιλαμβάνει τους θεσμικούς μηχανισμούς, δηλαδή τα εργαλεία κοινωνικής συνεργασίας, που ενισχύουν την μάθηση και την καινοτομία (στρατηγική πληροφόρηση, συγκριτική αξιολόγηση, χρηματοδότηση κινδύνου, μεταφορά τεχνολογίας, συνεργατική ανάπτυξη νέων προϊόντων). Το επίπεδο αυτό σχετίζεται με τη συλλογική ευφυΐα ενός πληθυσμού, όπως αυτή κωδικοποιείται μέσα σε καθιερωμένες πρακτικές και καθημερινές ρουτίνες εργασίας.

Το τρίτο επίπεδο, αφορά τον ψηφιακό χώρο, και περιλαμβάνει τα ψηφιακά εργαλεία και εφαρμογές υποστήριξης της καινοτομίας, τα οποία είναι απαραίτητα για τη δημιουργία ενός εικονικού περιβάλλοντος για τον χειρισμό της πληροφορίας και των γνώσεων. Πρόκειται για το δημόσιο σύστημα ψηφιακής επικοινωνίας, με ψηφιακά δίκτυα και υπηρεσίες, εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης, ψηφιακούς χώρους και εργαλεία επίλυσης προβλημάτων, την επικοινωνία σε εικονικό περιβάλλον και το δημόσιο ψηφιακό περιεχόμενο που είναι στη διάθεση του πληθυσμού της πόλης.

Μετά την ανάλυση των τριών αυτών επιπέδων, τα οποία επεξηγούν τη φιλοσοφία πίσω από τις διαδικασίες που πρέπει να γίνουν και τις ζυμώσεις για την ανάπτυξη έξυπνων πόλεων, υπάρχουν και τα χαρακτηριστικά τους, τα οποία όταν πληρούνται μπορεί να γίνει λόγος για μια «έξυπνη πόλη». Αυτά, η αλήθεια είναι πως ποικίλλουν και έχουν ως κύριο στοιχείο την εξασφάλιση της ανάπτυξης και της βιωσιμότητας σε όλα τα επίπεδα ζωής. Σύμφωνα με την έκθεση της Ε.Ε. το 2014, τα χαρακτηριστικά τα

οποία προσδιορίζουν το μοντέλο των «Έξυπνων Πόλεων» μπορούν να ταξινομηθούν σε έξι κατηγορίες, οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω:



Εικόνα 2: Τα χαρακτηριστικά των έξυπνων πόλεων (Giffinger et al., 2007)

Ας αναλυθούν λίγο περισσότερο όμως τα επιμέρους χαρακτηριστικά.

Ως **Έξυπνη Διακυβέρνηση** ορίζεται η διακυβέρνηση τόσο σε επίπεδο πόλης, όσο και σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, συμπεριλαμβανόμενων των υπηρεσιών και των αλληλεπιδράσεων οι οποίες συνδέουν και ενσωματώνουν ιδιωτικούς, δημόσιους, εθνικούς και ευρωπαϊκούς οργανισμούς, έτσι ώστε η πόλη να λειτουργήσει αποτελεσματικά ως ένας αυτόνομος οργανισμός. Στοχεύει επίσης στη συμμετοχική λήψη αποφάσεων και στην εξασφάλιση της διαφάνειας μέσω των ανοιχτών δεδομένων, με τη χρήση των τηλεπικοινωνιών και της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης.

Ως **Έξυπνη Οικονομία** ορίζεται η οικονομία η οποία μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά στην αύξηση της παραγωγής, στη μείωση του κόστους και στη δημιουργία νέων

καινοτόμων προϊόντων, υπηρεσιών και επιχειρηματικών μοντέλων. Η έξυπνη οικονομία συνεπάγεται επίσης την τοπική αλλά και την παγκόσμια διασύνδεση, μέσω φυσικών αλλά και των εικονικών ροών των αγαθών, των υπηρεσιών και της γνώσης.

Ως **Έξυπνη Κινητικότητα** ορίζεται η κινητικότητα της οποίας η διαχείριση υποστηρίζεται από τις τηλεπικοινωνίες, για την επίτευξη βιώσιμων, καινοτόμων, ασφαλών και διασυνδεδεμένων μέσω μεταφοράς, περιλαμβανόμενων των τραμ, λεωφορείων, τρένων, αυτοκινήτων, μετρό κλπ.

Το **Έξυπνο Περιβάλλον** περιλαμβάνει τη χρήση νέων τεχνολογιών επικοινωνίας και πληροφοριών για τη δημιουργία ενεργειακών δικτύων μέτρησης, ελέγχου και παρακολούθησης της ρύπανσης, με στόχο τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, την ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την κτιριακή αναβάθμιση, τη δημιουργία πράσινων κτιρίων και εν συνεχεία τον πράσινο αστικό σχεδιασμό. Στον τομέα αυτό περιλαμβάνονται και οι αστικές υπηρεσίες, όπως ο φωτισμός των δρόμων, η διαχείριση αποβλήτων, τα συστήματα αποχέτευσης και υδάτινων πόρων, η βελτίωση της ποιότητας του νερού, η μείωση της ρύπανσης κλπ.

Ως **Ευφυείς Πολίτες**, χαρακτηρίζονται οι πολίτες που έχουν τις δεξιότητες να διαχειρίζονται τις νέες τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνίας. Οι πολίτες μιας έξυπνης πόλης έχουν πρόσβαση στην εκπαίδευση, στη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού και των ικανοτήτων, μέσα σε μια κοινωνία χωρίς αποκλεισμούς που βελτιώνει τη δημιουργικότητα και προωθεί την καινοτομία. Με το χειρισμό και την προσαρμογή των κατάλληλων δεδομένων και εργαλείων, μπορούν να πάρουν αποφάσεις και να δημιουργήσουν προϊόντα και υπηρεσίες.

Έξυπνη Διαβίωση εννοείται η νοοτροπία που χρησιμοποιεί τις τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνίας σε όλες τις εκφάνσεις της, για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών. Ο άξονας αυτός, περιλαμβάνει επίσης τομείς που αφορούν την υγεία, την ασφάλεια, τη στέγαση κλπ., και επιπλέον συνδέεται με την ανάπτυξη της κοινωνικής συνοχής και των πολιτιστικών εγκαταστάσεων.

Η δημιουργία μιας επιτυχημένης έξυπνης πόλης στηρίζεται στο συνδυασμό πέντε κρίσιμων παραγόντων, όσον αφορά το κομμάτι της ΤΠΕ.

- **Ευρυζωνικότητα:** αναβαθμίζει το επίπεδο των παρεχόμενων διαδικτυακών υπηρεσιών και προάγει την ψηφιακή επικοινωνία μεταξύ επιχειρήσεων, κέντρων λήψης αποφάσεων και πολιτών
- **Εργατικό δυναμικό έντασης γνώσης:** εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό που αναπτύσσεται μέσα από διαδικασίες δια βίου μάθησης και κατάρτισης και συμμετέχει σε δραστηριότητες έντασης γνώσης
- **Καινοτομία:** δημιουργία ενός φιλικού περιβάλλοντος για την ανάπτυξη της καινοτομίας, με στόχο την παροχή ποιοτικών υπηρεσιών, την ανάπτυξη νέων επιχειρήσεων και την προσέλκυση εργατικού δυναμικού και επιχειρήσεων έντασης γνώσης και τεχνολογίας
- **Ψηφιακή ένταξη:** γεφύρωση του ψηφιακού χάσματος για την άρση του αποκλεισμού κοινωνικών ομάδων από τις ευκαιρίες που εμφανίζονται στην ψηφιακή εποχή
- **Μάρκετινγκ:** προσπάθεια προώθησης της εικόνας της πόλης ως πρόσφορου τόπου για εργασία, διαβίωση και ανάπτυξη επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, για την εξυπηρέτηση σειράς στόχων

Εκτός όμως από αυτή την πτυχή μιας έξυπνης πόλης, υπάρχουν και πολλές άλλες πτυχές, που όπως αναφέρθηκε είναι οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές.

1.4.3 Ταξινόμηση των τύπων των έξυπνων πόλεων

Αν γίνει αναδρομή στην υπάρχουσα βιβλιογραφία, εντοπίζονται πολλοί διαφορετικοί τύποι «έξυπνων πόλεων», οι οποίοι είναι οι παρακάτω:

- **Οργανικές πόλη:** Είναι η πόλη που συλλέγει και διανέμει υλικό από αισθητήρες, μέτρα, προσωπικές συσκευές και άλλα παρόμοια μέσα. Η συλλογή και ενσωμάτωση των δεδομένων γίνεται σε πραγματικό χρόνο.
- **Διασυνδεδεμένη πόλη:** Αφορά την ένταξη των συλλεγόμενων δεδομένων της οργανικής πόλης σε μια πλατφόρμα η οποία παρέχει την επικοινωνία των συγκεκριμένων πληροφοριών μεταξύ ποικίλων υπηρεσιών των πόλεων.

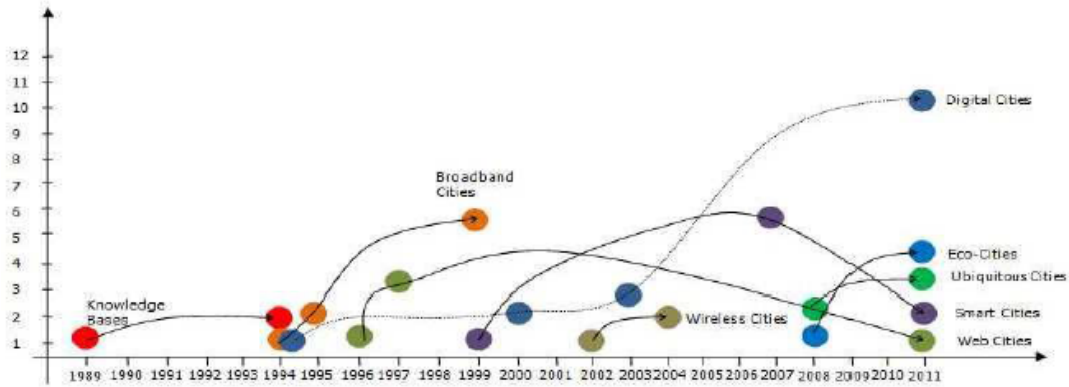
- **Ευφυής πόλη:** Αφορά τις πόλεις που δίνουν ιδιαίτερη βαρύτητα στη συμμετοχή και τη συζήτηση συνδυαστικά με την προσέλκυση επιχειρήσεων του ιδιωτικού τομέα, κυρίως σε πλατφόρμες ΤΠΕ. Με τον όρο της ευφυΐας, νοούνται σύνθετες υπηρεσίες οπτικοποίησης, ανάλυσης, μοντελοποίησης και βελτιστοποίησης για την υλοποίηση καλύτερων αποφάσεων διαχείρισης.
- **Βασισμένη στη γνώση πόλη:** Είναι η πόλη που αποτελεί μέρος δημόσιας βάσης δεδομένων κοινού ενδιαφέροντος, που ενημερώνεται μέσω ενός cloud-sourcing και διαθέτει τους κατάλληλους μηχανισμούς διαχείρισης λογισμικών δημόσιας πρόσβασης.
- **Ευρυζωνική πόλη:** Είναι η πόλη στις οποίες εγκαθίστανται οι κεντρικοί πυρήνες οπτικών ινών και επιτρέπουν τη διασύνδεση των νοικοκυριών και τοπικών επιχειρήσεων με αρκετά υψηλές ταχύτητες.
- **Κινητή/περιφερειακή πόλη:** Πρόκειται για πόλεις που έχουν εγκαταστήσει ασύρματα ευρυζωνικά δίκτυα, προσβάσιμα από όλους και δωρεάν για τους κατοίκους στο σύνολο της πόλης.
- **Ψηφιακή πόλη:** Αφορά επεκτάσεις της κινητής/περιφερειακής πόλης με στόχο τη σύνδεση των μητροπολιτικών περιβαλλόντων με απώτερο σκοπό την αντιμετώπιση και εξάλειψη των κατά τόπους προκλήσεων.
- **Απανταχούσα πόλη:** Είναι πόλεις που διαθέτουν «e-υπηρεσίες» στο σύνολό τους και προς όλους μέσω τεχνολογιών υπολογιστών. Είναι αποτέλεσμα της ευρυζωνικής ελαχιστοποίησης του κόστους, της εμπορευματοποίησης σύνθετων συστημάτων πληροφοριών, της ανάπτυξης των cloud και απανταχού υπηρεσιών.
- **Οικολογική πόλη:** Χρησιμοποιεί τεχνολογίες πληροφορικής με στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη της πόλης και την επίτευξη προστασίας του περιβάλλοντος
- **Δικτυακή/εικονική πόλη:** Αφορά πόλεις συσχετισμένες με web περιβάλλοντα, τα οποία διαθέτουν τοπικές πληροφορίες και προσομοίωση πόλης.

Πέρα από τις παραπάνω, υπάρχουν και αρκετές ακόμα κατηγοριοποιήσεις στο κομμάτι των έξυπνων πόλεων, οι οποίες έχουν προταθεί από επιστήμονες επί του θέματος ανά τα χρόνια. Υπάρχουν και κατηγορίες όπως η **Βιώσιμη πόλη**, η οποία

χρησιμοποιεί τεχνολογία για τη μείωση των εκπομπών CO₂, την παραγωγή αποδοτικής ενέργειας, τη βελτίωση της αποδοτικότητας των κτιρίων και κύριος στόχος της είναι να γίνει μια «πράσινη» πόλη. Η **Πράσινη πόλη** είναι αυτή που ακολουθεί την πράσινη ανάπτυξη, δηλαδή την οικονομική ανάπτυξη μειώνοντας τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και τη ρύπανση, ελαχιστοποιώντας τα απόβλητα και την αναποτελεσματική χρήση των φυσικών πόρων και διατηρώντας τη βιοποικιλότητα. Τέλος, άλλη μια ενδιαφέρουσα κατηγορία πόλης είναι και η **Πόλη της Μάθησης**. Η συγκεκριμένη πόλη ουσιαστικά βασίζεται στην ατομική και θεσμική μάθηση. Η ατομική μάθηση βασίζεται στην απόκτηση γνώσεων, δεξιοτήτων και κατανόησης από μεμονωμένους ανθρώπους, είτε τυπικά, είτε ανεπίσημα. Συχνά, αναφέρεται στη δια βίου μάθηση, τα άτομα κερδίζουν μέσω βελτιωμένων μισθών και ευκαιριών απασχόλησης, ενώ η κοινωνία οφείλεται στην ύπαρξη πιο ευέλικτου και τεχνολογικά σύγχρονου εργατικού δυναμικού.

Οι πόλεις ανά τον κόσμο που επιλέγουν να γίνουν έξυπνες, συχνά μπορεί να εμπίπτουν σε παραπάνω από μια κατηγορίες, με ορισμένες κατηγορίες έξυπνων πόλεων να είναι πιο δημοφιλείς από άλλες.

Στον ακόλουθο τεχνολογικό χάρτη με την πορεία εξέλιξης των τύπων που σχετίζονται με την «έξυπνη πόλη», τον οποίο έχουν καταρτίσει οι Anthopoulos & Fitsilis (2013), μπορούν να εξαχθούν αρκετά συμπεράσματα. Αρχικά, οι πρώτες πόλεις που εμφανίστηκαν χρονολογικά ήταν οι Πόλεις Γνώσης, οι οποίες με την εξέλιξη της τεχνολογίας επικαιροποιήθηκαν σε Ψηφιακές Πόλεις. Δεύτερον, οι Ευρυζωνικές Πόλεις έρχονται αμέσως μετά στη χρονολογία και ήταν αυτές που εξελίχθηκαν σε Έξυπνες, ενώ στη συνέχεια ακολούθησαν οι Ασύρματες Πόλεις. Τέλος, δεν απαντώνται πλέον όλα τα ανωτέρων είδη που αναλύθηκαν, αλλά πέντε είδη έξυπνων πόλεων παραμένουν (Ψηφιακές, Έξυπνες, Πανταχού Παρούσες, Οικολογικές και Διαδικτυακές).



Εικόνα 3: Η χρονολογική εξέλιξη των τύπων των «έξυπνων πόλεων»

1.4.4 Εργαλεία προς επίτευξη μιας έξυπνης πόλης

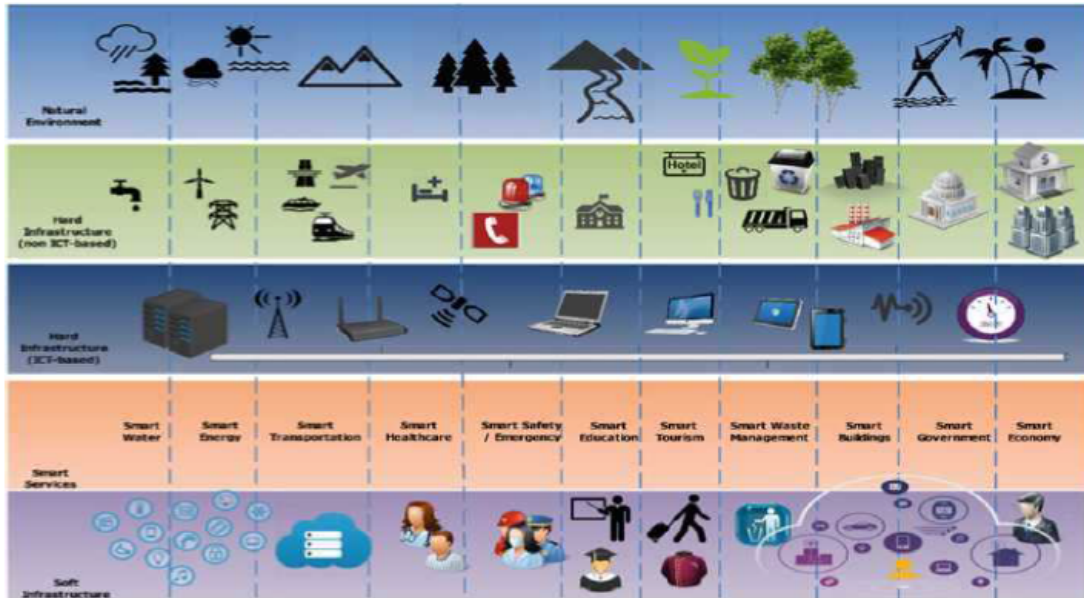
Σύμφωνα με τους Anthopoulos et al. (2016), ένα έξυπνο αστικό οικοσύστημα αποτελείται από 8 συνιστώσες:

1. **Έξυπνη υποδομή:** εγκαταστάσεις πόλης όπως δίκτυα ύδρευσης και ενέργειας, δρόμοι, κτίρια με ενσωματωμένη έξυπνη τεχνολογία, όπως αισθητήρες, έξυπνα δίκτυα μείωσης κατανάλωσης πόρων όπως νερό/ηλεκτρική ενέργεια κλπ.
2. **Έξυπνη μεταφορά:** δίκτυα μεταφοράς με βελτιωμένα ενσωματωμένα συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου σε πραγματικό χρόνο. Δηλαδή, γίνεται λόγος για υπηρεσίες τηλεματικής σε μέσα μεταφοράς ενημέρωση οδηγών για θέσεις παρκαρίσματος, χρονικές αποστάσεις από σημεία αναφοράς κλπ.
3. **Έξυπνο περιβάλλον:** καινοτομία και ενσωμάτωση των ΤΠΕ για την προστασία και τη διαχείριση των φυσικών πόρων (συστήματα διαχείρισης αποβλήτων, έλεγχος των εκπομπών, ανακύκλωση, αισθητήρες παρακολούθησης της ρύπανσης κλπ.
4. **Έξυπνες υπηρεσίες:** αξιοποίηση της τεχνολογίας και των ΤΠΕ για την υγεία, την εκπαίδευση, τον τουρισμό, την ασφάλεια, την παρακολούθηση των απαντήσεων κλπ.

5. **Έξυπνη διακυβέρνηση:** έξυπνη κυβερνητική εγκατάσταση στον αστικό χώρο, συνοδευόμενη από τεχνολογία παροχής υπηρεσιών, συμμετοχής και δέσμευσης.
6. **Έξυπνη διαβίωση:** καινοτομία για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και της βιωσιμότητας στον αστικό χώρο.
7. **Έξυπνη οικονομία:** τεχνολογία και καινοτομία για την ενίσχυση της επιχειρηματικής ανάπτυξης, της απασχόλησης και της ανάπτυξης των πόλεων
8. **Έξυπνοι άνθρωποι:** μέτρα που ενισχύουν τη δημιουργικότητα των ανθρώπων και την ανοιχτή καινοτομία.

Σύμφωνα για την ανάγκη για τα παραπάνω, προκειμένου να επιτευχθεί ο απώτερος στόχος της έξυπνης πόλης, οι Anthopoulos et al. (2016), προτείνουν ένα μοντέλο αρχιτεκτονικής, το οποίο ενσωματώνει τα ακόλουθα στοιχεία:

- Μαλακή υποδομή (soft infrastructure): άνθρωποι, γνώση, κοινότητες, επιχειρηματικές διαδικασίες κλπ.
- Σκληρή υποδομή (hard infrastructure): κτίρια, εγκαταστάσεις πόλης (δρόμοι, γέφυρες, τηλεπικοινωνιακά δίκτυα) και βοηθητικά μέσα (νερό, ενέργεια, απόβλητα, θερμότητα)
- Καινοτομία βασισμένη στις ΤΠΕ (ICT-based innovation): τόσο λύσεις υλικού όσο και λογισμικού, οι οποίες μπορούν να ενσωματωθούν στην παραπάνω σκληρή και ήπια υποδομή ή να παρέχουν τις αντίστοιχες έξυπνες υπηρεσίες.
- Καινοτομία που δεν βασίζεται στις ΤΠΕ (non-ICT-based innovation): αφορά τις διαστάσεις των έξυπνων πόλεων (δημιουργικότητα, ανοιχτοί χώροι, ανακύκλωση και διαχείριση αποβλήτων, έξυπνα υλικά, οργανωτική καινοτομία στην κυβέρνηση)
- Φυσικό περιβάλλον (physical environment): αφορά το φυσικό τοπίο της πόλης (έδαφος, δάση, ποτάμια, βουνά)



Εικόνα 4: Η αρχιτεκτονική της έξυπνης πόλης κατά τους Anthopoulos et al. (2016)

Τέλος, η διαδικασία για τον ορισμό της κατάλληλης αρχιτεκτονικής μιας έξυπνης πόλης αποτελείται από τα ακόλουθα βήματα για το χτίσιμο της αρχιτεκτονικής:

1. Αναγνώριση αναγκών: τους ανθρώπους, την ποιότητα ζωής, το περιβάλλον, τη διακυβέρνηση, την οικονομία και την κινητικότητα
2. Ταυτοποίηση και ανάλυση αναγκών των ενδιαφερόμενων: καθορίζει τους ενδιαφερόμενους με τους ρόλους και τις ευθύνες τους: εταιρείες, ΤΠΕ, ΜΚΟ, διεθνείς περιφερειακοί και πολυμερείς οργανισμοί (Ηνωμένα Έθνη, οργανισμοί τυποποίησης), βιομηχανικές ενώσεις, ακαδημαϊκή κοινότητα, πολίτες και κοινότητες και πολεοδόμους.
3. Πεδίο ορισμού: καθορίζει το διάστημα (γεωγραφική περιοχή) και το χρόνο (διάρκεια) για την αρχιτεκτονική. Οι εφαρμοζόμενες ΤΠΕ πρέπει να σέβονται τόσο τις αστικές υποδομές (δίκτυα μεταφορών, ύδατος, αποβλήτων, ενέργειας) όσο και τις αστικές εφαρμογές-υπηρεσίες (κοινωνικό και ανθρώπινο κεφάλαιο, γνώση, ένταξη, συμμετοχή, κοινωνική ισότητα κλπ.). Το μοντέλο αυτό πρέπει να εφαρμόζεται τόσο στις νέες, όσο και στις υπάρχουσες πόλεις ή περιοχές. Τέλος, οι εφαρμοζόμενες λύσεις πρέπει να συμμορφώνονται με όλες τις έξυπνες τάξεις πόλεων (από εικονικές σε οικολογικές πόλεις).

4. Ορισμός λειτουργικών απαιτήσεων: προσδιορίζει τα υποσυστήματα που παρέχουν υπηρεσίες έξυπνης πόλης. Αφορά την ασφάλεια του κυβερνοχώρου, την προστασία των δεδομένων και την ανθεκτικότητα στον κυβερνοχώρο, μυστικότητα, ολοκληρωμένη διαχείριση, τη «σκληρή» υποδομή και την περιβαλλοντική διαχείριση, την παροχή υπηρεσιών και τη ροή πληροφοριών.
5. Ορισμός υποσυστήματος και διεπαφής: καταδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται τα προσδιορισμένα υποσυστήματα και προσδιορίζει τις απαιτήσεις διασύνδεσης. Είναι το αποτέλεσμα της εφαρμογής εναλλακτικών απόψεων αρχιτεκτονικής (λειτουργική, υλοποίηση, φυσική, τομέα επιχειρηματικών διεργασιών και μηχανική λογισμικού).
6. Ανάλυση ροής δεδομένων: αναλύει τη ροή δεδομένων μεταξύ υποσυστημάτων ευφυών πόλεων.
7. Ορισμός απαιτήσεων ασφάλειας και ιδιωτικού απορρήτου: καλύπτει όλες τις απαραίτητες απαιτήσεις, ασφάλειας, πληροφοριών, σύμφωνα με τις προγενέστερες ανάγκες, τις λειτουργικές απαιτήσεις, τις διεπαφές και τις προδιαγραφές ροής δεδομένων για κάθε υποσύστημα.
8. Ανάλυση συστημάτων και τελικός σχεδιασμός: αναλύει πιθανή συγχώνευση υποσυστημάτων, καθώς και αποκλεισμό ή συμπερίληψη υπομονάδας υποσυστήματος.

1.4.5 Παράγοντες επιτυχίας και αποτυχίας έξυπνων πόλεων

Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας

Η αναγνώριση βασικών πυλώνων, οι κατηγοριοποιήσεις, ο εντοπισμός των διαστάσεων και των χαρακτηριστικών, καθώς και οι προτάσεις μοντέλων, αποτελούν διαφορετικές οπτικές της κοινής προσπάθειας των θεωρητικών να εντοπίσουν τους παράγοντες επιτυχίας μιας έξυπνης πόλης ή την πρόταση διαφορετικών μοντέλων, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες.

Υπάρχουν διεθνείς κατευθυντήριες γραμμές που υποδεικνύουν ότι ο καθορισμός ενός βιώσιμου μοντέλου ανάπτυξης ψηφιακών πόλεων θα πρέπει να ικανοποιεί τρία βασικά εμπλεκόμενα μέρη: την κρατική Αρχή, τον κατασκευαστή και κυρίως τους χρήστες. Οι γραμμές αυτές προτείνουν μια στρατηγική έξυπνης πόλης, κατά την οποία, εκτός από τον κεντρικό ρόλο της τεχνολογίας, θα προωθεί το ανθρώπινο και κοινωνικό κεφάλαιο, την ανάπτυξη του επιχειρηματικού τομέα και τη δικτύωση.

Οι Chourabi et al. (2012) διακρίνουν συνολικά οχτώ κρίσιμης σημασίας παράγοντες, οι οποίοι εμπεριέχουν τους τρεις πυλώνες (τεχνολογία, άνθρωποι, θεσμοί) και ακόμη πέντε υπό-κατηγορίες. Με την παρούσα κατηγοριοποίηση επιδιώκουν τη δόμηση ενός ευρύτερου πλαισίου παραγόντων, οι οποίοι συμβάλλουν στην επιτυχία των πρωτοβουλιών των «έξυπνων πόλεων». Οι συγκεκριμένοι παράγοντες έχουν ως εξής:

- **Διακυβέρνηση:** Η διακυβέρνηση πλέον μετονομάζεται σε «έξυπνη διακυβέρνηση», η λεγόμενη e-governance, και αντιπροσωπεύει ένα σύνολο τεχνολογιών, ανθρώπων, πρακτικών, πηγών, κοινωνικών προτύπων και πληροφοριών, τα οποία αλληλεπιδρούν προκειμένου να υποστηρίξουν τις κυβερνητικές δραστηριότητες της πόλης. Στις πρακτικές της «καλής διακυβέρνησης» ενυπάρχουν η συνεργασία, η διαφάνεια, η συμμετοχικότητα, η επικοινωνία, η ανταλλαγή δεδομένων, η ένταξη υπηρεσιών και εφαρμογών, η υπευθυνότητα, η ηγεσία και η υπεροχή.
- **Τεχνολογία:** Εντοπίζονται οι τεχνολογίες smart computing, οι οποίες είναι ζωτικής σημασίας για την έξυπνη πόλη καθώς μπορούν να αλλάξουν εξ ολοκλήρου ένα αστικό περιβάλλον συνδυαστικά με τα αναπτυξιακά έργα. Παρέχουν σε πραγματικό χρόνο, πραγματικά δεδομένα της πόλης και συνεισφέρουν στη λήψη αποφάσεων των επιμέρους χρηστών, χρησιμοποιώντας πιο ευφυείς τρόπους. Η χρήση των συγκεκριμένων τεχνολογιών βελτιώνει την ποιότητα ζωής των κατοίκων της πόλης.
- **Άνθρωποι και Κοινότητες:** Ο σχεδιασμός και οι διαδικασίες για την έξυπνη πόλη παρακινούν τον πληθυσμό να συμμετάσχει και να καταστεί ενεργός δρών της πόλης στις διαδικασίες πρωτοβουλίας. Οι κρίσιμοι παράγοντες της συγκεκριμένης παραμέτρου σχετίζονται με την προσβασιμότητα, τις ψηφιακές συσκευές, τη συμμετοχή και συνεργασία, την επικοινωνία, την

εκπαίδευση, την ποιότητα ζωής, καθώς επίσης την ασφάλεια των πληροφοριών της κοινότητας.

- **Οικονομία:** Συνιστώσες όπως η καινοτομία, η επιχειρηματικότητα, τα εμπορικά σήματα, η παραγωγικότητα, η ευελιξία της αγοράς και η ενσωμάτωση της παγκόσμιας και τοπικής αγοράς αποτελούν χαρακτηριστικά, τα οποία εντοπίζονται στον οικονομικό τομέα που αφορά την έξυπνη πόλη και της προσδίδουν υψηλό βαθμό ανταγωνιστικότητας. Ο παράγοντας της οικονομίας στην έξυπνη πόλη σχετίζεται με την ανάπτυξη νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, νέων θέσεων εργασίας, την ανάπτυξη του εργατικού δυναμικού, καθώς επίσης και τη βελτίωση της παραγωγικότητας.
- **Διαχείριση και Οργάνωση:** Οι διάφορες προκλήσεις σε διαχειριστικά και οργανωτικά θέματα, οι οποίες προκύπτουν κατά τη διάρκεια υλοποίησης των έργων της έξυπνης πόλης σχετίζονται με το μέγεθος του έργου, τη στάση και συμπεριφορά του διαχειριστή του έργου, την υπάρχουσα ποικιλομορφία από μεριάς χρηστών, είτε από οργανωτικής άποψης, την έλλειψη καθορισμού των οργανωτικών στόχων και έργων, τους πολλαπλούς ή αντιτιθέμενους στόχους, την αντίσταση στην αλλαγή, το υφιστάμενο υπόβαθρο και τις τυχόν συγκρούσεις.
- **Το περιεχόμενο της Πολιτικής:** Η μετατροπή της πόλης σε έξυπνη πόλη περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση πολιτικών, θεσμικών και τεχνολογικών συνιστωσών, των οποίων ο συνδυασμός και αρμονική συνύπαρξη συνεισφέρουν στην επιτυχία του μοντέλου.
- **Υποδομές:** Οι προκλήσεις, τις οποίες καλούνται να αντιμετωπίσουν οι Τεχνολογίες Πληροφορικής (συστήματα υποδομών ασύρματου δικτύου προσανατολισμένο σε υπηρεσίες) στο ευρύτερο πλαίσιο υλοποίησης της έξυπνης πόλης αφορούν ζητήματα σχετικά με τις υποδομές ΤΠΕ, την ασφάλεια και το προσωπικό απόρρητο, καθώς επίσης και το κόστος διαχείρισης.
- **Φυσικό Περιβάλλον:** Αφορά τη χρήση των ΤΠΕ με συγκεκριμένο τρόπο, ούτως ώστε να επιτυγχάνονται αυξημένα επίπεδα βιωσιμότητας και καλύτερης

διαχείρισης των φυσικών πόρων, καθώς επίσης και τον χαρακτηρισμό της πόλης από ζωντάνια.

Αναφέρεται επίσης πως η βιωσιμότητα, η καινοτομία, η συμμετοχική διακυβέρνηση και οι επενδύσεις αποτελούν κύρια χαρακτηριστικά στον πυρήνα του μοντέλου της έξυπνης πόλης για την επίτευξη επιτυχών αποτελεσμάτων. Με τη βιωσιμότητα το μοντέλο επιτυγχάνει τη διαχείριση των επιμέρους αστικών διεργασιών μέσω της εξισορρόπησης μεταξύ περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών στόχων. Η καινοτομία ενδυναμώνει τους ανθρώπους και τις χωρικές ενότητες των αστικών περιοχών, ενώ με τη συμμετοχική διακυβέρνηση νοείται ο τρόπος υλοποίησης των κανονισμών από τη μεριά της διοίκησης με στόχο την επίτευξη αποτελεσματικών σχεδίων διαχείρισης των εκάστοτε πόρων. Οι επενδύσεις συνδέονται με συγκεκριμένες υποδομές και εφαρμογές ΤΠΕ, οι οποίες ταιριάζουν με τις ανάγκες αστικού περιβάλλοντος με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

Είναι πολύ κρίσιμο το ζήτημα της βιωσιμότητας για το μοντέλο της έξυπνης πόλης. Στη Διεθνή Συνδιάσκεψη του Ρίο το 1992, προέκυψε η Agenda 21 για τις Βιώσιμες Κατασκευές, όπως επίσης δόθηκε και ορισμός για τη βιωσιμότητα, όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενη παράγραφο. Η λήψη αποφάσεων εξαρτάται πολύ από το στοιχείο της βιωσιμότητας. Σε πολλές περιπτώσεις τα σχέδια για έξυπνες πόλεις τίθονταν υπό αμφισβήτηση για τη σκοπιμότητά τους, σε άλλες πόλεις που δεν υπήρχαν οικονομικοί πόροι έχουν περιοριστεί τα πεδία εφαρμογής πρακτικών έξυπνης πόλης ή έχουν αλλάξει οι προτεραιότητες για να διατηρείται η βιωσιμότητα.

Μαζί με όλα τα παραπάνω, θα πρέπει να μπαίνουν στην εξίσωση και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά μιας πόλης, αυτά που αφορούν το πολιτιστικό και γεωγραφικό κομμάτι. Για τη βιωσιμότητα ενός τέτοιου έργου, οι δύο παραπάνω παράμετροι είναι υψίστης σημασίας γι' αυτό και θα πρέπει να είναι ενταγμένοι σε δείκτες σχετικά με τη επιτευξιμότητα της «έξυπνης πόλης».

Κρίσιμοι παράγοντες αποτυχίας

Σύμφωνα με τον Ανθόπουλο και με βάση τις διαπιστώσεις της διεθνούς συνάντησης για την Οικονομία του Διαδικτύου στο Παρίσι, το 2011, οι παράγοντες αποτυχίας κάποιων εγχειρημάτων ή έργων που εγκαταλείφθηκαν, οφείλονται στην υστέρηση ενσωμάτωσης των απόψεων των τελικών χρηστών σχετικά με τις ψηφιακές πρωτοβουλίες. Τονίζει ότι η δύναμη και ο δυναμισμός του διαδικτύου εξαρτάται από την ευκολία πρόσβασης σε δίκτυα υψηλής ταχύτητας, τη διαφάνεια και την εμπιστοσύνη των χρηστών. Στο συμπέρασμα αυτό κατατείνουν και οι Ishida et al. (2009), υποστηρίζοντας ότι σε πληθώρα πρωτοβουλιών ψηφιακών πόλεων οι υπηρεσίες που σχεδιάζονται δεν ανταποκρίνονται στις πραγματικές ανάγκες των χρηστών. Αυτό οφείλεται κυρίως στο χάσμα ανάμεσα στις επιστήμες της πληροφορικής και τις κοινωνικές επιστήμες.

Επιπρόσθετα, στην Τελική Αναφορά της Γενικής Διεύθυνσης Ενέργειας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2016) καταγράφονται κάποιοι κύριοι παράγοντες αποτυχίας των υπαρχόντων σχεδίων των έξυπνων πόλεων που συνοψίζονται στους εξής: α) Οι έξυπνες πόλεις συχνά επικεντρώνονται κυρίως στη διάσταση των ΤΠΕ, η οποία σχεδιάζεται γύρω από τις καινοτόμες τεχνολογίες, αντί να προσαρμόζει την τεχνολογία στις κοινωνικές και πολιτιστικές διαστάσεις, β) περιορισμένη συμπερίληψη της πολιτιστικής διάστασης στο επίκεντρο της σύλληψης του σχεδίου γ) αποτυχία στην ενσωμάτωση της υπάρχουσας και καθιερωμένης τεχνολογίας, λόγω έλλειψης κατάλληλου σχεδιασμού, δ) ύπαρξη ενός ουτοπικού μακροπρόθεσμου οράματος, με περιορισμένη εκτίμηση της ανάγκης συμμετοχής του πολίτη στον ορισμό του. Ειδικότερη αναφορά γίνεται στις περιπτώσεις πόλεων που χτίστηκαν εκ-πονο και δεν ανταποκρίνονται στις ανάγκες των πολιτών για καλύτερες συνθήκες, οργανώσεις κλπ. Αυτές είναι τέλειες πόλεις, οι οποίες όμως μπορεί να μην ανταποκρίνονται στις ανάγκες των ανθρώπων που θα πρέπει να ζουν σε αυτές, αλλά μάλλον σε αφηρημένες έννοιες για το τι πρέπει να χρειάζονται οι άνθρωποι.

Επιπλέον, οι ψηφιακές υποδομές από μόνες τους δεν θα συνεισφέρουν στην οικονομική ανάπτυξη, μιας και δεν επηρεάζουν τους καθοριστικούς παράγοντες γ' αυτή (αύξηση εισοδήματος των κατοίκων, μείωση της ανεργίας κλπ.) Από τεχνικής πλευράς, παρατηρείται σε πολλές περιπτώσεις να γίνεται υπερβολικά μεγάλη επένδυση στο δίκτυο και μικρή στις υπηρεσίες (π.χ. ψηφιακή πόλη των Τρικάλων), με

αποτέλεσμα να έχουμε τεχνολογικό υπόβαθρο χωρίς πρακτικές εφαρμογές. Άλλες περιπτώσεις αποτυχίας στην κατασκευή και διαχείριση των ψηφιακών πόλεων έχουν την αιτία τους στην ελλιπή εξασφάλιση πηγών εσόδων ή ακόμα και χρηματοδότησης τόσο για την αρχική επένδυση, όσο και για τις επεκτάσεις αυτής.

Υπάρχουν ορισμένες περιπτώσεις όπου πόλεις που επιχείρησαν να γίνουν «έξυπνες» απέτυχαν ή άφησαν ημιτελή την προσπάθειά τους. Κάποιες από αυτές είναι:

Πόλη (χώρα)	Λόγος αποτυχίας/μη ολοκλήρωσης
Vejle (Δανία)	Αποτυχία συνεργασίας με τοπικές ομάδες και κοινότητες σε επίπεδο λαϊκής βάσης
City of Namur (Βέλγιο)	Πολλοί διαχειριστές αντικρουόμενων συμφερόντων, πληθώρα στόχων
Amsterdam (Ολλανδία)	Συνεχείς εναλλαγές στις τεχνικές λειτουργίας, έχοντας έλλειψη σαφούς προσανατολισμού και αντιμετώπιση ισχυρού ανταγωνισμού (μη κερδοσκοπικό – κερδοσκοπικό)
Digital City of Trikala (Ελλάδα)	Έλλειψη συμμετοχής χρηστών στην ανάπτυξη του έργου, έλλειψη διασύνδεσης των υπηρεσιών, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη μεμονωμένων εφαρμογών
San Francisco (ΗΠΑ)	Λάθος θεώρηση για την οικονομική βιωσιμότητα του εγχειρήματος. Επίσης, λάθος εκτιμήσεις για την κάλυψη του δικτύου Wi-Fi, με επιπλέον σημεία πρόσβασης να απαιτούνται, επιβαρύνοντας το κόστος υλοποίησης

Chicago (ΗΠΑ)	Προτάθηκε από τις εταιρείες υλοποίησης η καθιέρωση ελάχιστης συνδρομής από τους πολίτες
---------------	---

Πίνακας 1: Λίστα με αποτυχημένα εγχειρήματα για την ανάπτυξη «έξυπνων πόλεων» μαζί με τους λόγους αποτυχίας

Συνοψίζοντας όσα παρατίθενται στον πίνακα, τονίζεται ότι η έλλειψη οικονομικών κινήτρων σε συνδυασμό με τις συνεχείς αλλαγές σε επίπεδο πολιτικού σχεδιασμού, καθιστούν ιδιαίτερα δύσκολο τον καθορισμό ξεκάθαρων στόχων.

Κεφάλαιο 2^ο: Έξυπνες πόλεις ανά τον κόσμο

Στο εν λόγω κεφάλαιο, η προσοχή εστιάζεται στην απαρίθμηση και ανάλυση συγκεκριμένων πόλεων, τόσο στην Ελλάδα, όσο και στο εξωτερικό, οι οποίες έχουν εφαρμόσει επιτυχημένα πρακτικές έξυπνων πόλεων. Οι πόλεις που επιλέχτηκαν δεν είναι απλά παραδείγματα θα εισάγουμε κρητικές, παραδείγματα και συγκρίσεις για το εάν είναι εφικτό αυτά τα παραδείγματα να μπορέσουν στο μέλλον να εισαχθούν στις ελληνικές έξυπνες πόλεις και συγκεκριμένα στην πόλη του Ηρακλείου, την οποία θα αναλύσουμε εκτενέστερα, η επιλογή του έγινε ώστε να γίνονται κατανοητά τα οφέλη των εφαρμογών έξυπνων πόλεων, τα οποία προσθέτουν αξία σε μια πόλη και στη ζωή των ανθρώπων σε αυτή. Οι συγκεκριμένες πόλεις, έχουν αποκτήσει εμπειρία σε αυτές τις εφαρμογές, ύστερα και από χρόνια ενασχόλησης με αυτό το κομμάτι και μαθήματα που πήραν από αρνητικές εμπειρίες.

Άλλωστε, ο πιο σίγουρος τρόπος που οδηγεί στην επιτυχία, και αυτό αφορά και τις έξυπνες πόλεις, είναι μόνο μέσα από τη μάθηση και τη διατήρηση των θετικών στοιχείων των εφαρμογών και την αποφυγή των αρνητικών στο μέλλον. Έτσι, οι πόλεις, οι φορείς, οι άνθρωποι και τα ιδρύματα είναι σε θέση να προσαρμόζονται, να αναλαμβάνουν ανάλογη δράση και να εξελίσσονται. Έτσι, η μελέτη τέτοιων περιπτώσεων κρίνεται αναγκαία, καθώς θα καταδείξει τα λάθη των στρατηγικών απλής αντιγραφής αλλά και την ανάγκη για την επισήμανση των καλών ή κακών πρακτικών στο δεδομένο πλαίσιο που αυτές υλοποιήθηκαν.

Αφού παρουσιαστούν παραδείγματα, τόσο από τον ελλαδικό χώρο όσο και από το εξωτερικό, θα γίνει πιο ενδελεχής ανάλυση σε ένα παράδειγμα πόλης που αποτελεί πρότυπο για τον τομέα των έξυπνων πόλεων. Συγκεκριμένα, θα αναλυθεί το μοντέλο έξυπνης πόλης που έχει υιοθετήσει η Βαρκελώνη. Η σημασία της ενδελεχούς αυτής ανάλυσης είναι μεγάλη, διότι έχοντας πλέον μια πιο πλήρη εικόνα μετά από την ανάλυση των παραγόντων επιτυχίας και αποτυχίας του προηγούμενου κεφαλαίου και έπειτα από τις συγκρίσεις και τις κρητικές που θα γίνουν σε αυτό το κεφάλαιο, θα αναλυθεί με τον ίδιο τρόπο το μοντέλο έξυπνης πόλης του Ηρακλείου Κρήτης στο επόμενο. Θα επεξηγηθούν οι προοπτικές της εν λόγω πόλης καθώς και το πως μπορούν να επιτευχθούν οι στόχοι της.

2.1 Ελληνικές και ξένες «έξυπνες πόλεις»

Σονγκό

Θα ξεκινήσουμε από τις ξένες πόλεις, και συγκεκριμένα αυτή της Songo. Πρόκειται για μια διεθνή επιχειρηματική συνοικία που χτίστηκε εξ' αρχής σε 600 εκτάρια ανασχηματισμένης γης, πρώην υγροτόπων, μετά την ίδρυση του Διεθνούς Αεροδρομίου Incheon. Μαζί με τις πόλεις Yeongjong και Cheongna, αποτελεί τμήμα της ελεύθερης οικονομικής ζώνης Incheon, συνολικής έκτασης 132,92 km. Πρόκειται ουσιαστικά για μια «απανταχού παρούσα πόλη», ενώ περιγράφεται και ως μια εικονική νέα «έξυπνη» διεθνής πόλη της Κορέας.

Το όλο εγχείρημα ξεκίνησε από την UPS το 2008 και ολοκληρώθηκε το 2017. Το σχέδιο αφορούσε μια επένδυση της τάξης των 40 δις. δολαρίων. Σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε ως «έξυπνη πόλη» από το πρώτο βήμα. Αν και η αρχική εστίαση δόθηκε στο οικονομικό-επιχειρηματικό κομμάτι, η παγκόσμια κρίση του 2008 και η Διάσκεψη του ΟΗΕ για την κλιματική αλλαγή σήμαναν και την αλλαγή του οράματος για τη Songo, αναπτύσσοντας καινούρια ατζέντα για την Πράσινη Ανάπτυξη. Την ίδια περίοδο, η Νότιος Κορέα εντάχθηκε στους G20, και δεσμεύτηκε για τη μείωση των ρύπων της, κάτι που μετακίνησε το γενικό όραμα προς τη δημιουργία μιας αειφόρου πόλης, στην οποία οι τεχνολογίες διαχείρισης πόλεων που βασίζονται στην πανταχού παρούσα υποδομή και το οικολογικό σύστημα αποτελούσαν τελικά μια φιλική προς το περιβάλλον λύση.

Το πρόγραμμα έξυπνης πόλης της Songo, αναφερόμενο και ως Songo U-City, μπορεί να χωριστεί σε δημόσιες υπηρεσίες και ιδιωτικές υπηρεσίες ΤΠΕ που παρέχονται. Οι δημόσιες υπηρεσίες καλύπτουν έξι τομείς, συμπεριλαμβανόμενων των μεταφορών, της πρόληψης του εγκλήματος, της πρόληψης των καταστροφών, της αλληλεπίδρασης του περιβάλλοντος με τον πολίτη και της παροχής πληροφοριών. Οι ιδιωτικές υπηρεσίες που προσφέρονται στους πολίτες αφορούν υπηρεσίες που σχετίζονται με το σπίτι, το κατάστημα, τη μάθηση, τα χρήματα, την υγεία και το αυτοκίνητο. Το Κέντρο Διοίκησης Επιχειρήσεων στην Κορέα και οι ολοκληρωμένες υπηρεσίες έξυπνων πόλεων παρέχονται και σε κοντινές πόλεις στη Songo.



Εικόνα 5: Άποψη της Songdo, μιας έξυπνης πόλης (πηγή: διαδίκτυο)

Όσον αφορά την οικολογική διάσταση της πόλης, η Songdo αναπτύσσεται ως μια βιώσιμη πόλη, με πάνω από το 40% της έκτασής της να προορίζεται για χώρους πρασίνου, στο οποίο συμπεριλαμβάνεται και πάρκο 40 στρεμμάτων, ποδηλατόδρομος 26 km, παροχή υπηρεσιών έξυπνης ποδηλασίας, σταθμούς για ηλεκτρικά οχήματα και σύστημα συλλογής απορριμμάτων (σύστημα διάθεσης πεπιεσμένου αέρα για ρίψη των απορριμμάτων σε σωληνώσεις όπου απορροφώνται υπογείως, απορρίπτοντας τα απόβλητα και ανακυκλώνοντας τα ανακυκλώσιμα) που εξαλείφει την ανάγκη ύπαρξης τενεκέδων και απορριμματοφόρων οχημάτων.

Εκεί που εστιάζεται πολύ η προσοχή είναι στο κομμάτι της τεχνολογίας. Τα κτήρια και οι δρόμοι έχουν ενσωματωμένους υπολογιστές οι οποίοι είναι σε θέση να ζωντανεύουν ολόκληρη την πόλη, καθιστώντας τη έναν κανονικό οργανισμό. Μέσα από εφαρμογές τεχνολογίας και επικοινωνιών, οι πολίτες εναρμονίζονται με τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές απαιτήσεις. Έτσι, λόγω των εφαρμογών smart cities, οι κάτοικοι της Songdo είναι σε θέση να παρακολουθούν εξ' αποστάσεως μαθήματα, να ελέγχουν σημαντικές παραμέτρους της οικίας τους, όπως τον φωτισμό, τη θέρμανση και τον κλιματισμό με το πάτημα ενός κουμπιού στα smartphone τους όταν είναι εκτός σπιτιού. Αλλά και το κράτος αξιοποιεί τις διαθέσιμες πληροφορίες, δίνοντας στον πολίτη χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με την κυκλοφορία των οχημάτων στους δρόμους, τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας για πιο ορθολογική της κατανάλωση, τα δρομολόγια πραγματικού χρόνου των λεωφορείων, μέχρι και το εάν έχει γίνει κάπου κάποιο έγκλημα ώστε να παρέμβει η αστυνομία. Σημαντικό ρόλο στο τελευταίο παίζουν οι κάμερες κυκλοφορίας, οι οποίες είναι σε θέση να εντοπίζουν πινακίδες από κλεμμένα οχήματα αλλά και ύποπτα πρόσωπα.

Από το παράδειγμα της πόλης Songo μπορούμε να αντλήσουμε πάρα πολλές ιδέες οι οποίες θα ήταν πάρα πολύ χρήσιμες για τον δήμο του Ηρακλείου. Για παράδειγμα για την οικολογική διάσταση του δήμου, η δημιουργία ποδηλατοδρόμου και σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων θα παρότρυνε σε μεγάλο βαθμό τους πολίτες να στραφούν σε πιο οικολογικές αλλά και πιο οικονομικές λύσεις μεταφοράς. Όσο για το τεχνολογικό κομμάτι ο δήμος Ηρακλείου έχει είδη από το 2013 ξεκινήσει να αναπτύσσει της τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών με το πρόγραμμα RERUM (Reliable, Resilient and Secure IoT for Smart City Applications) που θα αναλύσουμε εκτενέστερα στο επόμενο κεφάλαιο! Το σύστημα συλλογής απορριμμάτων δυστυχώς είναι μια πολύ ακριβή για τα ελληνικά δεδομένα πολυτέλεια (αυτός είναι και ο σημαντικότερος λόγος μη υλοποίησης του), παρόλα αυτά τα οφέλη του θα ήταν πολύ μεγάλα, διότι θα εξαλείφαμε δυσοσμίες, κυκλοφοριακή φόρτιση όπως και περιορισμός τρωκτικών και την θέση τους θα έπαιρναν περισσότεροι χώροι στάθμευσης και λιγότερη ρύποι!

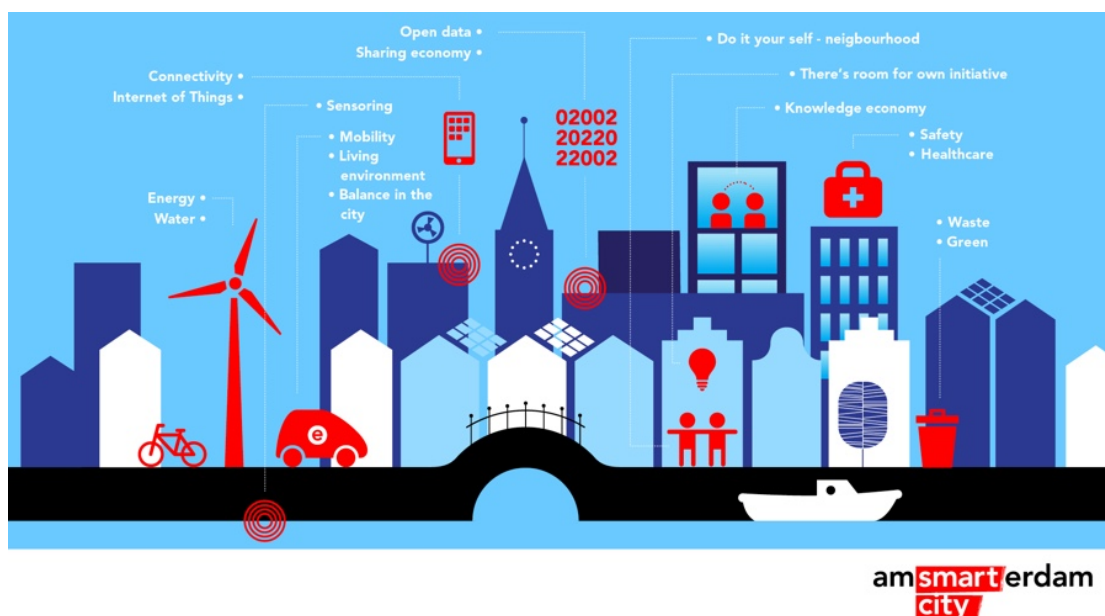
Άμστερνταμ

Επόμενη έξυπνη πόλη που θα παρουσιαστεί είναι αυτή του Άμστερνταμ, στην Ολλανδία. Για πρώτη φορά το 1994 χρησιμοποιήθηκε ο όρος «ψηφιακή πόλη» για το Άμστερνταμ, ως αποτέλεσμα της προσπάθειας κάποιον ακτιβιστών να διευκολυνθεί ο διάλογος μεταξύ της κοινότητας και των πολιτικών. Έτσι, ξεκίνησε η εμπειρία της De Digitale Stad του Άμστερνταμ (DDS), η ευρωπαϊκή εκδοχή της «ψηφιακής πόλης». Ήταν ένα επιτυχημένο εγχείρημα, καθώς οι πολίτες υιοθέτησαν προοδευτικά την προσπάθεια, η οποία συνοδευόταν από την έμφαση στην τόνωση της διεύθυνσης του Διαδικτύου στην πόλη. Ως εκ τούτου, γρήγορα έγινε γνωστή, αποτέλεσε παράδειγμα και οδήγησε σε ένα είδος κινήματος «ψηφιακής πόλης» εντός της Ευρώπης.

Οι υπηρεσίες του προγράμματος, το οποίο έχει εξελιχθεί αρκετά από το 1994, αλλάζοντας σε πολλά σημεία τη φιλοσοφία του, λόγω και την παγκόσμιων εξελίξεων από τότε, περιλαμβάνουν έργα που παρουσιάζουν καινοτόμες ιδέες και νέα επιχειρηματικά μοντέλα σε όλες τις γειτονιές του Άμστερνταμ. Τα έργα smart city ασχολούνται με ποικίλα θέματα και καλύπτουν όλα τα χαρακτηριστικά μιας «έξυπνης

πόλης», συμπεριλαμβανόμενης της ενεργειακής μετάβασης, της έξυπνης κινητικότητας και ανοιχτής διασυνδεσιμότητας, της έξυπνης διαβίωσης, της έξυπνης κοινωνίας, των έξυπνων χώρων, της έξυπνης οικονομίας και εργασίας, των μεγάλων και ανοιχτών δεδομένων και υποδομών.

Μια από τις πιο αξιοσημείωτες πρωτοβουλίες, η οποία ξεκάθαρα οδηγεί την πόλη του Άμστερνταμ στο μονοπάτι της έξυπνης πόλης είναι και το «Εργαστήριο Υγείας». Το συγκεκριμένο εργαστήριο μελετά την ποιότητα ζωής των πολιτών. Αυτό, αντλεί δεδομένα από τα «Ζωντανά Εργαστήρια», κοινότητες δηλαδή εντός του Άμστερνταμ που δρουν ως κοιτίδες ιδεών και πρωτοβουλιών. Αυτές οι ιδέες και πρωτοβουλίες δοκιμάζονται πρώτα σε επίπεδο κοινότητας και αν αποδειχθούν ωφέλιμες και αποτελεσματικές, δρομολογείται η υιοθέτησή τους και σε κλίμακα μητρόπολης.



Εικόνα 6: Ενημερωτικό poster σχετικά με την Έξυπνη Πόλη του Άμστερνταμ (πηγή: διαδίκτυο)

Η έξυπνη πόλη όμως του Άμστερνταμ επεκτείνεται και στο κομμάτι των smartphones, όπου με έξυπνες εφαρμογές επιδιώκει να ευαισθητοποιήσει τους πολίτες σχετικά με τη σημασία της ορθολογικής χρήσης ενέργειας, τα πιλοτικά συστήματα τηλεθέρμανσης, τα οφέλη από τη χρήση ηλεκτρικών οχημάτων και πολλά άλλα.

Για την επίτευξη των παραπάνω, έχουν αναπτυχθεί και οι κατάλληλες υποδομές εντός της πόλης. Η ολλανδική πόλη επενδύει συνεχώς σε νέες -φιλικότερες προς το περιβάλλον- υποδομές, που περιλαμβάνουν σταθμούς ανεφοδιασμού για ηλεκτρικά οχήματα και έξυπνα δίκτυα, ενώ δίνει κίνητρα στους καταναλωτές για να εγκαταστήσουν φωτοβολταϊκά και μικρές ανεμογεννήτριες. 1200 νοικοκυριά έστησαν συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας από την IBM και την Cisco με στόχο

την περικοπή του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης, η χρηματοδότηση από τράπεζες όπως η ING και η Rabobank για την αγορά αποδοτικότερων συσκευών, από λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας έως αποτελεσματικότερη μόνωση για τη στέγη της κατοικίας τους, έχει γίνει πιο προσιτή. Σε μια από τις εμπορικότερες οδούς του κέντρου της πόλης, τοποθετήθηκαν ηλιακά πάνελ στις στάσεις των λεωφορείων για να μετατρέψουν τον δρόμο σε κλιματική οδό που θα προωθεί τις πράσινες τεχνολογίες. Τα έργα αυτά είναι τα πρώτα βήματα του Άμστερνταμ, προκειμένου να κάνει τις υποδομές του φιλικότερες προς το περιβάλλον. Σύντομα αναμένεται να ακολουθήσουν και επιπλέον έργα, όπως 300 ακόμα σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, φωτοβολταϊκά συστήματα που θα τοποθετηθούν στα νεοκλασικά κτίρια του 17^{ου} και του 18^{ου} αιώνα, καθώς και συστήματα στα νοικοκυριά που θα τους επιτρέπουν να μεταπωλούν την ενέργεια που παράγουν από μικρές ανεμογεννήτριες και φωτοβολταϊκά πάνελ στο ηλεκτρικό δίκτυο της πόλης με ευνοϊκά κίνητρα.

Έχοντας λοιπόν το Άμστερνταμ στο μυαλό μας, μπορούμε να πούμε πως η πόλη αυτή είναι σαν ένα άπιαστο όνειρο για πολλές ευρωπαϊκές χώρες! Διότι τα έργα «Εργαστήριο Υγείας» και «Ζωντανά Εργαστήρια» είναι αναγκαία η εθελοντική συνεισφορά των πολιτών, πράγμα που μοιάζει ακατόρθωτο σε κοινωνίες χωρίς υπέρ αναπτυγμένο συναίσθημα της προστασίας του περιβάλλοντος! Παρόλα αυτά όμως η ιδέα του να δώσουμε κίνητρα στους πολίτες να εγκαταστήσουν φωτοβολταϊκά πάνελ, μικρές ανεμογεννήτριες και καινούριες μεθόδους μόνωσης στα σπίτια τους είναι μια απίστευτα προοδευτική κίνηση η οποία θα προσέλκυε πάρα πολλούς πολίτες και τα αποτελέσματα θα ήταν απίστευτα! Επίσης διότι οι μεσογειακές χώρες έχουν μεγαλύτερα ποσοστά ηλιακής ακτινοβολίας από τις χώρες της βόρειας-κεντρικής Ευρώπης, η ιδέα εγκατάστασης ηλιακών πάνελ σε στάση λεωφορείων αλλά ακόμα και αυτόνομες κολώνες φωτισμού που έχουν είδη αρχίσει να κάνουν την εμφάνισή τους θα πρέπει να αυξηθούν σε αριθμό, στρέφοντας την κοινωνία προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ακόμα περισσότερο!

Σανταντέρ

Επόμενη πόλη αποτελεί στο Σανταντέρ της Ισπανίας. Στην κατηγορία των έξυπνων πόλεων, το Σανταντέρ μπορεί να θεωρηθεί καινοτόμο και περίπτωση ειδικής μελέτης, λόγω της ευρείας ανάπτυξης και χρήσης συνδεδεμένων συσκευών, τόσο σταθερών όσο και κινητών, σε ολόκληρη την πόλη, χάριν του προγράμματος Smart Santander,

γεγονός που την καθιστά μοναδική στον κόσμο ως πεδίο δοκιμών στον τομέα των έξυπνων πόλεων. Θεωρείται ένα από τα μεγαλύτερα ζωντανά εργαστήρια στον κόσμο και μια από τις λίγες πόλεις που επέτρεψαν λειτουργίες που καλύπτουν ολόκληρη την πόλη. Είναι μια έξυπνη πόλη σε μετάβαση σε ένα μοντέλο ολοκληρωμένης διαχείρισης, στο οποίο η πλατφόρμα της έξυπνης πόλης θα είναι σε θέση να παράγει πληροφορίες που προέρχονται από δεδομένα που συλλέγονται από τις διάφορες υπηρεσίες της πόλης και τους πολίτες. Επιπλέον, η πόλη είναι μια μοναδική περιοχή, όπου η ταυτόχρονη ανάπτυξη τεχνολογικών συσκευών έχει δημιουργήσει μια ατμόσφαιρα όπου μπορούν να συνυπάρχουν πειραματισμοί και υπηρεσίες παράδοσης.

Η στρατηγική που ακολούθησε το Σανταντέρ, στο δρόμο που ακολούθησε ώστε να γίνει μια έξυπνη πόλη, ήταν η εξής:

- Σύσταση πολιτικής ηγεσίες του Δημάρχου της πόλης, ο οποίος προεδρεύει της ισπανικής ομοσπονδίας Δήμων και Επαρχιών και του ισπανικού δικτύου έξυπνων πόλεων, που αντιπροσωπεύει 62 πόλεις.
- Ενσωμάτωση του έργου Smart City στον στρατηγικό σχεδιασμό της πόλης (Στρατηγικό Σχέδιο Σανταντέρ 2010-2020) και καλός τομεακός σχεδιασμός, χάρη στο «Γενικό Σχέδιο για την Καινοτομία του Σανταντέρ»
- Στενή συνεργασία μεταξύ Δημοτικού Συμβουλίου της Σανταντέρ, του Πανεπιστημίου της Καντάβριας και του ιδιωτικού τομέα
- Βήμα προς βήμα εξέλιξη της εμπειρίας της πόλης ως έξυπνης, με εγκατάσταση αισθητήρων, μετέπειτα προοδευτική εφαρμογή των έξυπνων ιδεών και αισθητήρων σε διάφορες αστικές υπηρεσίες, όπως παροχή νερού, συλλογή αστικών στερεών αποβλήτων, δημόσιες συγκοινωνίες και καθαρισμός δρόμων, και ακολούθως με την τρέχουσα διαδικασία ενοποίησης μέσω του Ολοκληρωμένου Κέντρου Ελέγχου Λειτουργίας και Παρακολούθησης
- Η μοναδική ανάπτυξη αισθητήρων στην πόλη και η εν γένει εφαρμογή πρωτοποριακών και καινοτόμων εφαρμογών ΤΠΕ στην πόλη, που της αποδίδουν το χαρακτηρισμό του «ζωντανού αστικού εργαστηρίου»
- Ανταγωνιστικότητα σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο στη χρηματοδότηση δημόσιων ερευνητικών έργων

- Η ύπαρξη γενικής διαχείρισης της καινοτομίας, που εξαρτάται άμεσα από το Δημαρχείο, το οποίο συντονίζει το έργο Smart City της Σανταντέρ και ενσωματώνει τις τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνίας και την καινοτομία σε όλους τους τομείς της δημοτικής διοίκησης, συμπεριλαμβανόμενης της ηλεκτρονικής διοίκησης και των ανοιχτών δεδομένων

Ποιες είναι οι υπηρεσίες που προσφέρονται όμως μέσω του προγράμματος Smart City στο Σανταντέρ; Αυτές, καλύπτουν μια ευρεία γκάμα, η οποία περιλαμβάνει τομείς όπως τις μεταφορές, την πολιτική προστασία, τη δημόσια ασφάλεια, το περιβάλλον, τη διαχείριση ενέργειας, την ηλεκτρονική διακυβέρνηση και τον τουρισμό.

Πιο συγκεκριμένα, πρακτικές έξυπνης πόλη που αξιοποιούνται στο Σανταντέρ είναι:

- Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο της χρήσης των χώρων στάθμευσης στο δρόμο
- Παρακολούθηση του περιβάλλοντος (ποιότητα αέρα και θόρυβος)
- Προσαρμοστικός φωτισμός του δρόμου
- Έλεγχος των συστημάτων άρδευσης στα δημόσια πάρκα
- Υπηρεσίες που επιτρέπουν στους πολίτες να αναφέρουν διάφορες καταστάσεις που λαμβάνουν χώρα στην πόλη (γεμάτοι κάδοι απορριμμάτων, παράνομη στάθμευση, κατεστραμμένοι δρόμοι και οδικές πινακίδες) διευκολύνουν την ταχύτερη αντίδραση των αντίστοιχων εταιρειών κοινής ωφέλειας
- Υπηρεσίες για την υποστήριξη των αξιοθέατων της πόλης

Όλες οι παραπάνω πρακτικές αντιπροσωπεύουν παραδείγματα έξυπνων υπηρεσιών πόλης που αγκάλιασαν οι διοικήσεις της πόλης και οι πολίτες, καθώς έκαναν τη ζωή τους ευκολότερη, πιο αποδοτική, ενώ αύξησαν κατά πολύ και την παγκόσμια φήμη του Σανταντέρ, με τις θετικές συνέπειες στον τουρισμό να είναι ορατές. Το Σανταντέρ είναι μια πόλη που όπως είπαμε πιο πάνω είναι μια έξυπνη πόλη σε μετάβαση οπότε δεν μπορούμε ακόμα να κάνουμε παραπάνω κρητικές σε αυτήν, παρόλα αυτά το πιο σημαντικό έργο της πόλης αυτής είναι το πρόγραμμα Smart City το οποίο έχει περισσότερους από 500 χιλιάδες ενεργούς χρήστες, παρόμοιο πρόγραμμα υπάρχει και για την πόλη του Ηρακλείου και λέγεται <<Δημότης Ηρακλείου>>, μια απίστευτα

ελπιδοφόρα εφαρμογή η οποία δυστυχώς δεν έχει ακόμα μεγάλη απήχηση(θα αναλυθεί εκτενέστερα στο επόμενο κεφάλαιο).

Τρίκαλα

Η επόμενη πόλη που θα αναλυθεί είναι σε ελληνικό έδαφος. Πρόκειται για τα Τρίκαλα, μια πόλη που από τις αρχές της δεκαετίας του 2000 υιοθέτησε και υλοποίησε πολιτικές, οι οποίες αφορούσαν τις ΤΠΕ και της προσέδωσαν διακρίσεις και χαρακτηρισμούς ως την πρώτη «ψηφιακή πόλη» στην Ελλάδα. Ήταν από τις πρώτες πόλεις στην Ελλάδα που αποφάσισαν να δημιουργήσουν ένα περιβάλλον βασισμένο στις ΤΠΕ, του οποίου οι προτεραιότητες αφορούσαν α) τη διαθεσιμότητα ψηφιακών μέσων για την υποστήριξη τοπικών αναγκών και συναλλαγών, β) το μετασχηματισμό της τοπικής κοινότητας σε μια τοπική κοινωνία της πληροφορίας και γ) τη συλλογή πληροφοριών για τη στήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης της τοπικής κοινότητας. Το πρόγραμμα Τηλε-πρόνοιας, το Σύστημα Ευφυών Μεταφορών και δωρεάν πρόσβαση στο internet στα περισσότερα σημεία της πόλης είναι οι ναυαρχίδες του πρωτοποριακού ψηφιακού προγράμματος.

Οι Ανθόπουλος & Φιτσίλης (2010) συμπεριέλαβαν την πόλη των Τρικάλων σε ένα συγκεντρωτικό κατάλογο διαφόρων περιπτώσεων διεθνών έξυπνων πόλεων, για την οποία αναφέρουν ότι παρουσιάζει τα εξής χαρακτηριστικά: α) χρησιμοποιεί διάφορα ευφυή συστήματα (IS), β) παρουσιάζει πολυεπίπεδη αρχιτεκτονική, γ) συμμετέχει στην παγκόσμια ηλεκτρονική διακυβέρνηση και δ) αποτελεί αξιόπιστο τρίτο μέρος για τοπικές συναλλαγές.

Η υλοποίηση του όλου σχεδίου «έξυπνης πόλης» των Τρικάλων βασίστηκε σε ένα συγκεκριμένο όραμα. Σύμφωνα με αυτό, μια ψηφιακή πόλη επεκτείνει κατά πολύ τα σύνορα που έχει ως φυσική οντότητα και δίνει το δικαίωμα στους πολίτες της να σχηματίζουν ομάδες διασυνδεδεμένων ατόμων οι οποίες θα συνεισφέρουν στη διανομή πληροφορίας και γνώσης και θα βοηθούν τον γόνιμο διάλογο. Σκοπός είναι η έξυπνη χρήση της τεχνολογίας και της καινοτομίας στην υπηρεσία του πολίτη, η βελτίωση της καθημερινότητας σε μια μεσαίο μεγέθους πόλη, η απλούστευση των καθημερινών τους συναλλαγών, η μείωση στα τηλεπικοινωνιακά κόστη και η προσφορά νέων υπηρεσιών.

Το σύστημα των ενδιαφερόμενων-εμπλεκόμενων της «έξυπνης πόλης» των Τρικάλων που όρισε την αποστολή του σχεδίου, βασίστηκε κυρίως στην τοπική και περιφερειακή κυβέρνηση, στους παρόχους τηλεπικοινωνιών, στην τοπική και εθνική αγορά ΤΠΕ και στα τοπικά Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης. Λάμβανε υπόψη κυρίως την τοπική αντιπολίτευση, τους κατοίκους, τους περιβαλλοντιστές, την ακαδημαϊκή κοινότητα, τα σχολεία και την εκκλησία. Από την άλλη, ικανοποιούσε λιγότερο τη διεθνή αγορά ΤΠΕ, τους οργανισμούς τυποποίησης, τους υπερεθνικούς οργανισμούς και την εθνική κυβέρνηση. Δεν υπολόγιζε καθόλου επαρκώς τις τοπικές τράπεζες και τη διεθνή κοινότητα.

Από το 2004, σύμφωνα με την ιστοσελίδα του Δήμου Τρικκαίων, το γραφείο e-trikala, στο πλαίσιο του επιχειρησιακού προγράμματος «Κοινωνία της Πληροφορίας» αξιοποιεί τις νέες τεχνολογίες, υλοποιώντας με επιτυχία διάφορα δημοτικά έργα. Έκτοτε, η πόλη των Τρικάλων δημιουργεί υποδομές και παρέχει υπηρεσίες, οι οποίες στοχεύουν στη δημιουργία και υλοποίηση εφαρμογών με βάση τις Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών. Το 2008 εξελίχθηκε σε Αναπτυξιακή Ανώνυμη Εταιρεία Ο.Τ.Α με την επωνυμία «e-trikala Α.Ε» με δραστηριότητα στους τομείς των νέων ευρυζωνικών τεχνολογιών, όπου το 99% του μετοχικού κεφαλαίου ανήκει στον Δήμο Τρικκαίων και το υπόλοιπο 1% στο Εμπορικό Επιμελητήριο Τρικάλων. Η εταιρία αυτή είναι υπεύθυνη για την ενσωμάτωση και αξιοποίηση νέων τεχνολογιών και κατευθύνσεων ανάπτυξης, με σκοπό τη βελτίωση του τρόπου ζωής και τις παρεχόμενες υπηρεσίες προς τους πολίτες.

Οι υπηρεσίες που προσφέρει το σύστημα έξυπνης πόλης των Τρικάλων, βασίζονται σε μια σειρά έργων, τα οποία συνέβαλαν στη δημιουργία εγκαταστάσεων και υποδομών για την υποστήριξη των αντίστοιχων υπηρεσιών του μοντέλου της ψηφιακής πόλης. Οι υφιστάμενες υποδομές λειτουργίας του ψηφιακού μοντέλου έχουν ως εξής:

- 35000 μέτρα οπτικών ινών στο σύνολο της πόλης
- 35 κόμβοι δωρεάν ασύρματου δικτύου στον αστικό ιστό
- 30 ηλεκτρονικές πινακίδες πληροφόρησης του κοινού εντός του αστικού ιστού

- 5 σημεία εφαρμογής τεχνολογίας beacons

Η λειτουργία του ψηφιακού μοντέλου της πόλης των Τρικάλων παρέχει σήμερα στους πολίτες υπηρεσίες, οι οποίες αφορούν:

- **Πολεοδομικό GIS35:** Το γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα αποτελεί τον «ψηφιακό οδηγό πόλης» στον οποίο οι πολίτες και οι επισκέπτες μπορούν να έχουν πρόσβαση μέσω διαδικτύου και μέσω των κινητών τους συσκευών.
- **Εργαλείο Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης – e-dialogos:** Είναι μια σελίδα ανοιχτού διαλόγου, που δίνει τη δυνατότητα στους πολίτες να συμμετάσχουν ενεργά στη διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης πολιτικής και δράσεων και στη λήψη αποφάσεων του Δήμου.
- **Ευφυείς Μεταφορές:** Με τη βοήθεια επαγωγικών βρόγχων, γίνεται διαχείριση των κυκλοφοριακών δεδομένων της πόλης και παρακολουθείται ο στόλος και το δίκτυο των αστικών λεωφορείων για ενημέρωση των πολιτών σχετικά με την κυκλοφοριακή κίνηση
- **Δωρεάν Wi-Fi:** Παροχή ελεύθερου Wi-Fi στους δημότες της περιοχής ήδη από το 2003. Οι πολίτες μπορούν να περιηγηθούν στο διαδίκτυο, αναζητώντας πληροφορίες ή ακόμη και να πραγματοποιήσουν συναλλαγές, χρησιμοποιώντας την ιστοσελίδα του Δήμου.
- **Πρόγραμμα ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ:** Υπηρεσία Ηλεκτρονικής Υποβολής Παραπόνων
- **Ηλεκτρονικές Τουριστικές Υπηρεσίες – Trikala tourism**
- **Υπό ανάπτυξη εφαρμογή ηλεκτρονικής κάρτας** για τους πρόσφυγες που φιλοξενούνται στα Τρίκαλα
- **Υπηρεσίες Τηλε-πρόνοιας** που υλοποιήθηκαν ή υλοποιούνται:
 - Υποδομές τηλεματικής για την παροχή υπηρεσιών στήριξης στις ευπαθείς κοινωνικές ομάδες (ηλικιωμένους, ΑΜΕΑ, άτομα με χρόνιες παθήσεις)
 - ISISMED: Ευφυές σύστημα έξυπνων οικιών για την ανεξάρτητη διαβίωση και προσωπική φροντίδα των ηλικιωμένων με γνωστά προβλήματα ή ήπιες μορφές άνοιας.
 - Ευρωπαϊκά προγράμματα τηλε-φροντίδας Renewing Health και United for Health: Παρέχονται υπηρεσίες σε ασθενείς με χρόνια νοσήματα δωρεάν από το Κέντρο Τηλεφροντίδας με συσκευές φορητής βιολογικής τηλεμετρίας, με δυνατότητα αποστολής ιατρικών παραμέτρων μέσω σταθερού ή κινητού τηλεφώνου στον ειδικό ιατρό στο Περιφερειακό Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Λάρισας.
- **Το πιλοτικό ευρωπαϊκό πρόγραμμα InSMART**, το οποίο συγκέντρωσε πόλεις και επιστημονικούς και βιομηχανικούς οργανισμούς, προκειμένου να εφαρμόσει ένα ολοκληρωμένο μοντέλο που θα καλύπτει τις τρέχουσες και μελλοντικές ενεργειακές ανάγκες μιας πόλης για ένα βιώσιμο ενεργειακό μέλλον μέσω μιας ολοκληρωμένης και πολυεπιστημονικής προσέγγισης σχεδιασμού
- **Πιλοτικό διακρατικό ευρωπαϊκό ερευνητικό πρόγραμμα City Mobil 2:** Η πόλη των Τρικάλων επανήλθε στο προσκήνιο της τεχνολογικής επικαιρότητας

το διάστημα 2015-2016 και συγκέντρωσε την προσοχή όλων, καθώς αποτέλεσε την πρώτη πόλη παγκοσμίως, η οποία υιοθέτησε τη χρήση οχημάτων χωρίς οδηγό εντός του αστικού ιστού της σε πραγματικές κυκλοφοριακές συνθήκες. Το αυτό-οδηγούμενο λεωφορείο αποτέλεσε το πιο διάσημο και εντυπωσιακό έργο του Δήμου, το οποίο έκανε τις πρώτες του διαδρομές στα τέλη του 2015, ως μέρους ευρωπαϊκού ερευνητικού έργου, με συνολικά 7 ευρωπαϊκές πόλεις να συμμετέχουν. Ελληνική εκπροσώπηση υπήρχε μόνο μέσω των Τρικάλων.

Όσον αφορά τα μελλοντικά σχέδια του Δήμου, γίνεται συνεχής προσπάθεια ώστε οι υπηρεσίες που προσφέρει ο Δήμος να είναι και πιο πλήρεις και πιο αποτελεσματικές, καλύπτοντας μια ευρεία γκάμα. Συνεργασίες που προωθούνται από τον Δήμο Τρικκαίων είναι με εταιρείες όπως η Cisco, η Καυκάς, η Space Hellas, και η OTS, εταιρείες ικανές να συνεισφέρουν στην καλύτερη διαχείριση των έξυπνων υπηρεσιών του Δήμου, αλλά και στην ανάπτυξη νέων.

Σύμφωνα με το σχέδιο αυτό, οι νέες έξυπνες υπηρεσίες που προγραμματίζονται στα Τρίκαλα, συμπεριλαμβανόμενης και της Τηλεπρόνοιας είναι:

- **Έξυπνη διαχείριση στάθμευσης:** Αφορά στην κάλυψη 45 θέσεων στάθμευσης και θέσεων ΑΜΕΑ, η οποία θα επιτρέπει τον εντοπισμό ελεύθερων θέσεων στάθμευσης από τους πολίτες. Η χρέωση, πληρωμή και παρακολούθηση του συστήματος, θα γίνεται μέσω ειδικής εφαρμογής σε smartphones.
- **Έξυπνος φωτισμός:** Αντικαθίστανται 24 φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες LED που θα διαθέτουν και αισθητήρες για ανίχνευση κίνησης και εξοικονόμηση ενέργειας.
- **Έξυπνη διαχείριση κυκλοφορίας:** Χρησιμοποιούνται αισθητήρες καταμέτρησης οχημάτων και επιτυγχάνεται διαχείρισης ροής με φωτεινούς σηματοδότες.
- **Περιβαλλοντική διαχείριση:** Εγκαθίστανται αισθητήρες μέτρησης περιβαλλοντικών μεγεθών, που συλλέγουν και αναλύουν τα σχετικά δεδομένα ποιότητας του περιβάλλοντος.
- **Ανοιχτή Αγορά:** Μέσω διάδρασης πολίτη και Δήμου με τις επιχειρήσεις, γίνεται καταχώρηση προσφορών από επιχειρηματίες και εντοπισμός τους από τους καταναλωτές, ανάρτηση ανακοινώσεων από το Δήμο και ενεργοποίηση των εθελοντών που έχουν εκπαιδευτεί στη χρήση απινιδωτών.
- Εγκατάσταση ενός και μοναδικού **συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών** για όλες τις υπηρεσίες του Δήμου και της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης και Αποχέτευσης.
- Δημιουργία ενός είδους ΑΤΜ από το οποίο ο δημότης θα μπορεί να λαμβάνει πιστοποιητικά (**e-ΚΕΠ**).
- **Το πρόγραμμα ACTIVAGE:** Έχει ως στόχο την ανάπτυξη 150 έξυπνων οικιών των δικαιούχων του Βοήθεια στο Σπίτι των Δήμων με συστήματα υποστηριζόμενης διαβίωσης.

- **Το σχέδιο Ασκληπιός**, δηλαδή η χρήση τεχνολογιών για καλλιέργειες βοτάνων και θεραπευτικών φυτών ελεγχόμενες μέσω δορυφόρου.

Βέβαια, η ανάπτυξη ενός τέτοιου μεγάλου δικτύου έξυπνης πόλης από τα Τρίκαλα, έχει και ορισμένες προκλήσεις. Τα Τρίκαλα, λοιπόν, κατά το 2010 εμφανίζονταν να αντιμετωπίζουν προκλήσεις για το μέλλον, όπως η δημιουργία περιοχών ελκυστικών σε επιχειρήσεις, η προσφορά υπηρεσιών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, η προσφορά υπηρεσιών για τη βελτίωση της καθημερινής ζωής των πολιτών και περιορισμού του ψηφιακού χάσματος.

Βέβαια, όλα τα παραπάνω δεν υλοποιούνται με κάθε ευκολία και χωρίς εμπόδια. Τα Τρίκαλα, ως μια μικρή επαρχιακή πόλη της Ελλάδας, αρκετά μακριά από τα μεγαλύτερα αστικά κέντρα της χώρας, δεν είναι ιδιαίτερα ελκυστικό για επενδύσεις από επιχειρήσεις. Επίσης, οι δαπάνες προκειμένου να αναπτυχθούν όλα τα ανωτέρω συστήματα έξυπνων πόλεων ενδέχεται να μην δικαιολογούνται για μια μικρή πόλη με λίγους άμεσα επωφελούμενους κατοίκους. Βέβαια, στο τελευταίο εντάσσεται και η τουριστική δυναμική των Τρικάλων, που αποτελούν σημαντικό προορισμό ιδιαίτερα για τον εγχώριο τουρισμό κατά τους χειμερινούς μήνες. Τέλος, το γεγονός πως τα Τρίκαλα είναι μια επαρχιακή πόλη, σημαίνει πως μεγάλο μέρος του πληθυσμού της, και ιδιαίτερα όσοι είναι μεγάλης ηλικίας, έχουν μια σημαντική απόσταση από όλα τα τεχνολογικά μέσα, γεγονός που καθιστά επισφαλή την αξιοποίηση όλων των εφαρμογών, υπηρεσιών και τεχνολογιών που αναπτύσσονται και για αυτούς. Όλα τα παραπάνω, είναι σίγουρα παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη έναντι της υλοποίησης ενός ολιστικού προγράμματος έξυπνης πόλης στα Τρίκαλα. Σε αντίθεση με το Ηράκλειο το οποίο είναι ένα από τα μεγαλύτερα αστικά κέντρα της Ελλάδας, όπου οι οικονομικοί τομείς όπως εμπόριο, γεωργία και τουρισμός είναι ανεπτυγμένοι σε ένα πολύ μεγάλο επίπεδο και οι ηλικίες των πολιτών ποικίλουν, τα αποτελέσματα θα ήταν προφανώς πιο λαμπρά! Παρ' όλα αυτά, η μέχρι τώρα πορεία της πόλης των Τρικάλων, με τη θετική ανταπόκριση εν γένει της τοπικής κοινότητας στις καινοτομίες, αποτελούν πρόσφορο έδαφος και για μελλοντικές εξελίξεις, ώστε τα Τρίκαλα να συνεχίσουν να είναι η πιο έξυπνη πόλη της Ελλάδας.



Εικόνα 7: Καινοτομία στα Τρίκαλα, με φωτοβολταϊκά πάνελ σε μορφή δέντρου να προσφέρουν σκίαση αλλά και ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές (πηγή: διαδίκτυο)

Θεσσαλονίκη

Επόμενη πόλη, επίσης ελληνική είναι αυτή της Θεσσαλονίκης. Εκεί, η πρώτη ώριμη προσπάθεια ανάπτυξης ενός πρότυπου σχεδίου για ανάπτυξη δικτύων, εφαρμογών και υπηρεσιών ευφυών πόλεων στην ευρύτερη περιοχή, προσεγγίζοντας περισσότερο τη φιλοσοφία των ευφυών πόλεων, ήταν με το σχέδιο «Ευφυής Θεσσαλονίκη: Σχεδιασμός Πιλοτικού Καινοτόμου Σχεδίου Ανάπτυξης Επιχειρηματικότητας στο πλαίσιο του ΕΠΑΕ 2007-2013», η εκπόνηση του οποίου ανατέθηκε από το Υπουργείο Ανάπτυξης στην Ερευνητική Μονάδα URENIO του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, στο πλαίσιο προετοιμασίας και εξειδίκευσης των δράσεων για το Επιχειρηματικό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητας και Επιχειρηματικότητας 2007-2013.

Η μελέτη «Ευφυής Θεσσαλονίκη» υιοθέτησε το παράδειγμα των έξυπνων πόλεων μέσω της ανάπτυξης ευρυζωνικών δικτύων, έξυπνων αστικών περιοχών, ηλεκτρονικών εφαρμογών και υπηρεσιών, οι οποίες θα βοηθούσαν επιλεγμένες

περιοχές της Θεσσαλονίκης στην καταγραφή των αναγκών και τη χάραξη στόχων, στην κατεύθυνση της ανταγωνιστικότητας και καινοτομίας στη Θεσσαλονίκη, των συστάδων καινοτομίας και των τεχνολογικών περιοχών, με την ανάπτυξη εφαρμογών και υπηρεσιών για τους πολίτες, τη διακυβέρνηση και τις επιχειρήσεις. Επικεντρώθηκε σε επιλεγμένες νησίδες καινοτομίας και επιχειρηματικότητας εντός του Πολεοδομικού Συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης για τις οποίες σχεδιάστηκε ένα περιβάλλον παροχής και διαχείρισης ψηφιακών υπηρεσιών, όπως για παράδειγμα στις μεταφορές, το εμπόριο, την εκπαίδευση και τη βιομηχανία υψηλής τεχνολογίας, απευθυνόμενο στις επιχειρήσεις και τους πολίτες.

Το 2016, ο Δήμος Θεσσαλονίκης εντάχθηκε στο πρόγραμμα Smarter Cities Challenge, το οποίο λανσαρίστηκε από την IBM. Στο πλαίσιο του προγράμματος αυτού, η εταιρεία παρέχει δωρεάν συμβουλευτικές υπηρεσίες σε δήμους και περιφέρειες ανά τον κόσμο, σχετικά με το πως, μέσω των τεχνολογικών εφαρμογών, μπορεί η διακυβέρνηση να γίνει πιο έξυπνη, να εξυπηρετείται πιο εύκολα ο πολίτης όταν έρχεται σε επαφή με το δημοτικό σύστημα αλλά και σχετικά με το πως η ίδια η πόλη, ως ένας ζωντανός οργανισμός, θα βοηθά τον πολίτη να ζει με ένα καλύτερο επίπεδο εντός αυτής.

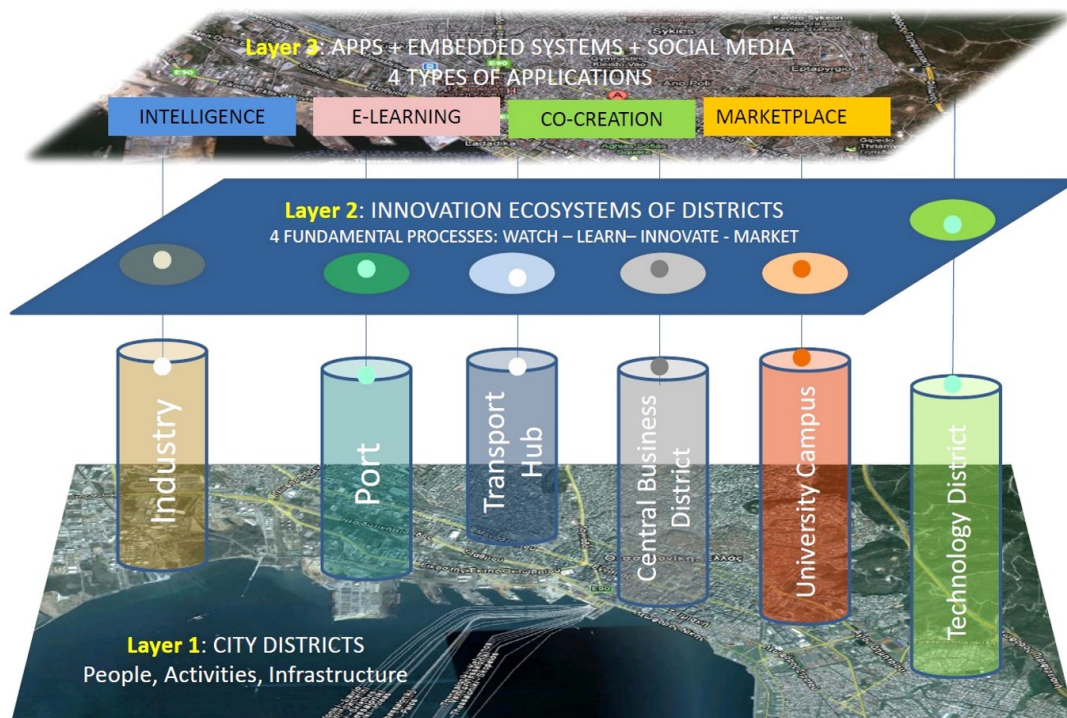
Η πρόκληση που θέλει να αντιμετωπίσει η Θεσσαλονίκη με τη συνδρομή της IBM είναι να αναπτυχθεί περαιτέρω στον τομέα των εφαρμογών έξυπνων πόλεων, ενσωματώνοντας και αξιοποιώντας διάφορες πηγές δεδομένων σε όλους τους τομείς της αστικής διακυβέρνησης. Συγκεκριμένα, θα δημιουργηθεί μια ψηφιακή πλατφόρμα συνεργατικού χαρακτήρα (δηλαδή, όλοι οι φορείς της πόλης θα συνεισφέρουν δεδομένα, όπως πανεπιστήμια, επιχειρήσεις, πολίτες κλπ.), η οποία θα παρέχει ανοιχτά δεδομένα στους τομείς του περιβάλλοντος, της κινητικότητας, και της διακυβέρνησης (π.χ. στον τουρισμό, τα αξιοθέατα, τον πολιτισμό, την επιχειρηματικότητα, το περιβάλλον, την κυκλοφορία, τα απορρίμματα, οικονομικά στοιχεία κλπ.) προς χρήση από όλους, ενώ θα ανοίξει τον δρόμο για τη δημιουργία ψηφιακών εφαρμογών που διευκολύνουν την καθημερινότητα και, κατά συνέπεια θα δώσει τη δυνατότητα σε έναν ολόκληρο κλάδο να αναπτυχθεί, συμβάλλοντας έτσι και στη στήριξη της επιχειρηματικότητας. Επιπλέον, η συνεργατική πλατφόρμα ανοιχτών δεδομένων θα προάγει τη διαφάνεια, τη συμμετοχικότητα και τη

λογοδοσία, ενώ θα επιτρέπει στους συμμετέχοντες φορείς να ελέγχουν, επανασχεδιάζουν, και να βελτιώνουν τόσο τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, όσο και τις διαδικασίες σχεδιασμού και εφαρμογής των πολιτικών και δράσεων τους.

Στην παρουσία της ψηφιακής στρατηγικής 2017-2030 του Δήμου από τον υπεύθυνο ψηφιακής πολιτικής του Δήμου, αναφέρθηκε ότι αυτή βασίζεται στους ακόλουθους άξονες:

- Η διασυνδεδεμένη πόλη
- Μια πόλη για όλους
- Μια πόλη που αξιοποιεί τα δεδομένα της
- Η συμμετοχική πόλη
- Μια πόλη που στηρίζει την ψηφιακή καινοτομία

Πέραν της IBM, για την επίτευξη των παραπάνω, ο Δήμος Θεσσαλονίκης θα κάνει συμπράξεις και με άλλους ελληνικούς δήμους (Αθηναίων, Ηρακλείου) αλλά και ευρωπαϊκούς (Βουλγαρία), ενώ στο κάδρο τοποθετούνται επίσης και ινστιτούτα, δημόσιες εταιρείες, ευρωπαϊκά ερευνητικά κέντρα και ιδρύματα, σύνδεσμοι ελληνικών παραγωγικών φορέων, ελληνικές εταιρείες που δραστηριοποιούνται σε τομείς ΤΠΕ κλπ.



Εικόνα 8: Πλάνο ανάπτυξης της Θεσσαλονίκης σε μια smart city (πηγή: διαδίκτυο)

Στο κομμάτι των έξυπνων εφαρμογών, η Θεσσαλονίκη, αξιοποιώντας χρηματοδοτήσεις που προέρχονται μέσα από ευρωπαϊκά προγράμματα προσπαθεί να δώσει τους απαραίτητους πόρους στα έργα που είναι αναγκαία ώστε να μπει δυναμικά στον κόσμο των έξυπνων πόλεων. Οι σύγχρονες τάσεις στις οποίες στηρίζεται το όλο εγχείρημα ανάπτυξης εφαρμογών για έξυπνες πόλεις είναι:

- Το **crowdsourcing**, όπου βασική ιδέα είναι η ανάθεση μιας εργασίας, που παραδοσιακά εκτελούνταν από έναν υπάλληλο ή έναν εργολάβο σε μια μεγάλη ομάδα ανθρώπων ή σε μια κοινότητα, μέσω ανοιχτής πρόσκλησης. Σκοπός είναι η ενεργοποίηση του δυναμικού της πόλης για τη δημιουργία διαδικτυακών εφαρμογών και εφαρμογών για κινητές συσκευές.
- Τα **ανοιχτά δεδομένα**, στο πλαίσιο των οποίων δημόσιοι φορείς παρέχουν πρόσβαση σε δεδομένα πολιτιστικού, οικονομικού, ερευνητικού ενδιαφέροντος, ώστε να είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους για τη δημιουργία εφαρμογών προστιθέμενης αξίας, με σκοπό τη βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ της πόλης και των πολιτών της και τη μεγαλύτερη συμμετοχή των πολιτών στη λήψη αποφάσεων τοπικής διακυβέρνησης.

Μερικοί ακόμα βασικοί πυλώνες-τομείς του σχεδίου της έξυπνης πόλης για τη Θεσσαλονίκη, είναι η ευφυής διακυβέρνηση, το ευφύες περιβάλλον, η ευφυής κινητικότητα, η ευφυής οικονομία, η ευφυής διαβίωση και οι ευφυείς πολίτες.

Η προσπάθεια της Θεσσαλονίκης αξιολογήθηκε πολύ θετικά από την IBM, η οποία σε έκθεσή της το 2015 ανέφερε πως η πόλη υλοποίησε έργα και πρωτοβουλίες για πιο

έξυπνη τεχνολογία και βιωσιμότητα, συμπεριλαμβανόμενης της δέσμευσης για την επίτευξη του στόχου της Ε.Ε. για μείωση των εκπομπών ρύπων σε πολύ μεγάλο βαθμό και υπογραφή Μνημονίου για τις έξυπνες πόλεις με άλλους μεγάλους ελληνικούς Δήμους, Ακαδημίες και ΜΚΟ. Για την επίτευξη του οράματος της έξυπνης πόλης, σχεδιάζεται να αξιοποιηθούν παραγωγικές και καινοτόμες ιδέες της πόλης, ενώ συντελείται μια μετατόπιση του κέντρου βάρους των εφαρμοζόμενων πολιτικών προς την κατεύθυνση της οικονομίας της γνώσης και της κοινωνίας της πληροφορίας, έχοντας πάντα στο επίκεντρο τον πολίτη και τη βελτίωση της ποιότητας της αστικής ζωής. Έτσι λοιπόν ο Δήμος Θεσσαλονίκης αξιοποίησε τις ικανότητες και τα ταλέντα προγραμματιστών, πολιτών, επιχειρήσεων και ερευνητών, με τους οποίους συνεργάστηκε ώστε να βρει λύσεις σε πολλά προβλήματα που καλείται να λύσει η πόλη για να γίνει έξυπνη. Σημαντική πρωτοβουλία προς αυτή την κατεύθυνση είναι και η διενέργεια διαγωνισμών για την ενεργοποίηση του δυναμικού της πόλης γύρω από την ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών, ώστε να καταστεί η πόλη πιο ανταγωνιστική, βιώσιμη, προσβάσιμη και ανθρώπινη. Το όραμα της Θεσσαλονίκης με αλλά λόγια είναι άξιο θαυμασμού, μπορεί επίσης να χαρακτηριστεί ως παράδειγμα προς μίμηση για τις υπόλοιπες μεγαλουπόλεις τις Ελλάδας. Καθώς μελετώντας τις πρωτοβουλίες και τα σχέδια της πόλης μπορούμε να αντλήσουμε πολλές καινοτόμες ιδέες, για να ακολουθήσουμε το μονοπάτι, που ως στόχο έχει την ώριμη δημιουργία έξυπνων πόλεων.

2.2 Το παράδειγμα της Βαρκελώνης

Ένα από τα πιο πετυχημένα μοντέλα έξυπνων πόλεων, παγκοσμίως, είναι αυτό της Βαρκελώνης. Ένας πολύ σημαντικός λόγος για τον οποίο επιλέξαμε να κάνουμε πιο λεπτομερή ανάλυση για αυτή την πόλη είναι διότι έχει πάρα πολλά κοινά χαρακτηριστικά με την πόλη του Ηράκλειου όπως κλίμα(έχοντας μεσογειακό κλίμα, με ήπιους χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια), γεωλογία(έχοντας πεδιάδες και κάποιος αξιοσημείωτους λόφους-βουνά), αξιοθέατα (όπως μουσεία, αρχαιολογικούς χώρους και μνημεία) και υποδομές(αεροδρόμιο και λιμάνι) γι' αυτό μπορούμε εύκολα να αντλήσουμε πάρα πολλές ιδέες οι όποιες μπορούν εύκολα να εγκατασταθούν σε αυτήν .Η Βαρκελώνη τραβάει πολύ θαυμασμό ως καινοτόμα πόλη όσον αφορά την ανάπτυξη του πρώτου και πιο πετυχημένου μοντέλου έξυπνης πόλης. Η πόλη, εξελίχθηκε από ένα πρώιμο τεχνοκρατικό όραμα σε μια πόλη που δίνει τη δύναμη στους ανθρώπους. Η συγκεκριμένη τακτική, η οποία εδραιώθηκε χάρη στην

Francesca Bria, πρώην Υπεύθυνη για την Ψηφιακή Τεχνολογία και την Καινοτομία, έθεσε τη Βαρκελώνη σε τροχιά προς την ψηφιακή δημοκρατία και την καινοτομία.

1	Telecommunications networks		12	Citizenship	
2	Urban Platform		13	Open Government	
3	Smart Data		14	Barcelona in the pocket	
4	Smart Light		15	Smart Garbage Collection	
5	Energy self-sufficiency		16	Smart Regulation	
6	Smart Water		17	Smart Innovation	
7	Smart Mobility		18	Health and Social Services	
8	Renaturation		19	Education	
9	Urban Transformation		20	Smart Tourist Destination	
10	Smart Furnishings		21	Infrastructure and Logistics	
11	Urban Resilience		22	Leisure and Culture	

Εικόνα 9: Οι τομείς στους οποίους εστιάζει ο Δήμος της Βαρκελώνης για να κάνει την πόλη πιο «έξυπνη» (πηγή: διαδίκτυο)

«έξυπνη» (πηγή: διαδίκτυο)

Στην Εικόνα 9 φαίνονται οι τομείς στους οποίους εστιάζει η πόλη το πλάνο της εξυπνοποίησης της. Είναι ξεκάθαρο πως το πλάνο αυτό έχει πολλές πλευρές ενδιαφέροντος και προσοχής είναι αρκετά φιλόδοξο και βασίζεται σε μια σωστή και διαφανή διακυβέρνηση, δημοκρατικοποίηση των αστικών τεχνολογιών και ένα οικοσύστημα που θα ενισχύει την καινοτομία, όχι να την καταπνίγει.

Ας δοθούν σε αυτό το σημείο κάποια ενδιαφέροντα στοιχεία για την πόλη της Βαρκελώνης, τα οποία θα βοηθήσουν στην κατανόηση του μεγέθους της, τόσο από άποψη πολεοδομική, όσο και οικονομική και πληθυσμιακή. Το μέγεθος αυτό καταδεικνύει και τη σημασία και την ανάγκη για μετάβαση σε ένα μοντέλο έξυπνης-ψηφιακής πόλης. Η Βαρκελώνη διαθέτει έξι είδη δημόσιας συγκοινωνίας. Έχει λεωφορεία, μετρό, tram, τραίνο, τρόλλεϋ και έναν τύπο τελεφερίκ σε ράγες. Όλα αυτά αξιοποιούνται από διαφορετικούς διαχειριστές. Πρόκειται για την πρώτη πόλη στην Ισπανία όσον αφορά την κατοχή ηλεκτρικών οχημάτων, ενώ για το 2018, κατατάχθηκε ως η 38^η πόλη στον κόσμο σε κυκλοφοριακές συμφορήσεις, με βάση και το INRIX Global Traffic Scorecard.

2.2.1 Οικονομία

Στον τομέα της οικονομίας, αυτή βασίζεται στις υπηρεσίες, το εμπόριο, τις μεταφορές, την υγεία και τον τουρισμό κατά κόρον, ενώ κατατάσσεται 9^η παγκοσμίως όσον αφορά την έλξη επενδύσεων. Περίπου 8600 ξένες εταιρείες έχουν τα κεντρικά τους στη Βαρκελώνη και την Καταλονία.

Προκλήσεις που αντιμετωπίζει η πόλη έχουν να κάνουν με τη μείωση των εκπομπών του CO₂. Η Commission πρόσφατα απείλησε την Ισπανία πως θα την οδηγήσει στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο για παράβαση του ορίου ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη Βαρκελώνη. Επίσης, η πόλη θεωρείται πως έχει έντονη εγκληματικότητα, με τις στατιστικές να δείχνουν πως υπάρχει αύξηση κατά 17% το 2018 και κατά 9% στο πρώτο εξάμηνο του 2019, η οποία κυρίως εκφράζεται με κλοπές πορτοφολιών και τσαντών. Τέλος, σημαντικό είναι και το πρόβλημα με την ύπαρξη περίπου 3000 αστέγων, οι οποίοι διαβιούν και κοιμούνται στους δρόμους και στο κέντρο της πόλης κάθε μέρα.

Η Βαρκελώνη, όμως, είναι μια πόλη που δίνει μεγάλη έμφαση και στα δικαιώματα των πολιτών της σχετικά με την ιδιωτικότητα των δεδομένων τους και την προστασία αυτών. Από το 2014, οι πολίτες της Βαρκελώνης έχουν το δικαίωμα να ζητήσουν δημόσιες πληροφορίες. Για να δώσει πρόσβαση σε δημόσια δεδομένα στους πολίτες, η πόλη δημιούργησε ένα portal Ανοιχτών Δεδομένων, το οποίο περιλαμβάνει πάνω από 450 επαναχρησιμοποιούμενα σετ δεδομένων πάνω στον πληθυσμό, την υγεία, την οικονομία και την εκπαίδευση.

Το Δημοτικό Συμβούλιο πρόσφατα αποκάλυψε μέτρα που σχεδιάζει για ανοιχτή ψηφιοποίηση, όπως:

- Εισαγωγή ευέλικτων μεθόδων ανάπτυξης για ψηφιακές υπηρεσίες που επικεντρώνονται στον χρήστη
- Υπεύθυνη και ηθική στρατηγική ως προς τα δεδομένα

- Μεταμόρφωση των δημοσίων συμβάσεων καθώς και οδηγό σχετικά με τις ΤΠΕ

Σήμερα, ο δημόσιος διάλογος σχετικά με τα ψηφιακά δεδομένα και ηθική είναι αυτός που κινεί τις κυβερνητικές πολιτικές της Βαρκελώνης σχετικά με τα δεδομένα, και η πόλη μετατοπίζεται από μια συμβατική έξυπνη πόλη προς μια φιλοσοφία πειραματικής και δημοκρατικής έξυπνης πόλης. Η πολιτική της Βαρκελώνης σχετικά με τους Όρους των Δεδομένων, η οποία ξεκαθαρίζει πως τα δεδομένα αυτά αντιπροσωπεύουν κοινή δημόσια υποδομή, οδήγησαν σε μια αλλαγή προς την πειραματική πλευρά, όπου η πόλη αντιμετωπίζεται ως ένα εργαστήριο καινοτομίας, κέντρο του οποίου είναι οι πολίτες. Αυτό σημαίνει πως, αυξάνοντας την ψηφιακή κυριαρχία των πολιτών και διασφαλίζοντας πως έχουν το δικαίωμα τις ψηφιακής ελευθερίας, της προστασίας των δεδομένων, τις ιδιωτικότητας και του αυτοπροσδιορισμού της πληροφορίας.

Οι ηγέτες της πόλης αναγνωρίζουν πως μια ψηφιακή κοινωνία δομείται με πολίτες και από τους πολίτες και πως οι δημοτικές πολιτικές θα πρέπει να προωθούν τη χρήση τεχνολογίας και εργαλείων αυτής για τη διευκόλυνση της ενεργής δημοκρατίας. Το Decidim, μια ψηφιακή πλατφόρμα για συμμετοχή των πολιτών, δημιουργήθηκε με χρήση open-source λογισμικού και είναι ένα από τα εργαλεία της πόλης για πειραματισμό με την συμμετοχική δημοκρατία. Με περισσότερους από 31000 χρήστες, το Decidim έχει συλλέξει και υιοθετήσει περισσότερες από 9000 προτάσεις πολιτών.

Όραμα της πόλης αποτελεί το να δώσει τους πολίτες της τη δυνατότητα να αξιοποιήσει τις διαθέσιμες σε αυτούς ψηφιακές τεχνολογίες ώστε να πάρουν δύναμη από αυτές. Σημαντικό για αυτό το όραμα είναι η δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων, η συνεργασία τοπικής κυβέρνησης και πολιτών για την εύρεση λύσεων σε προβλήματα αλλά και ο διάλογος. Οι πολίτες θα πρέπει να είναι σε θέση να διατυπώνουν τις δικές τους ιδέες, ανάγκες και προτεραιότητες όσον αφορά την καινοτομία και να παίρνουν αποφάσεις σχετικά με τη χρήση των δεδομένων και τις αλλαγές που πρέπει να γίνονται για την βελτίωση του βιοτικού τους επιπέδου.

Η εφαρμογή αυτής της νέας προσέγγισης σημαίνει πως η πόλη εξελίσσεται από μιας διαδικασία σχεδιασμού top-down, σε μια διαδικασία bottom-up, μια προσέγγιση δηλαδή πολιτοκεντρική, ενώ παράλληλα προάγεται η συλλογική ευφυΐα και

συμπεριλαμβάνονται όλα τα σημαντικά στοιχεία για το οικοσύστημα καινοτομίας της πόλης.

Οι ηγέτες της πόλης πιστεύουν πως, με τις κατάλληλες δημόσιες πολιτικές, η τεχνολογία θα πρέπει να είναι η κινητήριος δύναμη που δίνει τη δυνατότητα για βιώσιμη οικονομία, μειώνει το ψηφιακό χάσμα και τις ανισότητες. Το πρόσφατα ιδρυμένο Γραφείο Ανάλυσης Δεδομένων της πόλης (Data Analytics Office) είναι μιας από τις δράσεις της Βαρκελώνης προς αυτή την κατεύθυνση. Αποστολή του είναι να δώσει μια λεπτομερή ματιά στην τοπική κυβέρνηση σχετικά με τις μελλοντικές δράσεις, να υποστηρίξει πιο καινοτόμες υπηρεσίες προς τους πολίτες, να παράξει project σχετικά με τα big data και τα data analytics και να προωθήσει τη συνεργατική κοινωνία.

2.2.2 Συνδεσιμότητα

Τα έργα όμως της Βαρκελώνης δεν σταματούν στο κομμάτι αυτό, και συνεχίζονται και στον τομέα της συνδεσιμότητας. Το Barcelona Wi-Fi είναι μια υπηρεσία της πόλης που δίνει τη δυνατότητα στους πολίτες να συνδέονται σε Wi-Fi hotspots σε δημόσια σημεία. Με στόχο το να γίνει πιο εύκολο για τους πολίτες να εντάξουν την τεχνολογία στις ζωές τους, το δημοτικό Wi-Fi δίνει online πρόσβαση σε τοπικές πληροφορίες και διαδικασίες.

Σημαντικές επενδύσεις έχουν γίνει από την πόλη τα τελευταία χρόνια και στο κομμάτι των οπτικών ινών. Η πρώτη επένδυση πάνω στις οπτικές ίνες αφορούσε τα δημόσια κτήρια και έγινε από τη δεκαετία του 1980. Οι επενδύσεις που έχουν γίνει ανά τα χρόνια, έχουν οδηγήσει στην ανάπτυξη ενός εκτενούς δικτύου, μήκους 672.322 km, το οποίο συνεισφέρει στη δοκιμή νέων υπηρεσιών οι οποίες μέσω Σύμπραξης Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα δίνονται στους πολίτες.

Πέρα όμως από τις οπτικές ίνες, η Βαρκελώνη επενδύει και στο δίκτυο 5G, όπου τον Ιούλιο του 2019 η πόλη ανακηρύχθηκε ως κοιτίδα καινοτομίας στο κομμάτι αυτό. Ο λόγος αποτελεί πως η Βαρκελώνη αποτελεί ένα ζωντανό εργαστήριο δοκιμών και πειραματισμών πάνω στο 5G, στο οποίο μπορεί να συμμετάσχει οποιοσδήποτε οργανισμός τοπικός ώστε να επικυρώσει τις υπηρεσίες 5G του.

2.2.3 Κινητικότητα και μεταφορές

Οι καινοτομίες όμως, και η προσπάθεια της πόλης να γίνεται διαρκώς εξυπνότερη δεν σταματούν εκεί. Σειρά έχει ο τομέας των μεταφορών. Το 2018, το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Καινοτομίας και Τεχνολογίας ανέθεσε στην κοινοπραξία MOBILus, της οποίας ηγείται η Βαρκελώνη και το Πολυτεχνείο της Καταλονίας, να αναπτύξει έναν πυρήνα καινοτομίας στο κομμάτι των αστικών μεταφορών. Οι κάτοικοι της Βαρκελώνης, αλλά και οι επισκέπτες της, επωφελούνται από ένα σύγχρονο σύστημα μεταφορών, το οποίο δίνει πολλές διαφορετικές υπηρεσίες μετακίνησης, που συνίστανται σε λεωφορεία, μετρό, tram, και προαστιακά τρένα. Η Βαρκελώνη λάνσαρε πρόσφατα και μια εφαρμογή για κινητά, την Smou, όπου στόχος της είναι η βελτίωση της εμπειρίας των MMM, εντάσσοντας σε αυτή διάφορες από τις παρεχόμενες υπηρεσίες μετακίνησης της πόλης, όπως και σημεία έξυπνου παρκαρίσματος και σημεία φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.

Παρ' όλο που η πόλη έχει ένα αρκετά αποδοτικό σύστημα εισιτηρίων στα MMM, το οποίο βασίζεται σε ζώνες συγκεκριμένης τιμολογιακής πολιτικής, και παρουσιάζει αύξηση στην κίνηση τα τελευταία χρόνια, υπάρχει ακόμα έντονη η αυτοκινητοκεντρική φιλοσοφία. Σε ώρες αιχμής, συχνό φαινόμενο αποτελούν τα κυκλοφοριακά μπουτιλιαρίσματα από Ι.Χ. και άλλα αυτοκινούμενα. Αν και ο πληθυσμός της πόλης τα τελευταία χρόνια δεν παρουσιάζει αυξητικές διακυμάνσεις, η ιδιοκτησία αυτοκινήτων Ι.Χ. και μηχανών έχει αυξηθεί δυσανάλογα. Σαν αποτέλεσμα, υπάρχει αύξηση στους εκπεμπόμενους ρύπους ανά άτομο, καθώς και μείωση της επιφάνειας πρασίνου ανά άτομο (η οποία κυμαίνεται μεταξύ 3 και 6 m², πολύ μικρότερη από αυτή που προτείνεται).

Τα συγκεκριμένα προβλήματα έχουν θέσει, οπότε το ζήτημα της μείωσης των εκπομπών, της κίνησης Ι.Χ. εντός του κέντρου της πόλης αλλά και σωστής διαχείρισης της κυκλοφορίας, με αποδοτικότερη αξιοποίηση των MMM. Με βάση και το Σχέδιο Αστικής Κινητικότητας της πόλης, επιδιώκεται η αύξηση της κινητικότητας των πεζών, η οποία συχνά παρεμποδίζεται από τα μηχανοκίνητα μέσα, η αύξηση του πρασίνου για τους πεζούς, αλλά και η μεγαλύτερη υιοθέτηση πράσινων μέσων μεταφοράς, όπως τα ποδήλατα και τα ηλεκτρικά πατίνια.

Ζώνες μικρών εκπομπών εντός της πόλης περιορίζουν τη χρήση των πιο ρυπογόνων αυτοκινήτων. Αυτοί οι περιορισμοί, που λήφθηκαν για την καταπολέμηση των

δυσμενών συνεπειών της μόλυνσης, συνοδεύτηκαν και από κάποια άλλα βήματα για τη βελτίωση της βιώσιμης κινητικότητας, όπως:

- Προώθηση των οφελών της δημόσιας συγκοινωνίας
- Διασφάλιση πως όλα τα μέσα μαζικής μεταφοράς λειτουργούν με τη μέγιστη δυναμικότητά τους κατά τις ώρες αιχμής και τις ώρες τις μέγιστης μόλυνσης
- Λανσάρισμα ιστοσελίδας για την επεξήγηση των περιορισμών στις ζώνες χαμηλών εκπομπών

Μεγάλος στόχος που έχει θέσει η πόλη, ειδικά για το μέλλον, είναι η δημιουργία των λεγόμενων superblocs, μεγάλων δηλαδή οικοδομικών τετραγώνων, εντός του κέντρου της πόλης, όπου θα περιορίζεται η κυκλοφορία αυτοκινήτων και άλλων οχημάτων, θα επιτρέπονται μονάχα πεζοί και ποδήλατα, ενώ θα αυξηθούν οι χώροι αναψυχής, πρασίνου και πολλαπλών δράσεων.

Στα πλαίσια μείωσης των εκπομπών των οχημάτων, η Βαρκελώνη προχωρά και σε προωθητικές ενέργειες για τα ηλεκτρικά οχήματα. Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις σε αυτό το κομμάτι αυτή τη στιγμή είναι η φόρτιση τέτοιων οχημάτων, τομέας στον οποίο η Βαρκελώνη, μαζί με εταιρείες, όπως η Nissan, Το Καταλανικό Ινστιτούτο για την Πράσινη Έρευνα επενδύει συνεχώς στην ανάπτυξη καινοτομιών που θα προωθούν τη χρήση ηλεκτρικών οχημάτων. Σκοπός τους είναι η ανάπτυξη σταθμών φόρτισης ενσωματωμένων στα κτήρια, αλλά και σε δημόσιους χώρους. Τέτοιες ενέργειες έχουν σκοπό να διευκολύνουν τη μετάβαση από τα συμβατικά στα ηλεκτρικά οχήματα και να επιτρέψουν την ενσωμάτωσή τους με ήδη υπάρχουσες πηγές παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (ηλιακά πάνελ).

Σύμφωνα με αναφορά που εκδόθηκε από τη Γενική Διεύθυνση Δημόσιων Συγκοινωνιών η Βαρκελώνη είναι η ηγέτιδα πόλη στον αριθμό καταγεγραμμένων ηλεκτρικών οχημάτων στην Ισπανία. Τα επίσημα δεδομένα αποκαλύπτουν πως, το 40% των συνολικών ηλεκτρικών οχημάτων στη χώρα βρίσκονται στην Καταλονία, με το 15% να είναι στη Βαρκελώνη.

Αναμένεται επίσης ο εξηλεκτρισμός των μέσων μεταφοράς να επηρεάσει μέχρι και τα λεωφορεία, με τη Βαρκελώνη να σκοπεύει να ενισχύσει τον στόλο της με ηλεκτρικά λεωφορεία. Συγκεκριμένα, για να αντικαταστήσει τον γηρασμένο στόλο της από λεωφορεία που κινούνται με diesel, η Βαρκελώνη πήρε δάνειο ύψους 73.5 εκατ. ευρώ από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων για την απόκτηση 250 λεωφορείων χαμηλών εκπομπών ρύπων, εκ των οποίων τα 116 είναι αμιγώς ηλεκτρικά.

Άλλες δυνατότητες που υπάρχουν στην πόλη για εναλλακτική, «πράσινη» μετακίνηση είναι το ποδήλατο, οι υπηρεσίες χρήσης κοινών οχημάτων, ηλεκτρικά ποδήλατα και ηλεκτρικά σκούτερ. Η ιδιοκτησία αλλά και η δημόσια χρήση ηλεκτρικών σκούτερ επιτρέπεται εντός της πόλης, υπό τους κανονισμούς ασφαλείας του Δημοτικού Συμβουλίου όμως. Η χρήση αυτών των εναλλακτικών μέσων μετακίνησης έχει αυξηθεί σε ποσοστό 19% επί των συνολικών ατόμων που κινούνται σε

ποδηλατοδρόμους κατά τις ώρες αιχμής. Ωστόσο, οι αρχές της Βαρκελώνης έχουν επιβάλλει αυστηρούς κανονισμούς στα ηλεκτρικά σκούτερ, με σκοπό την ασφάλεια και τη μείωση της διαταραχής στους γύρω.

Οι εταιρείες που προσφέρουν υπηρεσίες μετακίνησης μέσω ιδιόκτητου οχήματος αντιμετώπισαν ένα ιδιαίτερα σκληρό κλίμα ανταγωνισμού, όταν επιχείρησαν να μπουν στην αγορά της Βαρκελώνης το 2018. Οι οδηγοί ταξί έκαναν πολλές απεργίες, απαιτώντας από τις αρχές να περιορίσουν τις δραστηριότητες τέτοιων εταιρειών. Οι Cabify και Uber σταμάτησαν τη δράση τους στη Βαρκελώνη στις αρχές του 2019, ύστερα από την ανταπόκριση του κράτους στις απαιτήσεις των οδηγών ταξί, θεσπίζοντας νέους κανονισμούς κατά τέτοιων εταιρειών. Βέβαια, λόγω συγκεκριμένων γκρίζων ζωνών σε αυτές τις νομοθεσίες, η Cabify επέστρεψε λίγους μήνες μετά στη Βαρκελώνη.

2.2.4 Διαχείριση ενέργειας

Πέρα από τον τομέα των μεταφορών, σημαντικό βάρος έχει δοθεί και στο κομμάτι της ενέργειας και της διαχείρισής της, με σκοπό η Βαρκελώνη να γίνει και σε αυτό τον τομέα μια έξυπνη και βιώσιμη πόλη. Μέσω της στρατηγικής της πόλης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, καινοτόμα συστήματα δημόσιου φωτισμού, συμμετοχή σε προγράμματα της E.E. σχετικά με την ενέργεια και δέσμευση σε προσπάθειες που γίνονται με πρωτοβουλία των κατοίκων, η πόλη συνεχώς εξελίσσεται προς τους στόχους ενεργειακής βιωσιμότητας.

Η Υπηρεσία Ενέργειας της Βαρκελώνης, συνεργάζεται με τις τοπικές αρχές για να συνδράμει στην αύξηση της περιβαλλοντικής φήμης της πόλης, η οποία την θέλει να είναι ένα κέντρο ορθολογικής διαχείρισης της ενέργειας και μείωσης περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Στόχος της Υπηρεσίας είναι το να διασφαλίσει τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης και χρήσης των πηγών ενέργειας και η προώθηση βιώσιμης ενέργειας.

Η ανανεώσιμη ενέργεια είναι ένα από τα βασικά συστατικά των σχεδίων της Βαρκελώνης. Η Barcelona Energia, δημόσια επιχείρηση διανομής ενέργειας, παρέχει στους καταναλωτές πιστοποιημένα πράσινη ενέργεια, ενώ ουσιαστικά ρευματοδοτεί και τους δημόσιους χώρους και δρόμους, στα φανάρια κυκλοφορίας, στα δημόσια κτήρια και τους αθλητικούς χώρους. Από το 2019, δίνει «πράσινο» ρεύμα σε πάνω από 20000 σπίτια, γεγονός που δείχνει πως με σταδιακά βήματα όλοι οι οικιακοί καταναλωτές κινούνται προς την πράσινη ενέργεια.

Το πρόγραμμα της Βαρκελώνης για αύξηση της χρήσης της ηλιακής ενέργειας είναι το εργαλείο της τοπικής κυβέρνησης για αύξηση των αριθμών των εγκαταστάσεων ανανεώσιμης ενέργειας στην πόλη. Όσον αφορά τον φωτισμό της πόλης, η Βαρκελώνη στοχεύει σε αύξηση της αποδοτικότητας, της ασφάλειας και του έξυπνου φωτισμού, παρέχοντας βελτιωμένη περιβαλλοντική ποιότητα, ορατότητα και

φωτεινότητα. Οι προτεραιότητες της πόλης ως προς τον φωτισμό περιλαμβάνουν βελτιώσεις στον φωτισμό των πεζοδρομίων και εγκατάσταση πάνω από 10000 νέων λαμπών LED σε πάνω από 200 οδούς.

Στα πλαίσια της βελτίωσης της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς της, η Βαρκελώνη συμμετέχει σε ένα πρόγραμμα της Ε.Ε. το GrowSmarter. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα έχει στόχο να βοηθήσει τους συμμετέχοντες να μειώσουν την ηλεκτρική τους κατανάλωση. Μέσα από το πρόγραμμα αυτό, στη Βαρκελώνη χρησιμοποιείται και η εφαρμογή Virtual Energy Advisor, μια πλατφόρμα που βοηθά τον καταναλωτή να γνωρίζει την ενέργεια που καταναλώνει. Πιλοτικά, εφαρμόστηκε σε 450 πολίτες, δίνοντας και συμβουλές για το πως η καταναλισκόμενη ενέργειά τους θα μπορούσε να μειωθεί περαιτέρω και να μειώσουν έτσι τον λογαριασμό του ρεύματός τους.

Στον ιδιωτικό τομέα, η υπηρεσία παροχής ενέργειας Naturgy, ανέπτυξε ένα σύστημα διαχείρισης οικιακής ενέργειας (HEMS). Η συγκεκριμένη πλατφόρμα, διαχειρίζεται από ηλεκτρονική συσκευή, όπως ένα tablet ή smartphone και, εκτός από τις συμβατικές ενέργειες παρακολούθησης, περιλαμβάνει και οπτικοποίηση της ηλεκτρικής παραγωγής μέσω φωτοβολταϊκών.

Το κομμάτι όμως στο οποίο μπορούν να επιτευχθούν τα περισσότερα κέρδη, είναι αυτό της ενεργειακής αναβάθμισης των σπιτιών. Έτσι, μέσω έργων ΣΔΙΤ (σύμπραξη δημοσίου και ιδιωτικού τομέα) δίνεται η δυνατότητα σε σπίτια, μέσω δανείων με ευνοϊκούς όρους, να βελτιστοποιήσουν την ενεργειακή απόδοση των σπιτιών τους, ώστε να καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια. Μέχρι το 2019, περίπου 34000 m² χώρων έχουν δεχτεί ενεργειακή αναβάθμιση, είτε μέσω μονώσεων, είτε μέσω τοποθέτησης ηλιακών πάνελ, καλύτερων συστημάτων εξαερισμού, αποδοτικότερο κλιματισμό κλπ.

2.2.5 Κτηριακή Υποδομή

Άλλος ένας τομέας στον οποίο επενδύει η Βαρκελώνη, όσον αφορά τη μετατροπή της σε μια υπέρ-έξυπνη πόλη είναι και ο κτηριακός. Τα κτήρια της πόλης, πολλά από τα οποία έχουν αναγνωριστεί και ως Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς, βρίσκονται ανάμεσα στα πιο διάσημα αξιοθέατα παγκοσμίως. Οι αρχιτεκτονικές δημιουργίες των Gaudí και Domenech έχουν δώσει στην πόλη μια πληθώρα αρχιτεκτονικών αριστουργημάτων, τα οποία την ξεχωρίζουν σε παγκόσμια κλίμακα.

Ωστόσο, εντός του πολεοδομικού της σχεδίου, η Βαρκελώνη αντιμετωπίζει και κάποιες προκλήσεις όσον αφορά τη βιωσιμότητα, τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο και την πληθυσμιακή πυκνότητα. Αυτές οι προκλήσεις απαιτούν καινοτόμες προσεγγίσεις στο σχεδιασμό, κατασκευή και ανακαίνιση των κτηρίων.

Τέτοιες καινοτόμες προσεγγίσεις είναι η δυνατότητα ανακαίνισης παλαιών σπιτιών, ώστε να καταστούν πιο φιλικά προς κατοίκηση αλλά και περιβαλλοντικά πιο αποδοτικά. Επίσης, παρά τον περιορισμένο χώρο εντός του αστικού ιστού, θα πρέπει να κατασκευαστούν και νέα σπίτια, αξιοποιώντας σύγχρονες τεχνολογίες για αύξηση της πρακτικότητας ενός νοικοκυριού σε όσο πιο λίγα τετραγωνικά είναι αυτό εφικτό. Επίσης, άλλη μια ανάγκη που μελετάται είναι η γρήγορη κατασκευή των σπιτιών, καθώς θα πρέπει να υπάρχει αύξηση των νέων σπιτιών σε σχετικά μικρό χρονικό ορίζοντα.

Στα παραπάνω πλαίσια εντάσσεται και η πρωτοβουλία που λάνσαραν από κοινού Βαρκελώνη και Νέα Υόρκη, με την οποία θέλουν μαζί να βρουν νέες καινοτομίες και προσεγγίσεις για την αποδοτικότερη στέγαση περισσότερων κατοίκων εντός του αστικού ιστού τους, αξιοποιώντας στο έπακρο και τον ελάχιστο διαθέσιμο χώρο.

Το Σχέδιο της Βαρκελώνης σχετικά με το Δικαίωμα Κατοικίας, βασίζεται σε 4 άξονες:

- Αποτροπή και αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών σε κατοικίες
- Αύξηση του αριθμού των οικονομικών διαμερισμάτων
- Ανάπτυξη εκ νέου του υπάρχοντος «αποθέματος» σπιτιών
- Διασφάλιση της σωστής χρήσης των σπιτιών

Σκοπό του παραπάνω σχεδίου είναι να εξασφαλιστεί πως θα υπάρχουν όσο πιο πολλά διαθέσιμα κατοικήσιμα σπίτια γίνεται, ενώ θα εξαλειφθούν και οι όποιες φυλετικές διακρίσεις υπάρχουν σχετικά με την περιοχή κατοίκησης (συνοικίες για παράδειγμα που είθισται να κατοικούν μονάχα άνθρωποι συγκεκριμένων εθνικών καταβολών). Αν και τα διαθέσιμα σπίτια στη Βαρκελώνη είναι λίγα σε αριθμό σε σχέση με την υπόλοιπη Ευρώπη (1.5% των συνολικών σπιτιών έναντι 28% στο Βερολίνο), η πόλη ισχυρίζεται πως είναι σε θέση να διπλασιάσει τον αριθμό των μονάδων αυτών μέσα στην επόμενη δεκαετία.

Η Commitment22 είναι μια πρωτοβουλία ώστε τα δημόσια κτήρια και οι λειτουργίες τους να γίνουν πιο βιώσιμα περιβαλλοντικά και ενεργειακά αποδοτικά. Αστικές πολιτικές για κώδικα πράσινων σπιτιών, πράσινα δημόσια κτήρια και πράσινα σχολεία εφαρμόζονται από την πόλη. Το κτήριο Diagonal 640 (κτήριο γραφείων, 28400 m²) έλαβε πιστοποίηση LEED, λόγω του σχεδιασμού του, που είχε θετικά οφέλη όσον αφορά την κατανάλωση του νερού, το βελτιωμένο εσωτερικό περιβάλλον, τις ενεργειακά αποδοτικές λειτουργίες και την υπεύθυνη διαχείριση του νερού.

Επίσης, η πόλη έχει λάβει εδώ και αρκετά χρόνια μια πρωτοβουλία, την 22@. Στόχος αυτής είναι η ανακαίνιση του Poblenou, μιας πρώην βιομηχανικής γειτονιάς, στην περιοχή Sant Martí. Το συγκεκριμένο project βρίσκεται ακόμα υπό ολοκλήρωση και όταν πλέον ουσιαστικά δοθεί προς το κοινό, θα περιλαμβάνει μια περιοχή συνολικά 4 εκατ. m² επιφάνειας, εκ των οποίων, τα 3.2 εκατ. θα χρησιμοποιηθούν για παραγωγικές δραστηριότητες και τα υπόλοιπα για σπίτια και υπηρεσίες.

Στόχος του συγκεκριμένου προγράμματος είναι να δείξει πως οι αστικοί καινοτόμοι μπορούν να αναπτύξουν ένα μοντέλο μικτών χρήσεων το οποίο συνεισφέρει στην

κοινωνική συνοχή και υποστηρίζει την ισορροπημένη και βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη.

2.2.6 Ερευνητική δραστηριότητα

Η πόλη έδωσε ιδιαίτερη σημασία στο κομμάτι της συνεχούς ερευνητικής δραστηριότητας εντός αυτής. Σε μια μελέτη από το Πολυτεχνείο της Καταλονίας, η Βαρκελώνη κατατάσσεται στην 5^η θέση Ευρωπαϊκά και 18^η παγκοσμίως στην επιστημονική παραγωγή. Στη μητροπολιτική περιοχή της Βαρκελώνης υπάρχουν αρκετά πανεπιστήμια διεθνούς κλάσης, τα οποία προσφέρουν σπουδές πάνω στις έξυπνες πόλεις. Πανεπιστήμια που προσφέρουν τέτοια προγράμματα σπουδών είναι το Πανεπιστήμιο της Βαρκελώνης, το Πολυτεχνείο της Καταλονίας και το Κολλέγιο Δομικού Σχεδιασμού της Βαρκελώνης.

Επίσης, η Βαρκελώνη έχει μια πολύ καλή θέση όσον αφορά στον τομέα του business, καθώς διαθέτει δύο ινστιτούτα σε αυτό το κομμάτι, τα ESADE και IESE, τα οποία βρίσκονται εντός των πέντε κορυφαίων στην Ευρώπη σε αυτό το κομμάτι.

Η Βαρκελώνη προσφέρει περίπου 1.1 εκατ. θέσεις εργασίας, με περισσότερο από το 50% εξ' αυτών να βασίζονται σε γνωστικές δραστηριότητες. Αυτή τη στιγμή, υπολογίζεται πως περίπου 46000 ερευνητές και επιστήμονες δραστηριοποιούνται στην πόλη σε ποικίλα πεδία. Πολλοί απ' αυτούς εργάζονται σε τεχνολογίες εφαρμόσιμες στην καινοτομία έξυπνης πόλης, όπως είναι η τεχνητή νοημοσύνη, η εικονική πραγματικότητα, η έξυπνη κινητικότητα, η ανανεώσιμη ενέργεια, η βιοϊατρική και η υγεία, τα έξυπνα κτήρια και η πυροπροστασία.

Εκδηλώσεις όπως το Παγκόσμιο Κογκρέσο Κινητικότητας και το Κογκρέσο Παγκόσμιας Έκθεσης Έξυπνων Πόλεων βρίσκονται ανάμεσα στους λόγους που η Βαρκελώνη είναι ηγέτιδα πόλη στη δημιουργία παγκόσμιας κλάσης έξυπνων οικοσυστημάτων.

Σαν αποτέλεσμα των επιτευγμάτων της ως έξυπνη πόλη, η Βαρκελώνη είναι από τα επικεφαλής οικοσυστήματα στην Ευρώπη για την ψηφιακή επιχειρηματικότητα. Σύμφωνα με τον δείκτη Επιχειρηματικότητας Πόλεων για το 2018, είναι η 8^η πιο καινοτόμα πόλη στην Ευρώπη και 30^η στον κόσμο. Η Atomico, μια βρετανική συμβουλευτική εταιρεία, κατατάσσει τη Βαρκελώνη ως την τρίτη πιο πιθανή πόλη εντός Ε.Ε. για την ίδρυση start-up εταιρειών. Η Barcelona Tech City, μια ΜΚΟ, έχει την αποστολή της τοποθέτησης της πόλης στην κορυφή των πιο σημαντικών κοιτίδων καινοτομίας. Στις αρχές του 2019, πάνω από 1200 από τους κορυφαίους ιδρυτές start-up εταιρειών στην Ευρώπη, αλλά και άλλες φιγούρες του επιχειρηματικού κόσμου συγκεντρώθηκαν στη Βαρκελώνη για networking, διαμοιρασμό γνώσης και υλοποίηση συμφωνιών στη Ετήσια Σύνοδο Νεοφυών Εταιρειών της Ε.Ε.

Η Barcelona Activa, η υπηρεσία οικονομικής ανάπτυξης της πόλης, υποστηρίζει τις μικρές επιχειρήσεις και τις νεοφυείς εταιρείες με την προώθηση της

επιχειρηματικότητας και των ευκαιριών απασχόλησης, ειδική στον τομέα των ΤΠΕ. Με 4 επιχειρηματικά εκκολαπτήρια, η Barcelona Activa δίνει πληροφορίες και εκπαίδευση, υποστήριξη στο κομμάτι της διοίκησης και των logistics και πρόσβαση σε επιχειρηματικά δίκτυα και χρηματοδότηση.

ΤΟ CENIT (Catalan Centre for Innovation in Transport) είναι ένα κέντρο έρευνας με σημαντικό ρόλο στη μέτρηση της κινητικότητας και αναπτύχθηκε μέσω της συμμετοχής της πόλης στο project Grow Smarter. Για τον αστικό σχεδιασμό της Βαρκελώνης, το CENIT προσφέρει τεχνογνωσία σε θέματα data analytics για την αξιολόγηση των μικροκατανομών των φορτίων και προσομοιώσεις σεναρίων κίνησης για τη βελτίωση της ροής των οχημάτων και τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης.

Τέλος, υπάρχει και το Barcelona Science and Technology Diplomacy Hub, μια ΜΚΟ που έχει ως όραμα το να κάνει τη Βαρκελώνη την πρώτη πόλη στον κόσμο που θα εφαρμόσει την επιστήμη και την τεχνολογία ως στρατηγική διπλωματίας και να επηρεάσει παγκοσμίως την εφαρμογή τέτοιων μεθόδων.

2.2.7 Συμπεράσματα από την περίπτωση της Βαρκελώνης

Αξιοποιώντας τον ανθρώπινο παράγοντα, ώστε να αντλήσει απαραίτητο υλικό αλλά και ανατροφοδότηση προκειμένου να εφαρμόσει πιο αποτελεσματικά τις πολιτικές της για την εξέλιξη της σε μια έξυπνη πόλη, η Βαρκελώνη κατανοεί πως οι πολίτες δεν είναι απλά κάποιιοι που επωφελούνται από όλα όσα συμβαίνουν, αλλά συμμετέχουν ενεργά στις δοκιμές και τη λήψη αποφάσεων. Γίνεται δηλαδή εστίαση σε ανθρωποκεντρικά projects, μέσω των οποίων η πόλη θέλει να δώσει περισσότερο έλεγχο στον πολίτη όσον αφορά τα δεδομένα του και να διασφαλίσει πως αυτά τα δεδομένα θα οδηγήσουν σε μια κατεύθυνση που θα βελτιώσει το βιοτικό επίπεδο της πόλης.

Η Βαρκελώνη είναι ένα από τα μεγαλύτερα παραδείγματα έξυπνης πόλης, καθώς έδειξε ότι μέσω έξυπνων επενδύσεων στις ανάλογες υποδομές μπορεί να οδηγήσει τον πληθυσμό της εστιασμένα στη φιλοσοφία των smart cities. Η όλη προσπάθεια που έγινε, τόσο από πλευράς κράτους, όσο και πολιτών και ιδιωτικών εταιρειών, έχει ανεβάσει σε ένα βήμα την πόλη όσον αφορά τα πρότυπα έξυπνων πόλεων, καθιστώντας τη ηγέτιδα δύναμη παγκοσμίως.

Προς επίρρωση όσων αναφέρθηκαν παραπάνω, έρχονται και τα λόγια του Δημάρχου Colau: *«Όταν πρωτοξεκινήσαμε το να εφαρμόζουμε αυτή την πολιτική στη Βαρκελώνη, τα αποτελέσματά της φάνηκαν σε πολλές περιοχές του κόσμου και ένας τεράστιος αριθμός πόλεων έδειξαν ενδιαφέρον στο μοντέλο των superblocs. Ο 21^{ος} αιώνας είναι ο αιώνας στον οποίο οι πόλεις παίζουν σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση παγκόσμιων προκλήσεων. Δεν θα πρέπει να το κάνουν αυτό όμως*

ανταγωνιστικά η μια με την άλλη, αλλά συνεργατικά. Η συνεργασία είναι σημαντική εάν θέλουμε να λύσουμε σημαντικά παγκόσμια προβλήματα».

Το πρόγραμμα της Βαρκελώνης για αύξηση της χρήσης της ηλιακής ενέργειας είναι το εργαλείο της τοπικής κυβέρνησης για αύξηση των αριθμών των εγκαταστάσεων ανανεώσιμης ενέργειας στην πόλη. Όσον αφορά τον φωτισμό της πόλης, η Βαρκελώνη στοχεύει σε αύξηση της αποδοτικότητας, της ασφάλειας και του έξυπνου φωτισμού, παρέχοντας βελτιωμένη περιβαλλοντική ποιότητα, ορατότητα και φωτεινότητα. Οι προτεραιότητες της πόλης ως προς τον φωτισμό περιλαμβάνουν βελτιώσεις στον φωτισμό των πεζοδρομίων και εγκατάσταση πάνω από 10000 νέων λαμπών LED σε πάνω από 200 οδούς.

Η Βαρκελώνη, είναι μια από τις τρεις πόλεις που συμμετέχουν στο πρόγραμμα GrowSmarter της E.E., το οποίο έχει σκοπό να ενσωματώσει και να επιδείξει έξυπνες λύσεις σε αστικές προκλήσεις, όπως είναι η μείωση της οικιακής κατανάλωσης ενέργειας. Μετά από καμπάνια του Δημοτικού Συμβουλίου της πόλης, με σκοπό να ενθαρρύνει τους πολίτες να μειώσουν την ενεργειακή τους κατανάλωση, έγινε το λανσάρισμα του Virtual Energy Advisor, μιας πλατφόρμας η οποία οπτικοποιούσε την χρήση ενέργειας. Αυτό το εργαλείο δόθηκε σε 450 πολίτες και τους συμβουλεύει στο πως να βελτιστοποιήσουν τη συμπεριφορά τους για να πετύχουν μέγιστη ενεργειακή αποδοτικότητα και να μειώσουν τους λογαριασμούς ρεύματός τους.

Στον ιδιωτικό τομέα, η υπηρεσία παροχής ενέργειας Naturgy, ανέπτυξε ένα σύστημα διαχείρισης οικιακής ενέργειας (HEMS). Η συγκεκριμένη πλατφόρμα, διαχειρίζεται από ηλεκτρονική συσκευή, όπως ένα tablet ή smartphone και, εκτός από τις συμβατικές ενέργειες παρακολούθησης, περιλαμβάνει και οπτικοποίηση της ηλεκτρικής παραγωγής μέσω φωτοβολταϊκών.

Η πόλη όμως, προσπαθεί να βελτιώσει το ενεργειακό της αποτύπωμα και μέσω της ενεργειακής αναβάθμισης πολλών σπιτιών. Συγκεκριμένα, μέσω πολλών έργων ΣΔΙΤ, δίνεται οικονομική βοήθεια σε σπίτια, ώστε να προβούν σε ενέργειες ενεργειακής βελτιστοποίησης. Συνολικά, μέχρι τώρα, 34000 m² έχουν βελτιστοποιηθεί ενεργειακά, καθώς οι ιδιοκτήτες των σπιτιών προσπαθούν να βελτιώσουν τις ιδιοκτησίες τους όσον αφορά τη θέρμανση/κλιματισμό, τον εξαερισμό και την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ.

2.2.5 Κτηριακή Υποδομή

Άλλος ένας τομέας στον οποίο επενδύει η Βαρκελώνη, όσον αφορά τη μετατροπή της σε μια υπέρ-έξυπνη πόλη είναι και ο κτηριακός. Τα κτήρια της πόλης, πολλά από τα οποία έχουν αναγνωριστεί και ως Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς, βρίσκονται ανάμεσα στα πιο διάσημα αξιοθέατα παγκοσμίως. Οι αρχιτεκτονικές δημιουργίες των Gaudí και Domenech έχουν δώσει στην πόλη μια πληθώρα αρχιτεκτονικών αριστουργημάτων, και έχουν σμιλεύσει τη σημερινή της μορφή. Ωστόσο, εντός του πολεοδομικού της σχεδίου, η Βαρκελώνη αντιμετωπίζει και κάποιες προκλήσεις όσον αφορά τη βιωσιμότητα, τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο και την πληθυσμιακή πυκνότητα. Αυτές οι προκλήσεις απαιτούν καινοτόμες προσεγγίσεις στο σχεδιασμό, κατασκευή και ανακαίνιση των κτηρίων. Οι σχεδιαστές έξυπνων πόλεων κάνουν βήματα προκειμένου να ανταποκριθούν στην ανάγκη για πράσινα κτήρια, να αντιμετωπίσουν την ανάγκη για παροχή οικονομικών σπιτιών και να κυνηγήσουν όποιες άλλες ευκαιρίες για καινοτομία.

Το 2018, η Βαρκελώνη και η Νέα Υόρκη λάνσαραν μια πρωτοβουλία, μέσω της οποίας επιχειρούν να ανακαλύψουν καινοτόμες προσεγγίσεις ώστε να γίνουν τα σπίτια πιο οικονομικά. Το 2019, μια κοινή πρόταση για να γίνουν οι πόλεις πιο πυκνοκατοικημένες, αξιοποιώντας στο έπακρο τον ελάχιστο διαθέσιμο χώρο εντός της πόλης, επιλέχθηκε ως η νικήτρια πρόταση σχετικού διαγωνισμού. Η ιδέα περιλάμβανε ανακαίνιση υπαρχόντων κτηρίων και κατασκευή νέων χωρίς να επηρεαστεί ο περίγυρος, μέσω νέων, οικονομικών μεθόδων κατασκευής που είναι ελαφριές, προσαρμόσιμες και γρήγορες ως προς την εγκατάστασή τους.

Το Σχέδιο της Βαρκελώνης σχετικά με το Δικαίωμα Κατοικίας, βασίζεται σε 4 άξονες:

- Αποτροπή και αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών σε κατοικίες
- Αύξηση του αριθμού των οικονομικών διαμερισμάτων
- Ανάπτυξη εκ νέου του υπάρχοντος «αποθέματος» σπιτιών
- Διασφάλιση της σωστής χρήσης των σπιτιών

Στόχος του σχεδίου αυτού είναι η διευκόλυνση της πρόσβασης σε οικονομική αγορά κατοικίας μέσω καινοτομίας στην πολιτική αγοράς της κατοικίας και αντιμετώπισης

προκλήσεων όπως τον κοινωνικοχωρικό διαχωρισμό. Αν και τα διαθέσιμα σπίτια στη Βαρκελώνη είναι λίγα σε αριθμό σε σχέση με την υπόλοιπη Ευρώπη (1.5% των συνολικών σπιτιών έναντι 28% στο Βερολίνο), η πόλη ισχυρίζεται πως είναι σε θέση να διπλασιάσει τον αριθμό των μονάδων αυτών μέσα στην επόμενη δεκαετία.

Η Commitment22 είναι μια πρωτοβουλία ώστε τα δημόσια κτήρια και οι λειτουργίες τους να γίνουν πιο βιώσιμα περιβαλλοντικά και ενεργειακά αποδοτικά. Αστικές πολιτικές για κώδικα πράσινων σπιτιών, πράσινα δημόσια κτήρια και πράσινα σχολεία εφαρμόζονται από την πόλη. Το κτήριο Diagonal 640 (κτήριο γραφείων, 28400 m²) έλαβε πιστοποίηση LEED, λόγω του σχεδιασμού του, που είχε θετικά οφέλη όσον αφορά την κατανάλωση του νερού, το βελτιωμένο εσωτερικό περιβάλλον, τις ενεργειακά αποδοτικές λειτουργίες και την υπεύθυνη διαχείριση του νερού.

Επίσης, η πόλη έχει λάβει εδώ και αρκετά χρόνια μια πρωτοβουλία, την 22@. Στόχος αυτής είναι η ανακαίνιση του Poblenou, μιας πρώην βιομηχανικής γειτονιάς, στην περιοχή Sant Martí. Το συγκεκριμένο project βρίσκεται ακόμα υπό ολοκλήρωση και όταν πλέον ουσιαστικά δοθεί προς το κοινό, θα περιλαμβάνει μια περιοχή συνολικά 4 εκατ. m² επιφάνειας, εκ των οποίων, τα 3.2 εκατ. θα χρησιμοποιηθούν για παραγωγικές δραστηριότητες και τα υπόλοιπα για σπίτια και υπηρεσίες.

Στόχος του συγκεκριμένου προγράμματος είναι να δείξει πως οι αστικοί καινοτόμοι μπορούν να αναπτύξουν ένα μοντέλο μικτών χρήσεων το οποίο συνεισφέρει στην κοινωνική συνοχή και υποστηρίζει την ισορροπημένη και βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη.

2.2.6 Ερευνητική δραστηριότητα

Τέλος, η πόλη δίνει ιδιαίτερη σημασία στο κομμάτι της συνεχούς ερευνητικής δραστηριότητας εντός αυτής. Σε μια μελέτη από το Πολυτεχνείο της Καταλονίας, η Βαρκελώνη κατατάσσεται στην 5^η θέση Ευρωπαϊκά και 18^η παγκοσμίως στην επιστημονική παραγωγή. Η πόλη έχει αρκετά πανεπιστήμια διεθνούς κλάσης, ενώ

προσφέρει και σπουδές πάνω στις έξυπνες πόλεις στο Πανεπιστήμιο της Βαρκελώνης, το Πολυτεχνείο της Καταλονίας και το Κολλέγιο Δομικού Σχεδιασμού της Βαρκελώνης.

Επίσης, η Βαρκελώνη έχει μια πολύ καλή θέση όσον αφορά στον τομέα του business, καθώς διαθέτει δύο ινστιτούτα σε αυτό το κομμάτι, τα ESADE και IESE, τα οποία βρίσκονται εντός των πέντε κορυφαίων στην Ευρώπη σε αυτό το κομμάτι.

Η Βαρκελώνη προσφέρει περίπου 1.1 εκατ. θέσεις εργασίας, με περισσότερο από το 50% εξ' αυτών να βασίζονται σε γνωστικές δραστηριότητες. Περίπου 46000 επαγγελματίες είναι αφοσιωμένοι στην έρευνα και την ανάπτυξη. Πολλοί απ' αυτούς εργάζονται τεχνολογίες εφαρμόσιμες στην καινοτομία έξυπνης πόλης, όπως είναι η τεχνητή νοημοσύνη, η εικονική πραγματικότητα, η έξυπνη κινητικότητα, η ανανεώσιμη ενέργεια, η βιοϊατρική και η υγεία, τα έξυπνα κτήρια και η πυροπροστασία.

Εκδηλώσεις όπως το Παγκόσμιο Κογκρέσο Κινητικότητας και το Κογκρέσο Παγκόσμιας Έκθεσης Έξυπνων Πόλεων βρίσκονται ανάμεσα στους λόγους που η Βαρκελώνη είναι ηγέτιδα πόλη στη δημιουργία παγκόσμιας κλάσης έξυπνων οικοσυστημάτων.

Σαν αποτέλεσμα των επιτευγμάτων της ως έξυπνη πόλη, η Βαρκελώνη είναι από τα επικεφαλής οικοσυστήματα στην Ευρώπη για την ψηφιακή επιχειρηματικότητα. Σύμφωνα με τον δείκτη Επιχειρηματικότητας Πόλεων για το 2018, είναι η 8^η πιο καινοτόμα πόλη στην Ευρώπη και 30^η στον κόσμο. Η Atomico, μια βρετανική συμβουλευτική εταιρεία, κατατάσσει τη Βαρκελώνη ως την τρίτη πιο πιθανή πόλη εντός E.E. για την ίδρυση start-up εταιρειών. Η Barcelona Tech City, μια ΜΚΟ, έχει την αποστολή της τοποθέτησης της πόλης στην κορυφή των πιο σημαντικών κοιτίδων καινοτομίας. Στις αρχές του 2019, πάνω από 1200 από τους κορυφαίους ιδρυτές start-up εταιρειών στην Ευρώπη, αλλά και άλλες φιγούρες του επιχειρηματικού κόσμου συγκεντρώθηκαν στη Βαρκελώνη για networking, διαμοιρασμό γνώσης και υλοποίηση συμφωνιών στη Ετήσια Σύνοδο Νεοφυών Εταιρειών της E.E.

Η Barcelona Activa, η υπηρεσία οικονομικής ανάπτυξης της πόλης, υποστηρίζει τις μικρές επιχειρήσεις και τις νεοφυείς εταιρείες με την προώθηση της

επιχειρηματικότητας και των ευκαιριών απασχόλησης, ειδική στον τομέα των ΤΠΕ. Με 4 επιχειρηματικά εκκολαπτήρια, η Barcelona Activa δίνει πληροφορίες και εκπαίδευση, υποστήριξη στο κομμάτι της διοίκησης και των logistics και πρόσβαση σε επιχειρηματικά δίκτυα και χρηματοδότηση.

ΤΟ CENIT (Catalan Centre for Innovation in Transport) είναι ένα κέντρο έρευνας με ηγετικό ρόλο στη μέτρηση της κινητικότητας και αναπτύχθηκε μέσω της συμμετοχής της πόλης στο project Grow Smarter. Για τον αστικό σχεδιασμό της Βαρκελώνης, το CENIT προσφέρει σημαντική τεχνογνωσία σε θέματα data analytics για την αξιολόγηση των μικροκατανομών των φορτίων και προσομοιώσεις σεναρίων κίνησης για τη βελτίωση της ροής των οχημάτων και τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης.

Το Barcelona Science and Technology Diplomacy Hub, είναι μια ΜΚΟ που έχει ως όραμα το να κάνει τη Βαρκελώνη την πρώτη πόλη στον κόσμο που θα εφαρμόσει την επιστήμη και την τεχνολογία ως στρατηγική διπλωματίας και να επηρεάσει παγκοσμίως την εφαρμογή τέτοιων μεθόδων.

2.2.7 Συμπεράσματα από την περίπτωση της Βαρκελώνης

Με αυξημένη συνειδητότητα πως οι πολίτες δεν είναι απλά οι επωφελούμενοι παρεμβάσεων για τη βελτίωση της πόλης, αλλά μια πλούσια πηγή συνεργασίας για την αστική καινοτομία, η Βαρκελώνη κινείται προς τα εμπρός στην εφαρμογή του οράματός της για ανθρωποκεντρικά project. Θέλει να δώσει τη δυνατότητα στους πολίτες να πάρουν μεγαλύτερο έλεγχο των δεδομένων τους και να διασφαλίσει πως η πόλη χρησιμοποιεί τα δεδομένα αυτά για βελτιώσεις στο βιοτικό επίπεδο. Το ταξίδι της Βαρκελώνης για να φράσει σε νέα επίπεδα απαιτούσε όραμα, αξιοποίηση ταλέντου, συμμετοχή των πολιτών και ένα καινοτόμο οικοσύστημα. Αποτελεί ένα παράδειγμα του πώς μια πόλη, μετά από σημαντικές επενδύσεις στην έξυπνη υποδομή, μπορεί να αλλάξει προσανατολισμό από ένα στρατηγικό μονοπάτι σε ένα άλλο. Στα πρώτα χρόνια του κινήματος της έξυπνης πόλης, η Βαρκελώνη ήταν ηγέτης ως προς την εφαρμογή δικτύων αισθητήρων και άλλων αστικών τεχνολογιών. Ύστερα,

ήρθε η περίοδος της οραματιστικής σκέψης και της δημιουργίας πολιτικών πάνω στα ψηφιακά δεδομένα, την κυριαρχία επί των δεδομένων, την κοινωνική ένταξη, τη συμμετοχή των πολιτών και τη δημοκρατική καινοτομία.

Σύμφωνα με τα λόγια του Δημάρχου Colau: «Όταν πρωτοξεκινήσαμε το να εφαρμόζουμε αυτή την πολιτική στη Βαρκελώνη, τα αποτελέσματά της φάνηκαν σε πολλές περιοχές του κόσμου και ένας τεράστιος αριθμός πόλεων έδειξαν ενδιαφέρον στο μοντέλο των superblocs. Ο 21^{ος} αιώνας είναι ο αιώνας στον οποίο οι πόλεις παίζουν σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση παγκόσμιων προκλήσεων. Δεν θα πρέπει να το κάνουν αυτό όμως ανταγωνιστικά η μια με την άλλη, αλλά συνεργατικά. Η συνεργασία είναι σημαντική εάν θέλουμε να λύσουμε σημαντικά παγκόσμια προβλήματα».

Κεφάλαιο 3^ο: Η περίπτωση της Κρήτης

Όσον αφορά τις ελληνικές πρωτοβουλίες στο κομμάτι της ανάπτυξης έξυπνων πόλεων, πέραν της Θεσσαλονίκης και των Τρικάλων που αναφέρθηκαν παραπάνω, ειδική αναφορά θα γίνει και στην περίπτωση του Ηρακλείου, με το ενδιαφέρον να επικεντρώνεται εκεί όσον αφορά τη χώρα μας. Το Ηράκλειο ξεκίνησε να οικοδομεί μια ανταγωνιστική ταυτότητα, προχωρώντας στρατηγικές ανάπτυξης και σχεδιασμού στον τομέα των έξυπνων πόλεων. Αρχικά, το 2008 ο Δήμαρχος Ηρακλείου και άλλοι 14 Δήμαρχοι από την Κρήτη και τα νησιά του Αιγαίου, υπέγραψαν τον «Καταστατικό Χάρτη υποχρεώσεων των Δημοτικών αρχών έναντι των πολιτών στην Κοινωνία της Γνώσης». Το συγκεκριμένο έγγραφο περιείχε τις έξι μεγάλες πολιτικές, τις οποίες ακολούθησε η πόλη. Αυτές ήταν:

1. Υποχρέωση για παροχή ελεύθερης πρόσβασης στο διαδίκτυο και ασφάλειας των προσωπικών δεδομένων
2. Υποχρέωση παροχής ψηφιακών υπηρεσιών και περιεχομένου
3. Υποχρέωση υιοθέτησης ανοικτών προτύπων
4. Υποχρέωση υιοθέτησης πολιτικών πράσινων ΤΠΕ
5. Υποχρέωση διευκόλυνσης της συμμετοχής με ψηφιακά μέσα
6. Υποχρέωση για κατάρτιση στη χρήση των νέων τεχνολογιών.

Στη συνέχεια, το 2011, ο Δήμος της πόλης, υπέγραψε το σύμφωνο των Δημάρχων που αποτελούσε μια φιλόδοξη πρωτοβουλία συμμετοχής των τοπικών αρχών και των πολιτών, με στόχο τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, την εξοικονόμηση πόρων και την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των πολιτών. Το 2015, ο Δήμος Ηρακλείου, με τη συμμετοχή φορέων της πόλης, συγκρότησε την επιτροπή «Ηράκλειο: Έξυπνη Πόλη», όπου τον Απρίλιο του 2016, κατατέθηκε στο Δημοτικό Συμβούλιο το Στρατηγικό Σχέδιο της συγκεκριμένης επιτροπής. Το σχέδιο αυτό, είχε αναρτηθεί στην επίσημη διαδικτυακή πύλη του Δήμου, και είχε τεθεί σε δημόσια διαβούλευση.

Το αναπτυξιακό όραμα του Δήμου Ηρακλείου με βάση τις ευρωπαϊκές και διεθνείς αναπτυξιακές προτεραιότητες, αλλά και τις επιδιώξεις και δεσμεύσεις της Δημοτικής Αρχής, είναι ο Δήμος να καταστεί σε ένα Δήμο έξυπνο, ανθεκτικό, με ισχυρή τουριστική και πολιτιστική ταυτότητα. Η αναπτυξιακή ταυτότητα ως Έξυπνος Δήμος θα αποτελούσε ένα τόπο καινοτομίας, ανάπτυξης της επιχειρηματικότητας, βελτίωσης της ποιότητας ζωής, με ηλεκτρονική και συμμετοχική διακυβέρνηση, ενεργειακά αποδοτικό με ισχυρή προστασία του περιβάλλοντος και της βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Ως Ανθεκτικός Δήμος, θα αποτελούσε ένα τόπο με αποτελεσματικές υποδομές και δομημένη κοινωνική πολιτική, με οργανωμένες δομές πολιτικής προστασίας, με συμμετοχικά δίκτυα αλληλεγγύης και με προστασία της απασχόλησης και της ασφάλειας των πολιτών. Ως Δήμος με ισχυρή πολιτιστική και τουριστική ταυτότητα, θα αποτελούσε πόλη-φάρο πολιτισμού, με ισχυρή δημιουργική βιομηχανία, με ελκυστικές τουριστικές υπηρεσίες και προϊόντα, με ισχυρή συνεισφορά στην τοπική οικονομία.

Το παραδοσιακό μοντέλο λειτουργίας της πόλης του Ηρακλείου, είχε βασιστεί γύρω από τις υπηρεσίες που λειτουργούσαν ως ανεξάρτητες και μη συνδεδεμένες οντότητες, με γνώμονα τη λειτουργία τους και όχι τις ανάγκες των πολιτών. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα, ο κάθε πολίτης ή επιχείρηση, να πρέπει να αλληλεπιδρά ξεχωριστά με κάθε υπηρεσία, δημιουργώντας πολλαπλά σημεία επαφής και όχι ένα σημείο το οποίο να είναι προσαρμοσμένο να καλύπτει τις ανάγκες τους. Επίσης, τα δεδομένα και οι υπηρεσίες, συνήθως κλειδώνονταν μέσα σε κάθε υπηρεσία, περιορίζοντας τη δυνατότητα για συνεργασία και καινοτομία, καθώς και για επίστευση των μεταρρυθμίσεων σε ολόκληρη την πόλη. Στα πλαίσια των προσπαθειών της Έξυπνης Πόλης του Ηρακλείου, ο Δήμος προχώρησε στην ανάπτυξη ενός νέου μοντέλου λειτουργίας, που θα οδηγούσε στην καινοτομία και στη συνεργασία μεταξύ αυτών των ανεξάρτητων υπηρεσιών.

Οι βασικοί άξονες, γύρω από τους οποίους κινείται το μοντέλο της Έξυπνης Πόλης του Ηρακλείου είναι οι παρακάτω έξι:

1. **Έξυπνη Διακυβέρνηση:** εδώ συμπεριλαμβάνονται οι online υπηρεσίες, οι έξυπνες υποδομές και η έξυπνη ηλεκτρονική διακυβέρνηση

2. **Έξυπνο Περιβάλλον:** εδώ συμπεριλαμβάνονται τα έξυπνα κτήρια, η έξυπνη διαχείριση των πόρων και του βιώσιμου αστικού σχεδιασμού
3. **Έξυπνη Οικονομία:** εδώ συμπεριλαμβάνεται η επιχειρηματικότητα, η καινοτομία, η παραγωγικότητα και η τοπική και παγκόσμια διασύνδεση
4. **Έξυπνη Κινητικότητα:** εδώ συμπεριλαμβάνεται η βιώσιμη αποτελεσματική μεταφορά και η τεχνολογική υποδομή
5. **Έξυπνοι Πολίτες:** εδώ συμπεριλαμβάνεται η ψηφιακή κοινωνική ένταξη και συμμετοχή, η εκπαίδευση και η δημιουργικότητα
6. **Έξυπνη Διαβίωση:** εδώ συμπεριλαμβάνεται ο πολιτισμός, η ασφάλεια και η υγεία.

Αυτό που γίνεται άμεσα σαφές είναι πως το παραπάνω μοντέλο είναι το ακριβές πρότυπο στο οποίο βασίζεται κάθε μοντέλο έξυπνης πόλης, όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο.

Για να επιτευχθεί το παραπάνω μοντέλο, χρειάστηκε η συλλογική διαχείριση του οράματος για την Έξυπνη Πόλη του Ηρακλείου. Έτσι, έγινε σύγκληση ενός συνόλου φορέων σε μια επιτροπή ενιαίου πλαισίου. Η επιτροπή αυτή, πρώτη στο είδος της στην Ελλάδα, συγκροτήθηκε από το Δημοτικό Συμβούλιο το 2015, με σκοπό την προώθηση της πρωτοβουλίας για την Έξυπνη Πόλη του Ηρακλείου και συντονιστής είναι ο ίδιος ο Δήμος. Περιλαμβάνει εκπροσώπηση και συμμετοχή από τους περισσότερους φορείς της πόλης, όπως το Πανεπιστήμιο Κρήτης, το Επιμελητήριο Ηρακλείου, το Ινστιτούτο Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας και τον Οργανισμό Αστικών Συγκοινωνιών Ηρακλείου. Σκοπός της επιτροπής αυτής, ήταν η συλλογική διαχείριση των στρατηγικών στόχων της πόλης, σε αντίθεση με την ανεξάρτητη ανάπτυξη και διαχείριση ατομικών στόχων κάθε φορέα. Το έργο της επιτροπής ήταν να συμφωνηθεί ένα όραμα το οποίο θα είναι ελκυστικό, χωρίς αποκλεισμούς και αρκετά συγκεκριμένο για να οδηγήσει στη δημιουργία ενός οδικού χάρτη επιμέρους έργων και πρωτοβουλιών για να ωθήσουν την πόλη προς το μέλλον.



Εικόνα 10: Ο έξυπνος ιστότοπος του Δήμου Ηρακλείου (πηγή: διαδίκτυο)

Το Ηράκλειο, έχει επίσης προχωρήσει και στη σύνταξη και ανάπτυξη ενός Οδικού Χάρτη Έργων που περιλαμβάνει πολλά έργα τα οποία έχουν αποδώσει καρπούς ως αποτέλεσμα των στρατηγικών που έχουν ήδη τεθεί σε εφαρμογή. Ο οδικός χάρτης έργων επικεντρώνεται σε περιοχές της πόλης που υπολογίζεται ότι θα υπάρξει η μεγαλύτερη απήχηση στην υλοποίηση των έργων. Οι περιοχές στις οποίες εστιάζει, είναι το ιστορικό κέντρο της πόλης, το παραλιακό μέτωπο καθώς και η διαδρομή λιμάνι-αρχαιολογικό μουσείο-Κνωσός. Επίσης, καταβάλλεται σημαντική προσπάθεια για την ανάπτυξη υποδομών και υπηρεσιών, στις συνοικίες και τα χωριά του Δήμου Ηρακλείου. Ο χάρτης αυτός, περιλαμβάνει δράσεις και έργα, που εντάσσονται στους έξι κεντρικούς άξονες που έχουν ήδη αναφερθεί και διέπουν την έξυπνη πόλη του Ηρακλείου.

4.1 Έργα που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια της Έξυπνης Πόλης του Ηρακλείου

Σε αυτή την παράγραφο παρουσιάζονται ορισμένα από τα πιο σημαντικά έργα που έχουν υλοποιηθεί τα τελευταία χρόνια, και τα οποία αποβλέπουν στην μετατροπή του Ηρακλείου σε μια έξυπνη πόλη, με πολλές υπηρεσίες για τους πολίτες και τους τουρίστες.

Εφαρμογή «Δημότης Ηρακλείου»

Ο Δήμος Ηρακλείου, σε συνεργασία με τους δύο κολοσσούς, τη Google και την Apple, προχώρησε το 2016 στην ανάπτυξη της έξυπνης εφαρμογής για smartphones, «Δημότης Ηρακλείου». Στόχος της εφαρμογής αυτής, ήταν ο κάθε πολίτης να έχει τη δυνατότητα με το κινητό του τηλέφωνο, να δηλώνει τα προβλήματα της πόλης του, και να ενημερώνεται για τα νέα, τις εκδηλώσεις και τις διακηρύξεις του Δήμου. Η εφαρμογή αυτή είναι διαθέσιμη δωρεάν και περιλαμβάνει τις παρακάτω ενότητες:

1. Δήλωση προβλημάτων
2. Τα τελευταία νέα του Δήμου της πόλης
3. Τις εκδηλώσεις στο Ηράκλειο
4. Σύνδεση με τα Κοινωνικά Δίκτυα του Δήμου Ηρακλείου
5. Χρήσιμα τηλέφωνα της Πόλης και του Δήμου
6. Χάρτης με σημαντικά σημεία ενδιαφέροντος του Δήμου
7. Άμεση επικοινωνία με τον Δήμο Ηρακλείου μέσω τηλεφώνου, sms και mail.
8. Εφημερεύοντα Νοσοκομεία
9. Εφημερεύοντα Φαρμακεία
10. Θέσεις στάθμευσης για ΑΜΕΑ

Η εφαρμογή αυτή είναι μια πολύ πρωτοποριακή κίνηση για τα ελληνικά δεδομένα, δυστυχώς όμως μια τόσο καλοφτιαγμένη και εξυπηρετική εφαρμογή δεν έχει μεγάλο αντίκτυπο στην κοινωνία του ηρακλείου διότι από τους 313.766 κατοίκους της πόλης μόνο 5000 (λιγότερο από το 16% του πληθυσμού) από αυτούς έχουν εγκαταστήσει την εφαρμογή στις συσκευές τους! Το κύριο πρόβλημα σε αυτήν την κίνηση είναι οι πολίτες οι οποίοι δεν την υποστηρίζουν διότι κυρίως δεν γνωρίζουν ότι μια τέτοια εφαρμογή υπάρχει! Με αυτόν τον τρόπο μια πολύ ενδιαφέρουσα ιδέα δυστυχώς πάει χαμένη διότι δεν έχει διαφημιστή αρκετά!

Ηράκλειο, κάθε βήμα...ένα ταξίδι στην ιστορία

Το συγκεκριμένο έργο, υλοποιήθηκε από τον Δήμο Ηρακλείου στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κρήτη & Νήσοι Αιγαίου» της προγραμματικής περιόδου ΕΣΠΑ 2007-2013 και παρουσιάστηκε στο κοινό το 2015. Στόχος του έργου, ήταν να παραδώσει στο χρήστη 3 εφαρμογές, όπου η καθεμία από αυτές του παρείχε τη δυνατότητα, με τρόπο και μέσο διαφορετικά κάθε φορά, αλλά πάντοτε μέσα από ένα σύγχρονο και ελκυστικό αισθητικά περιβάλλον, να συνθέσει τις ψηφίδες της μακρόχρονης ιστορίας της πόλης του Ηρακλείου και να γνωρίσει το χθες περπατώντας στο σήμερα. Η πρώτη εφαρμογή αφορούσε ένα σύγχρονο ηλεκτρονικό οδηγό πόλης, όπου ανάλογα με τα ενδιαφέροντα του και το χρόνο που διαθέτει ο χρήστης, μπορεί να περιηγηθεί στα αξιοθέατα της πόλης, τα μνημεία, τα μουσεία, την ενετική οχύρωση, το λιμάνι, τη σύγχρονη πόλη κλπ. Η δεύτερη εφαρμογή αφορούσε, την τρισδιάστατη φωτορεαλιστική αναπαράσταση της Ενετικής πόλης του 16^{ου} αιώνα του Ηρακλείου, της Κάντιας, μέσα από μια δυναμική εφαρμογή εικονικής περιήγησης. Η τρίτη εφαρμογή, αφορούσε τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού, όπου ο μαθητής γνωρίζει την ενετική ιστορία της πόλης, μέσω της τρισδιάστατης αναπαράστασής της, με ένα ελκυστικό, φιλικό και ενδιαφέρον τρόπο.

Το έργο αυτό δουλεύεταν για 16 μήνες και τα αποτελέσματα είναι αξιοθαύμαστα! Είναι ένα έργο που μας εμπνέει το συναίσθημα θαυμασμού για την ιστορία του Δήμου, είναι επίσης πολύ χρήσιμο διότι μπορούμε με έναν διασκεδαστικό τρόπο να μάθουμε για το παρελθόν μας και γνωρίζοντας αυτό να μπορέσουμε να πορευθούμε στο μέλλον! Επίσης είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για τους επισκέπτες του εξωτερικού οι οποίοι μπορούν πολύ ευκολά να καταλάβουν την ιστορία του Δήμου και να κατανοούν ευκολότερα τα αξιοθέατα που βλέπουν, σε μια σχετικά πολύ μικρή περίοδο (5-10 ημερών) που τον επισκέπτονται, χωρίς να χρειάζονται συνοδούς για την επεξήγηση τους.

Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα RERUM

Το πρόγραμμα RERUM (Reliable, Resilient and Secure IoT for Smart City Applications), ξεκίνησε το 2013 και εντάσσεται στις πιλοτικές εφαρμογές που αναπτύσσει ο Δήμος Ηρακλείου. Ο στόχος του προγράμματος αυτού, ήταν να διασυνδέσει ένα τεράστιο

αριθμό έξυπνων συσκευών, οι οποίες θα επικοινωνούν μεταξύ τους, ανταλλάσσοντας δεδομένα και πληροφορίες μέσω του διαδικτύου με ασφάλεια, προστατεύοντας τα προσωπικά δεδομένα των πολιτών. Το πρόγραμμα RERUM ανέπτυξε 4 εφαρμογές στο Ηράκλειο, βασισμένες στους τέσσερις από τους έξι κεντρικούς άξονες του διέπουν την Έξυπνη Πόλη του Ηρακλείου. Η πρώτη εφαρμογή, αφορούσε την αξιόπιστη και ασφαλή μέτρηση της κυκλοφοριακής κίνησης στην πόλη του Ηρακλείου και για τον σκοπό αυτόν εγκαταστάθηκαν έξυπνες συσκευές(GPS) σε λεωφορεία του ΚΤΕΛ, όπως και ένα πρόγραμμα για κινητά τηλέφωνα με λογισμικό Android (RERUM traffic car, το οποίο θα αναλυθεί εκτενέστερα παρακάτω) με το οποίο οι πολίτες θα επωφελούνται γνωρίζοντας την πιο γρήγορη διαδρομή για να φτάσουν στο προορισμό τους και ταυτόχρονα θα βοηθούν στην ακριβέστερη μέτρηση της κίνησης χωρίς να χρησιμοποιούνται τα προσωπικά τους δεδομένα. Η δεύτερη εφαρμογή αφορούσε την περιβαλλοντική παρακολούθηση, και περιλάμβανε την ανάπτυξη και εγκατάσταση αισθητήρων γύρω από την περιοχή της πόλης, προκειμένου να μετρηθεί η ρύπανση του περιβάλλοντος και οι καιρικές συνθήκες εντός των αστικών περιοχών. Οι άλλες δύο εφαρμογές σχετίζονται με τα έξυπνα κτήρια, και συμβάλλουν στην παρακολούθηση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηριακών συσκευών, και της ποιότητας του αέρα στο εσωτερικό τους.

Το πρόγραμμα RERUM είναι ένα πρόγραμμα που θα δώσει μια πολύ γερή βάση στην πόλη του Ηρακλείου για την ορθή πορεία του στο μέλλον. Οι στόχοι του όμως είναι αρκετά μεγάλη, όπως η βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος σε περιοχές της πόλης, η οποία συνεπάγεται τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής και της υγείας των πολιτών. Επίσης με τις μετρήσεις της κυκλοφοριακής φόρτισης και την περιβαλλοντική παρακολούθηση, ο Δήμος είναι σε θέση να αυξήσει τις ειδοποιήσεις για τους πολίτες σχετικά με τις μολυσμένες περιοχές και να σχεδιάσει δράσεις για την ελαχιστοποίηση της ρύπανσης. Σημαντικό ρόλο έχουν και τα έξυπνα κτήρια διότι η παρακολούθηση της κατανάλωσης μπορεί να δώσει πολύ σημαντικά δεδομένα σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα, που σε συνδυασμό με συστήματα αυτοματισμού και ΑΠΕ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Πράγμα που ελκύει το σύνολο να προσπαθήσει τα πετύχει του στόχους του

προγράμματος διότι επωφελούνται οι ίδιοι αλλά ταυτόχρονα αναπτύσσεται η κοινωνία και προστατεύουμε το περιβάλλον.

Πιλοτικό Ευρωπαϊκό Έργο IMPULSE

Ο Δήμος Ηρακλείου συμμετέχει ως εταίρος στο Ευρωπαϊκό Έργο IMPULSE (Integrated Management Support for Energy efficiency in Mediterranean Public Buildings), το οποίο υλοποιείται στο πλαίσιο του Προγράμματος Μεσογειακού Χώρου Interreg Ανάπτυξης. Στόχος του έργου, είναι να εισάγει ένα υποστηρικτικό σύστημα διαχείρισης για τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό παρεμβάσεων ενεργειακής απόδοσης σε δημόσια κτήρια. Το έργο IMPULSE, λαμβάνοντας υπόψη την ποικιλότητα των συνθηκών στην περιοχή του Ηρακλείου, καθώς και σε άλλες 5 Μεσογειακές χώρες. Στο πλαίσιο των δράσεων αυτών, θα εφαρμοστούν υπάρχουσες επιστημονικά τεκμηριωμένες τεχνικές μέθοδοι, με στόχο τον προσδιορισμό αντιπροσωπευτικών τυπολογιών δημοτικών κτηρίων, την διαμόρφωση οικονομικών και αποδοτικών μέτρων ενεργειακής αναβάθμισης για κάθε τυπολογία, και κατόπιν τη δημιουργία βιώσιμων σχεδίων σταδιακής ανακαίνισης των αντιπροσωπευτικών τυπολογιών κτηρίων του Δήμου Ηρακλείου σε συμφωνία με τις σχετικές Ευρωπαϊκές Οδηγίες Ενεργειακής Απόδοσης.

Δυστυχώς το έργο αυτό είναι ένα από τα πιο ακριβά στο οποίο έχει συμμετάσχει ο Δήμος του Ηρακλείου με το κόστος να υπερβαίνει τα 18 εκατομμύρια ευρώ, όμως αν σκεφτούμε σε βάθος χρόνου και λάβουμε υπόψιν ότι θα εξοικονομούμε ετησίως 1.5 εκατομμύρια ευρώ, θα έχουμε αποπληρώσει την επένδυση σε περίπου 10 χρόνια και θα συνεχίσουμε με κέρδος έπειτα. Παρόλα αυτά δεν πρέπει να αφήσουμε απαρατήρητο το γεγονός του ότι εκτός από την εξοικονόμηση ενέργειας υπάρχει κάτι που είναι εξίσου σημαντικό είναι η μείωση ρύπων που μπορούμε να πούμε πως είναι της τάξης των 200 τόνων διοξειδίου του άνθρακα(CO₂) για τα 7 πρώτα χρόνια, το οποίο θα κάνει την ποιότητα ζωής των πολιτών πολύ καλύτερη και την πόλη πιο φιλική προς το περιβάλλον.

Διαδικτυακή Πύλη Ηρακλείου

Στα πλαίσια της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, ο Δήμος Ηρακλείου προχώρησε στην ανάπτυξη της Διαδικτυακής Πύλης της πόλης, η οποία αποτελεί την κεντρική τοποθεσία, από όπου προσφέρονται όλες οι ηλεκτρονικές υπηρεσίες για πολίτες και επιχειρήσεις. Στόχος της ανάπτυξης της δημοτικής αυτής πύλης, είναι η ενίσχυση της σχέσης μεταξύ των πολιτών και της τοπικής αρχής, τόσο για την εξυπηρέτησή τους, αλλά και για τη συμμετοχή τους στη ζωή της πόλης. Οι χρήστες έχουν δυνατότητα πρόσβασης στις υπηρεσίες του Δήμου και μπορούν να υποβάλλουν σε απευθείας σύνδεση παράπονα, αιτήσεις και απαιτούμενα δικαιολογητικά. Επίσης, έχουν τη δυνατότητα, να ενημερωθούν για τις οφειλές τους προς το Δήμο και να τις πληρώσουν ηλεκτρονικά, ενώ παράλληλα μπορούν να πληροφορηθούν για τις αποφάσεις που λαμβάνονται στις συνεδριάσεις των διάφορων δημοτικών επιτροπών. Μέσω του Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών GIS, μπορούν να εξυπηρετούνται για πολεοδομικά θέματα, ενώ επιπλέον με τις νέες τεχνολογίες, οι πολίτες μπορούν να έχουν απευθείας στη διάθεσή τους μέσω του ψηφιοποιημένου πολιτισμικού υλικού της Βικελαίας Δημοτικής Βιβλιοθήκης. Οι πολίτες, μέσω ενός ηλεκτρονικού φόρουμ της πύλης αυτής, έχουν την ευκαιρία να αναπτύξουν διάφορες συζητήσεις από κοινού για διάφορα θέματα που αφορούν την πόλη, πράγμα που δημιουργεί ένα οικείο συναίσθημα στους χρήστες. Πριν από λίγα χρόνια υπήρχε ένα μικρό ελάττωμα όσο αφορά την χρήση της διαδικτυακής πύλης που οφείλονταν κυρίως στην εμφάνιση και την λειτουργικότητα. Πλέον όμως μετά από μερικές ενημερώσεις, η αλλαγές είναι αξιοθαύμαστες και είχαν ως κύριο στόχο την προσαρμογή της στις φορητές συσκευές (κινητά τηλέφωνα – tablets) και οι πολίτες μπορούν πλέον με μεγάλη ευκολία να συνδεθούν οποιαδήποτε στιγμή και από κάθε τοποθεσία. Με αυτόν τον τρόπο οι πολίτες κερδίζουν πολύτιμο χρόνο, είτε με το ότι δεν χρειάζεται πλέον να πηγαίνουν αυτοπροσώπως στις δημόσιες υπηρεσίες, είτε με το ότι η υπηρεσίες έχουν σαφώς λιγότερο φόρτο εργασίας και ο χρόνος εξυπηρέτησης τους είναι ελάχιστος.

Ανοικτά Δεδομένα – Open Data

Ο Δήμος, λαμβάνοντας υπόψη το σημαντικό ρόλο των δεδομένων στην ανάπτυξη μιας Έξυπνης Πόλης, προχώρησε στη δημιουργία της Πλατφόρμας Ανοικτών

Δεδομένων. Η πρωτοβουλία αυτή, αποτελούσε μια συνεργασία του Δήμου Ηρακλείου, με διάφορους φορείς της πόλης, όπως είναι το Αστικό ΚΤΕΛ, το ΙΤΕ, το ΤΕΙ, το Πανεπιστήμιο και η Περιφέρεια Κρήτης. Στόχος του έργου, ήταν να βελτιωθεί η ροή της πληροφορίας με τη σωστή συγκέντρωση και οργάνωση των συνόλων δεδομένων, και αφετέρου να καταστεί δυνατός ο διαμοιρασμός της οργανωμένης πληροφορίας και η επαναχρησιμοποίησή της. Αυτό θα οδηγούσε στη βελτίωση και τη διευκόλυνση της ζωής στην πόλη, την εισαγωγή καινοτόμων λύσεων για τις καθημερινές ανάγκες και τη λήψη έξυπνων αποφάσεων. Τα δεδομένα αυτά, δημοσιοποιούνται στο heraklionopenacity.gr, ενώ παράλληλα προωθούν τη διαφάνεια καθώς οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα να επιβλέπουν τα δεδομένα του προϋπολογισμού. Η πλατφόρμα ανοιχτών δεδομένων, διαθέτει 7 σύνολα δεδομένων, που αφορούν τις αρχαιολογικές ζώνες του Ηρακλείου, τα μετεωρολογικά δεδομένα, τον κατάλογο πρασίνου, το οδικό δίκτυο, τα σημεία ενδιαφέροντος της πόλης, το πρόγραμμα Διαύγεια και τις αποφάσεις Συλλογικών Οργάνων του Δήμου Ηρακλείου.

Όπως στις περισσότερες έξυπνες πόλεις παγκόσμιος έτσι και στο Ηράκλειο τα ανοιχτά δεδομένα είναι ένα κομβικό σημείο για την ορθή ανάπτυξη της! Σαν ιδέα θα χαρακτηριζόταν ως λαμπρή, όμως η πραγματικότητα διαφέρει κατά πολύ. Εάν κάποιος ενδιαφερθεί λίγο περισσότερο και ψάξει για τα ανοιχτά δεδομένα στο διαδίκτυο θα αντικρίσει δεδομένα τα οποία είναι ανανεωμένα πριν από 6 χρόνια, πράγμα που τα καθιστά πλέον μην έγκυρα. Δυστυχώς ακόμα ένα έργο για την δημιουργία της πόλης του Ηρακλείου ως «έξυπνη» πόλη έχει ξεχαστεί στο παρελθόν.

Iraklio City Bus

Σε συνεργασία με τους φορείς μεταφορών της πόλης, Ο Δήμος Ηρακλείου, προχώρησε το 2016 στην ανάπτυξη της έξυπνης εφαρμογής, Iraklio City Bus. Η εφαρμογή αυτή, είναι διαθέσιμη για όλα τα σύγχρονα κινητά τηλέφωνα με λειτουργικά συστήματα Windows, Android και iOS. Στόχος της εφαρμογής είναι η προώθηση της χρήσης των δημόσιων συγκοινωνιών στην πόλη, η οποία θα διευκόλυνε και θα βελτίωνε τις μετακινήσεις εντός αστικού ιστού. Η εφαρμογή αυτή

παρέχει ένα εύρος επιλογών. Μέσω της επιλογής Γραμμές, παρέχει πληροφορίες για τις ώρες εκκίνησης σε κάθε δρομολόγιο. Η επιλογή Θέσεις Λεωφορείων, τους δίνει τη δυνατότητα να δουν στον χάρτη την τοποθεσία των λεωφορείων που πραγματοποιούν ένα δρομολόγιο σε πραγματικό χρόνο, ανεξαρτήτως πλησιέστερης στάσης. Επιπλέον, οι χρήστες μέσω της επιλογής Αφίξεις, μπορούν να ενημερωθούν για τους πραγματικούς χρόνους άφιξης γραμμών λεωφορείων, που διέρχονται από διάφορες στάσεις. Στις στάσεις αυτές, υπάρχουν επίσης ηλεκτρονικές πινακίδες, οι οποίες ενημερώνουν τους πολίτες για τον πραγματικό χρόνο αναμονής, εφόσον κάποιο λεωφορείο έχει ξεκινήσει από την αφετηρία. Η επιλογή Πλησιέστερη Στάση, βοηθά τους χρήστες να εντοπίσουν την πλησιέστερη στάση λεωφορείου με αυτόματο εντοπισμό θέσης, π.χ. σε περίπτωση που βρίσκονται σε μια άγνωστη περιοχή. Επίσης, υπάρχει επιλογή η οποία τους προτείνει οδηγίες για βέλτιστη διαδρομή για τον προορισμό τους.

Ίσως μια από της πιο χρήσιμες εφαρμογές για τα μέσα μαζικής μεταφοράς του Ηρακλείου, η οποία σε συνδυασμό με τις ηλεκτρονικές πινακίδες σε συγκεκριμένες στάσεις λεωφορείων βοηθούν κατά πολύ την εξοικονόμηση χρόνου και την ορθότερη επιλογή διαδρομής για τους πολίτες που την χρησιμοποιούν. Δυστυχώς όμως πάρα το γεγονός ότι η εφαρμογή είναι ευρέως διαδεδομένη υπάρχουν κάποιες άσχημες κρητικές, οι οποίες οφείλονται κυρίως σε συγκεκριμένες δυσλειτουργίες όσο αφορά την ανανέωση της εφαρμογής και την δυσκολία χρήσεις της σε σχέση με άλλες παρόμοιες εφαρμογές άλλων πόλεων(η κρητικές αυτές είναι κυρίως από επισκέπτες). Παρόλα αυτά με μερικές επισκευές στην εφαρμογή και με την εγκατάσταση ηλεκτρικών πινακίδων σε περισσότερες στάσεις διότι όπως αναφέρθηκε πιο πάνω υπάρχουν κατά μεγαλύτερο ποσοστό στις πιο κομβικές στάσεις λεωφορείων θα μπορούσαμε να πούμε πως τα μέσα θα έχουν μια σαφώς πιο ελκυστική εικόνα προς τους επιβάτες.

RERUM Traffic Car

Η εφαρμογή αυτή που μετρά την κυκλοφοριακή κίνηση, υλοποιήθηκε από το Linköping University της Σουηδίας, στα πλαίσια του ευρωπαϊκού προγράμματος

RERUM. Αναπτύχθηκε και δοκιμάστηκε πιλοτικά στην πόλη του Ηρακλείου, σε συνεργασία με τη Cyta και το Αστικό ΚΤΕΛ της πόλης, ενώ παρουσιάστηκε επίσημα στο κοινό επίσημα το 2016. Στόχος της εφαρμογής αυτής, είναι η καλύτερη διαχείριση της κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί διάφορους αισθητήρες του κινητού τηλεφώνου του χρήστη, όπως το GPS, το επιταχυνσιόμετρο και το γυροσκόπιο. Έτσι, επιτυγχάνεται η ανίχνευση της κίνησης και της ταχύτητας που αναπτύσσει ο εκάστοτε χρήστης της εφαρμογής. Στη συνέχεια, ενώνονται οι πληροφορίες από όλους τους χρήστες και μεταφέρονται στις εφαρμογές τα αποτελέσματα σχετικά με την κίνηση, χωρίς κανένα προσωπικό αναγνωστικό του χρήστη. Έτσι, οι χρήστες, μπορούν να δουν ζωντανά στο κινητό τους τον κυκλοφοριακό φόρτο στην πόλη και να διαλέξουν την εναλλακτική διαδρομή που θα ακολουθήσουν προς όφελός τους. Η καινοτομία της εν λόγω εφαρμογής έγκειται μεταξύ άλλων, στο ότι διάφορες τεχνικές που έχουν χρησιμοποιηθεί συμβάλλουν στην ελαχιστοποίηση του όγκου των μεταδιδόμενων δεδομένων της εφαρμογής, χωρίς όμως να επηρεάζεται η λειτουργία του κινητού τηλεφώνου του χρήστη.

Η κυκλοφοριακή συμφόρηση είναι ένα διογκούμενο πρόβλημα στις μεγαλουπόλεις του κόσμου., για την πόλη του Ηρακλείου θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι ένα από τα πιο σημαντικά ιδίως στις ώρες αιχμής. Οι αρνητικές επιπτώσεις που εξαλείφονται με την χρήση της εφαρμογής είναι πάρα πολλές, σημαντικότερες από τις όποιες είναι η απώλεια πολύτιμου χρόνου από τους πολίτες, η άδικη σπατάλη καυσίμων (που συνεπάγεται με την αύξηση ρύπων) δημιουργία διάφορων προβλημάτων στα οχήματα και πολλά ακόμα. Η εφαρμογή αυτή λοιπόν είναι πολύ χρήσιμη για τους πολίτες αλλά και για το περιβάλλον, πρέπει να διατηρηθεί διότι είναι ένα θεμέλιο για την δημιουργία έξυπνων πόλεων.

Agrockathon

Το Agrockathon αποτελεί το πρώτο αγροτικό Hackathon, που διοργανώθηκε στην Ελλάδα, και πραγματοποιήθηκε τον Ιούνιο του 2015 στο Ηράκλειο Κρήτης, υπό την αιγίδα του Δήμου Ηρακλείου, της Εταιρείας Ελεύθερου Λογισμικού/Λογισμικού Ανοιχτού Κώδικα και του δικτύου επιχειρηματικής υποστήριξης Enterprise Europe

Network-Hellas. Στόχος της πρωτοβουλίας αυτής ήταν να έρθουν σε επαφή επαγγελματίες του αγροτικού τομέα με τεχνολόγους της πληροφορικής, ώστε να αναπτυχθούν νέες πρωτότυπες τεχνολογικές λύσεις αυτοματοποίησης της αγροτικής παραγωγής. Το Agrockathon απευθυνόταν σε 4 κατηγορίες επαγγελματιών: παραγωγούς/γεωπόνους, προγραμματιστές, designers και τεχνίτες, οι οποίοι σχημάτισαν τέσσερις ομάδες ατόμων, προκειμένου να δημιουργήσουν μια συσκευή ή σύστημα, τα οποία θα παρείχαν λύση σε μια πραγματική αγροτική/κτηνοτροφική ανάγκη. Επιθυμητό αποτέλεσμα, σε δεύτερο χρόνο, για τους διοργανωτές, ήταν να δημιουργηθούν επιχειρηματικές πρωτοβουλίες, startups ή εταιρείες που θα ενδιαφέρονταν να δραστηριοποιηθούν στην αγροτική τεχνολογία και να υλοποιήσουν τις ιδέες και τις καινοτόμες λύσεις που αναπτύχθηκαν στο Agrockathon, τις οποίες μπορούν να εντοπίσουν στο blog που έχει δημιουργηθεί από τους διοργανωτές της πρωτοβουλίας αυτής.

Γνωρίζοντας πως ένας από τους 3 σημαντικότερους οικονομικούς τομείς του Ηρακλείου είναι η γεωργία θα μπορούσαμε να πούμε πως η διοργάνωση του Agrockathon υπό την αιγίδα του Δήμου Ηρακλείου ήταν απαραίτητη. Διότι όπως ήδη γνωρίζουμε η αυτοματοποίηση της γεωργίας έχει πάρα πολλές θετικές επιπτώσεις στην οικονομία. Συγκεκριμένα με την δημιουργία θέσεων εργασίας και καλύτερες συνθήκες για τους εργαζόμενους και την ταυτόχρονη αύξηση της παραγωγής, ανοίγονται νέοι ορίζοντες για τους αγρότες αλλά ακόμα και τους εμπόρους διότι η αύξηση της παραγωγής μπορεί να μεταφραστεί και ως μείωση τιμών σε πιο προσιτές.

Μαθητικό Φεστιβάλ Ψηφιακής Δημιουργίας

Στα πλαίσια του κοινού σχεδιασμού με τους πολίτες, ο Δήμος Ηρακλείου, σε συνεργασία με το Γραφείο Σχολικού Συμβούλου Ανατολικής Κρήτης και τη διεύθυνση δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης Νομού Ηρακλείου, το 2011 ανέπτυξαν την πρωτοβουλία με την ονομασία Μαθητικό Φεστιβάλ Ψηφιακής Δημιουργίας. Στόχος της πρωτοβουλίας αυτής ήταν η ανάδειξη μαθητικών έργων που έχουν δημιουργηθεί στο πλαίσιο μαθημάτων Πληροφορικής ή διαθεματικών έργων projects με τη χρήση Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών. Στο πλαίσιο του Φεστιβάλ, εκτίθενται

και παρουσιάζονται έργα ψηφιακής δημιουργίας από ομάδες μαθητών σχολείων όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης, ενώ παράλληλα δίνεται η δυνατότητα προβολής τους και σε πανελλήνιο επίπεδο, διαμέσου της επίσημης ιστοσελίδας του Φεστιβάλ. Επίσης, διεξάγονται ομιλίες, προβολές ταινιών, εργαστήρια εκπαιδευτικής καινοτομίας, τεχνολογίας, έρευνας, ρομποτικής κλπ. και διαδραστικές δραστηριότητες, όπως ψηφιακά παιχνίδια για μαθητές και επισκέπτες από διακεκριμένα πρόσωπα της Πληροφορικής και της Εκπαίδευσης. Το Φεστιβάλ αυτό, επεκτάθηκε και πραγματοποιείται πλέον από το 2013 σε πανελλήνιο επίπεδο.

Ακόμα ένα πρωτοποριακό βήμα από το Δήμο του Ηρακλείου το οποίο ευαισθητοποιεί και παροτρύνει την "νέα" γένια να ασχοληθεί με την ψηφιακή τεχνολογία δίνοντας την ευκαιρία να δημοσιευτούν η ιδέες τους σε ένα ευρύ κοινό με την βοήθεια του διαδικτύου. Τα αποτελέσματα του φεστιβάλ ήταν τόσο λαμπρά και αυτός είναι ο λόγος που υιοθετήθηκε πολύ γρήγορα και από άλλες Ελληνικές πόλεις σε μικρό χρονικό διάστημα, δείχνοντας τον σωστό δρόμο εξέλιξης και γίνοντας παράδειγμα προς μίμηση για άλλες πόλεις.

Hack4MedCrete HOMER project

Στα πλαίσια του προγράμματος HOMER, το Μάιο του 2014 διοργανώθηκε σε 5 Χώρες της Ευρώπης (Ισπανία, Μάλτα, Ιταλία, Μαυροβούνιο, Γαλλία), ο μαραθώνιος προγραμματισμού Hack4Med. Στην Κρήτη, συνδιοργανώθηκε από το Πανεπιστήμιο Κρήτης, την Αποκεντρωμένη Διοίκηση Κρήτης και την Εταιρεία ΕΛ/ΛΑΚ. Στόχος του Hack4Med ήταν η ανάπτυξη ανοιχτών, καινοτόμων και σύγχρονων τεχνολογικών εφαρμογών, ως τεχνολογικές λύσεις για την αντιμετώπιση καθημερινών προβλημάτων και αναγκών. Το Hack4Med απευθυνόταν σε προγραμματιστές υπολογιστών, που ενδιαφέρονταν για θέματα τεχνολογικής αξιοποίησης ανοιχτών δεδομένων στους τομείς του τουρισμού, του πολιτισμού, της ενέργειας, της γεωργίας και του περιβάλλοντος. Κατά τη διάρκεια της διοργάνωσης αυτής, οι συμμετέχοντες έπρεπε να κάνουν χρήση των συνόλων ανοιχτών δεδομένων, τα οποία ήταν διαθέσιμα ηλεκτρονικά από την ομοσπονδία HOMER. Η διοργάνωση αυτή, έλαβε χώρα στις εγκαταστάσεις του Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών του Πανεπιστημίου

Κρήτης στις Βούτες Ηρακλείου, ενώ είχαν προηγηθεί Creative με στόχο την προσέλκυση συμμετεχόντων και τη δημοσιότητα του γεγονότος. Οι συμμετέχοντες, είχαν την ευκαιρία να διεκδικήσουν βραβεία, σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.

4.2 Ιδέες και προτάσεις για μια ελπιδοφόρο πορεία στο μέλλον

Έχοντας παραθέσει στο προηγούμενο κεφάλαιο, μερικά από τα πιο σημαντικά παραδείγματα έξυπνων πόλεων με κρητικές και συγκρίσεις, έχουμε φτάσει στο σημείο να που θα μπορούσαμε να δώσουμε μερικές ιδέες για λύσεις πολλών προβλημάτων του Δήμου, μερικές από τις οποίες είναι οι εξής:

1. Η αστική συγκοινωνία της πόλης είναι ήδη σε ένα πολύ καλό επίπεδο, αυτό όμως δεν πρέπει να μας επαναπαύει, διότι με μερικές πολύ οικονομικές αλλαγές μπορεί να γίνει ακόμα καλύτερη. Οι αλλαγές είναι κυρίως η τοποθέτηση ηλεκτρονικών πινακίδων τουλάχιστον στο 90 % των υπαρχων στάσεων και η συνεχείς αναβάθμιση των υπαρχων προγραμμάτων αστικής μεταφοράς για φορητές συσκευές. Με τον τρόπο αυτό οι δημότες θα χρησιμοποιούν περισσότερο τις συγκοινωνίες, με αποτέλεσμα την μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και συνεπώς των ρύπων.
2. Εάν σταθούμε λίγο περισσότερο στην μετακίνηση, θα μπορούσαμε να πούμε πως το πρόγραμμα Regum traffic car έχει είδη βοηθήσει σε πολύ μεγάλο ποσοστό στην μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Αυτό όμως δεν είναι η μοναδική λύση, διότι μπορούμε να αντικαταστήσουμε τους φωτεινούς σηματοδότες με εξελιγμένους έξυπνους σηματοδότες, οι όποιοι είναι πιο αποτελεσματικοί όσον αφορά την ρύθμιση της κυκλοφορίας καθώς είναι εξοπλισμένοι με ηλιακά πάνελ, κάνοντας τους φιλικούς προς το περιβάλλον.
3. Ένα μεγάλο σχετικά πρόβλημα που καλείται να βρει λύση ο Δήμος του Ηρακλείου είναι η ευαισθητοποίηση των πολιτών, έτσι ώστε να αγκαλιάσουν και οι ίδιοι τις καινοτόμες ιδέες του. Έχοντας ήδη δει σπουδαίες εφαρμογές να μην έχουν πετύχει το σκοπό τους διότι απλά οι πολίτες δεν γνώριζαν την ύπαρξη τους, είναι πολύ θλιβερό. Έτσι πρέπει να ληφθεί υπόψιν πως η διαφήμιση τους είναι εξίσου σημαντική με την δημιουργία τους, ένας πολύ απλώς τρόπος λύσης είναι να τοποθετούνται αφίσες σε πολυσύχναστα σημεία της πόλης, όπως σε στάσεις λεωφορείων και σε εισόδους δημόσιων κτηρίων(σχολεία , ανώτατες σχολές και δημόσιες υπηρεσίες)
4. Η δημιουργία θέσεων στάθμευσης-φόρτισης για ηλεκτρικά μέσα μεταφοράς, θα κάνει τους ανθρώπους να βρίσκουν την ιδέα της απόκτηση ηλεκτρικών μέσων μεταφοράς πιο προσιτή σε σχέση με τα παλαιότερης τεχνολογίας μέσων τα όποια εκπέμπουν περισσότερους ρύπους και καταναλώνοντας τεράστιες ποσότητες μην ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
5. Σχεδόν το 95% των έξυπνων πόλεων παγκοσμίως έχουν ένα πολύ ανεπτυγμένους ποδηλατοδρόμους, έτσι οι πολίτες μπορούν να μετακινηθούν ευκολότερα μέσα στην πόλη κάνοντας ταυτόχρονα και σωματική εξάσκηση. Τα θετικά τις χρήσεις ποδηλάτων είναι αναρίθμητα για

τους πολίτες αλλά και τον Δήμο ταυτόχρονα, μερικά από τα οποία είναι, λιγότερη κυκλοφοριακή συμφόρηση, λιγότερη ρύποι, περισσότερες θέσης στάθμευσης.

6. Ένα θέμα που πρέπει να ληφθεί πολύ σοβαρά από τον Δήμο του Ηρακλείου, είναι οι ΑΠΕ. Σε πολλές έξυπνες χώρες ανά τον κόσμο, η κυβερνήσεις δίνουν κίνητρα στους καταναλωτές για να εγκαταστήσουν φωτοβολταϊκά και μικρές ανεμογεννήτριες στις κατοικίες τους. Μια τέτοια πρωτοβουλία πρέπει να υιοθετηθεί από το Δήμο του Ηρακλείου αλλά και γενικότερα από τους Δήμους όλης της Ελλάδας.
7. Στον τομέα της Δημόσιας Ασφάλειας ένα πολύ σημαντικό έργο το οποίο έχει βοηθήσει πάρα πολλές πόλεις, είναι η εγκατάσταση καμερών ανίχνευσης αριθμού πινακίδας, οι οποίες θα μπορούν εύκολα να εντοπίζουν κλεμμένα ή εν γένει παράνομα οχήματα, και να ενημερώνει τις Αρχές σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα, μηδενίζοντας του χρόνους δράσης των υπηρεσιών προστασίας.
8. Η συμμετοχή και επικοινωνία με το κοινό είναι ένα επίσης ένα πολύ μεγάλο πλεονέκτημα για της έξυπνες πόλεις, διότι οι πολίτες ενεργούν σαν μια ομάδα με στόχο το καλό της πολιτείας. Το πρόγραμμα <<Δημότης Ηρακλείου>> για παράδειγμα μπορεί να αναβαθμιστεί κατάλληλα και να προσφέρει ως το κυρίως εργαλείο για αυτό το έργο, ένα όμως κύριο μειονέκτημα του είναι πως δεν επιβραβεύει τους πολίτες όταν αναφέρουν κάποιο πρόβλημα (π.χ. στο Ηνωμένο Βασίλειο το πρόγραμμα refer and earn, παρέχει ένα μικρό ποσό επιβράβευσης για τους χρήστες οι οποίοι φωτογραφίζουν και ανεβάζουν τις φωτογραφίες τους στην εφαρμογή με σχόλιο την οδό στην οποία τραβήχτηκε) κάνοντας το πιο ελκυστικό για τους χρήστες.

4.3 Συμπεράσματα για την πόλη του Ηρακλείου

Όπως είδη γνωρίζουμε, ο Δήμος του Ηρακλείου είναι ένας Δήμος ο οποίος προσφέρει σε σχέση με τις υπόλοιπες Ελληνικές χώρες πάρα πολλά προνόμια στους δημότες του. Είναι ένας Δήμος με πολύ ανεπτυγμένους και δυνατούς τομείς οικονομίας μερικοί από τους οποίους είναι η γεωργία, το εμπόριο και ο τουρισμός, δημιουργώντας συνεχώς καινούριες θέσεις εργασίας και μειώνοντας συνεχώς την ανεργία. Από γεωλογική άποψη, οι πολίτες μπορούν εύκολα να κάνουν εξορμήσεις σε επαρχιακές περιοχές και βουνά, έτσι ώστε να καλύπτουν το συναίσθημα της ανάγκης του ανθρώπου να έρχεται πιο κοντά με την φύση. Ακόμα και εάν δεν θέλουν να διανύσουν μεγάλες αποστάσεις η λύσεις για πνευματική και σωματική χαλάρωση είναι πάρα πολύ ακόμα και στο εσωτερικό της πόλης, με πανέμορφες

παραλίες και πάρκα τα όποια μπορούν γρήγορα να επισκεφτούν, διότι η πόλη έχει ένα από τα καλύτερα συστήματα αστικής συγκοινωνίας. Η γεωγραφική θέση του Δήμου μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα κομβικό σημείο, το οποίο συνδέει τις ηπείρους της Αφρικής και Ευρώπης, έχοντας τα θετικά στοιχεία και από τις δύο αυτές ηπείρους προσφέρει μια πάρα πολύ καλή ποιότητα ζωής, έχοντας ένα κλίμα με ήπιους χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια, χαρακτηρίζοντάς τον έναν πολύ ελκυστικό προορισμό για καλοκαιρινές αλλά ακόμα και χειμερινές διακοπές, προσφέροντας εύκολη μετάβαση προς η από αυτόν με αεροδρόμιο ή ακόμα και με ακτοπλοϊκές υπηρεσίες. Κάθε χρόνο πολύ επισκέπτες να καταφτάνουν συνεχώς με αποτέλεσμα αρκετοί από αυτούς να αποφασίζουν να εγκατασταθούν μόνιμα σε αυτόν.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, και λαμβάνοντας υπόψη την έντονη επιθυμία των ανθρώπων για αστικοποίηση, ο Δήμος του Ηρακλείου έχει ήδη αρχίσει να αυξάνει ραγδαία τον πληθυσμό του. Σε αυτό λοιπόν το σημείο οι προκλήσεις και τα προβλήματα τα όποια προκύπτουν, πρέπει να λύνονται όσο το δυνατόν γρηγορότερα, έτσι ώστε η ποιότητα ζωής των δημοτών να παραμένει διαρκώς σε υψηλά επίπεδα. Ο γενικός τρόπος λύσεις αυτόν το προβλημάτων είναι η συνεχής εξέλιξη του, πιο συγκεκριμένα η εξέλιξη με 3 βασικούς στόχους οι οποίοι είναι η οικονομία, το περιβάλλον και η ποιότητα ζωής των πολιτών, με λίγα λόγια λοιπόν να εξελιχθεί σε μια έξυπνη πόλη.

Τα τελευταία 10 χρόνια η πορεία του Δήμου Ηρακλείου προς την εξέλιξη είναι σπουδαία. Πάρα πολλές καινοτόμες ιδέες έχουν υλοποιηθεί στον Δήμο δημιουργώντας ένα συναίσθημα πρωτοπορίας και θέτοντας τον ως ένα φάρο σωστής εξέλιξης εμπνέοντας και άλλες ελληνικές αλλά και πόλεις παγκοσμίως να ακολουθήσουν το παράδειγμα της. Επίσης οι κύριες βάσεις σωστής ανάπτυξης έχουν ήδη τεθεί, αυτό όμως δεν πρέπει να επαναπαυόμαστε διότι οι έξυπνες πόλεις για να πορεύονται στον χρόνο, θα πρέπει συνεχώς να εφοδιάζονται με νέα μέτρα και να εξελίσσονται συνεχώς, με βάση τις καινούριες προκλήσεις που θα συναντούν στο δρόμο τους. Παρόλα αυτά η πόλη πρέπει να ευαισθητοποιήσει και να παροτρύνει περισσότερο τους πολίτες, στρέφοντας τους στην πορεία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος, διότι όπως είδη έχουμε δει σε παραδείγματα άλλων έξυπνων πόλεων ο κινητήριος μοχλός της δημιουργίας μιας έξυπνης πόλης είναι οι πολίτες της.

Πιο συγκεκριμένα η πόλη του Ηρακλείου έχει καταφέρει να κερδίσει διεθνή αναγνώριση στο ευρωπαϊκό δίκτυο έξυπνων πόλεων. Το ίδρυμα Intelligent Community Forum που εδρεύει στη Νέα Υόρκη, τοποθέτησε το Ηράκλειο στη λίστα με τις 21 έξυπνες πόλεις του κόσμου, για 3 συνεχόμενα έτη, το 2012, 2013 και 2014. Επίσης, ήταν μια από τις 58 πόλεις που αξιολογήθηκαν στον επίσημο διαγωνισμό της E.E. για την Ευρωπαϊκή Πρωτεύουσα Καινοτομίας το 2014. Η προσέγγιση που ακολουθείται είναι να χρησιμοποιηθεί το όραμα της έξυπνης πόλης, σαν ένα αναπτυξιακό εργαλείο για την ίδια την πόλη του Ηρακλείου. Διατυπώνει δημόσια τη στρατηγική και το στόχο, που είναι να καταστήσει το Ηράκλειο σημαντικό κόμβο

στο παγκόσμιο δίκτυο έξυπνων πόλεων και στη συνέχεια, με τους φορείς που συμμετέχουν στη επιτροπή «Ηράκλειο: Έξυπνη Πόλη», σχεδιάζει συλλογικά τον οδικό χάρτη των έργων που θα υλοποιούν το όραμα της έξυπνης πόλης. Στα πλαίσια αυτά, η πόλη του Ηρακλείου, χρησιμοποιεί πόρους και χρηματοδότηση από τη Ε.Ε., δημιουργεί συμπράξεις με τον ιδιωτικό τομέα, πραγματοποιεί έργα, σταδιακά οικοδομεί ένα brandname ως έξυπνη πόλη. Επίσης, συμμετέχει στο παγκόσμιο δίκτυο της UNESCO για τις «Πόλεις που Μαθαίνουν», όπου η ένταξή του στο δίκτυο αυτό αποτελεί ορόσημο για την εξέλιξη της προσπάθειας προς την κατεύθυνση της «Έξυπνης Πόλης».

4.4 Δίκτυο Ίκαρος

Στην Ελλάδα έχουν γίνει επιμέρους προσπάθειες δημιουργίας διαδημοτικών δικτύων για την προώθηση της ιδέας των έξυπνων πόλεων. Μια από αυτές είναι και το Δίκτυο Ίκαρος, το οποίο περιλαμβάνει όλες τις μεγάλες πόλεις της Κρήτης. Δημιουργήθηκε το 2009 και μέλη του αποτελούν πόλεις της Κρήτης και των νησιών του Αιγαίου, με επικεφαλής το Δήμο Ηρακλείου. Σε αυτό προβλέπεται η ανάπτυξη ενός πλαισίου συνεργασίας για την από κοινού αξιοποίηση των ευρυζωνικών υποδομών, την ανταλλαγή καλών πρακτικών και το σχεδιασμό κοινών πολιτικών στον τομέα των ΤΠΕ, τη διάχυση γνώσης και καινοτόμων εφαρμογών για την ανάπτυξη των επιχειρήσεων και των κοινωνικών δομών, τη συνεργασία με πανεπιστημιακά και ερευνητικά ιδρύματα, τη μείωση του ψηφιακού χάσματος κλπ.

Κεφάλαιο 4^ο: Συμπεράσματα

Το μοντέλο της έξυπνης πόλης αποτελεί ένα νέο τρόπο αστικής διακυβέρνησης και διαχείρισης, ο οποίος ανταποκρίνεται στις αναπτυξιακές προκλήσεις, συμβάλλει στην αειφόρο ανάπτυξη και τη βιωσιμότητα των πόλεων, ενώ παράλληλα βελτιώνει την ποιότητα ζωής των κατοίκων τους. Η εδραίωση αυτού του νέου μοντέλου σχεδιασμού πόλεων, το οποίο ουσιαστικά θέτει την πόλη ως ένα ζωντανό εργαστήριο, αποτελεί πηγή για τη λύση παγκόσμιων προβλημάτων. Σημαντικό και ενεργό ρόλο στην προσπάθεια ανάπτυξής του, διαδραμάτισε η Ευρωπαϊκή Ένωση με τη χρηματοδότηση έργων Έξυπνης Πόλης, τα οποία υλοποιήθηκαν από πανευρωπαϊκά δίκτυα πόλεων, εταιρειών και οργανισμών. Οι πόλεις, θα πρέπει να υιοθετήσουν στρατηγικές ευφυών πόλεων στις πρακτικές αστικού σχεδιασμού τους, για την αντιμετώπιση βασικών προβλημάτων, όπως είναι η καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, η φτώχεια, η ανεργία, ο κοινωνικός αποκλεισμός κλπ., ενώ επίσης θέλουν να γίνουν και πιο ελκυστικές και ανταγωνιστικές. Για την ανάπτυξη όμως αυτού του μοντέλου της Έξυπνης Πόλης, χρειάζονται σωστές πολιτικές, οι οποίες θα οδηγήσουν στην επιτυχημένη εφαρμογή του και θα επιφέρουν θετικά αποτελέσματα.

Από την αναφορά στην πρακτική εμπειρία του μοντέλου αυτού, μέσω των παραδειγμάτων που αναλύθηκαν, προκύπτει ότι για το σχεδιασμό του, οι πόλεις χρειάζεται να αναπτύξουν ένα στρατηγικό πλαίσιο, στο οποίο να διατυπώνουν το τοπικό όραμα, να καθορίζουν τους στόχους τους, να αξιολογούν τα προβλήματά τους και παράλληλα να διαμορφώνουν τα προγράμματα, τις πρωτοβουλίες και τις δράσεις τους. Καθοριστικό ρόλο για την επιτυχία των προσπαθειών δημιουργίας Ευφυών Πόλεων, διαδραματίζουν οι τοπικές αρχές, όπου ο Δήμος φέρει την ευθύνη για τη χάραξη της στρατηγικής μιας πόλης και την οικοδόμηση της ταυτότητάς της. Επιπλέον, ο Δήμος λειτουργεί ως χρηματοδότης και συντονιστής, προκειμένου να ληφθούν οι αποφάσεις σχετικά με τις υποδομές και τις ψηφιακές εφαρμογές που θα αναπτυχθούν για την επίλυση των προβλημάτων και την υλοποίηση της ιδέας της

Έξυπνης Πόλης. Βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή του μοντέλου αυτού, είναι η σύμπραξη δημοσίου και ιδιωτικού τομέα, η οποία είναι καθοριστική για την προσέλκυση εταιρών, την κινητοποίηση κεφαλαίων, την έναρξη της εφαρμογής των έργων και την ανάπτυξη νέων προγραμμάτων και πρωτοβουλιών. Επίσης, η συμμετοχή των πολιτών είναι ένα σημαντικό στοιχείο για την επιτυχία των έργων δημιουργίας έξυπνων πόλεων. Η προσέγγιση bottom-up (από κάτω προς τα πάνω) ενισχύσει τη συνεργασία και τη συλλογικότητα, ενσωματώνοντας τους πολίτες στη διαδικασία σχεδιασμού, παρέχοντάς τους έτσι τη δυνατότητα συμμετοχής στο σχέδιο ανάπτυξης της πόλης τους. Σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη του μοντέλου αυτού είναι η αξιοποίηση και η ανάπτυξη της καινοτομίας η οποία συμβάλλει στην προώθηση της δημιουργικότητας. Ο ευέλικτος τρόπος σχεδιασμού και προγραμματισμού, όπως και η εισαγωγή της ψηφιακής πλατφόρμας στο αστικό σύστημα, ενισχύουν τις διαδικασίες της γνώσης και της καινοτομίας. Επιπλέον, η καταγραφή και συλλογή χρήσιμων δεδομένων και παράλληλα η ανοιχτή δημοσίευσή τους στο κοινό, ενισχύει τη διαφάνεια σε ζητήματα της πόλης, αναβαθμίζει τη συμμετοχή των πολιτών και λειτουργεί ως μοχλός για νέες ευκαιρίες καινοτόμου επιχειρηματικότητας.

Προκύπτει επίσης το γεγονός ότι απουσιάζει η διατύπωση ενός κοινού ορισμού για την έννοια της Έξυπνης Πόλης, με αποτέλεσμα οποιαδήποτε πόλη στο μέλλον να αυτονομάζεται ως Έξυπνη Πόλη. Αυτό οδηγεί, στην απουσία ενός κοινού οράματος, κοινών στόχων και κοινού Οδικού Χάρτη Έργων, αν και η κάθε πόλη αποτελεί μια ξεχωριστή μελέτη περίπτωσης, με τα δικά της χαρακτηριστικά και ιδιαιτερότητες. Επιπλέον, γεννιούνται ερωτήματα σχετικά με τον κοινωνικό έλεγχο της ιδιωτικής και δημόσιας ζωής, για το αν προστατεύεται η ιδιωτικότητα και τα προσωπικά δεδομένα, για το που καταλήγουν όλα αυτά τα δεδομένα που συλλέγονται και τα οποία εν συνεχεία παράγουν καινούριες πληροφορίες για το ποιος τελικά τα διαχειρίζεται κλπ.

Όσον αφορά πιο εστιασμένα την Ελλάδα, το μοντέλο των Έξυπνων Πόλεων θα μπορούσε να αποτελέσει απάντηση στην αντιμετώπιση μιας πληθώρας προβλημάτων. Απαιτείται βέβαια αλλαγή νοοτροπίας για την εφαρμογή τέτοιων μοντέλων, ώστε να ενθαρρυνθεί η συμμετοχή των πολιτών και να γεφυρωθεί το ψηφιακό χάσμα ανάμεσα σε διαφορετικές ομάδες και σε διαφορετικές περιοχές της

Ελλάδας. Η δημιουργία δημοτικών ασύρματων δικτύων στις ελληνικές πόλεις, θα συμβάλλει έτσι ώστε να ενταχθούν οι πολίτες στη νέα αυτή ψηφιακή εποχή. Απαιτείται ως πρώτο βήμα η δημιουργία οράματος, η διατύπωση στόχων και ολοκληρωμένης στρατηγικής για τη βιώσιμη αστική διαχείριση, και στη συνέχεια επενδύσεις σε υποδομές τηλεπικοινωνιών, διείσδυση της τεχνολογίας και προώθηση της καινοτομίας σε διάφορους τομείς. Οι ελληνικές πόλεις, στη σημερινή εποχή της κρίσης, θα πρέπει να συμμετέχουν σε ευρωπαϊκά προγράμματα και πρωτοβουλίες, και να αξιοποιούν τις χρηματοδοτήσεις της Ε.Ε. για την ανάπτυξη έργων Έξυπνης Πόλης. Επιπλέον, στην Ελλάδα, πρέπει να δημιουργηθεί μια νέα σύγχρονη κουλτούρα, μια αλλαγή σχολής σκέψης, έτσι ώστε να μην αντιμετωπίζονται αρνητικά οι επιχειρήσεις και ο ιδιωτικός τομέας, αλλά αντιθέτως να αναπτυχθούν εποικοδομητικές συνεργασίες και συμπράξεις μεταξύ δημοσίου και ιδιωτικού τομέα. Συμπράξεις οι οποίες θα λειτουργήσουν προς όφελος των πολιτών και παράλληλα της ίδιας της πόλης, όπως φάνηκε και σε παραδείγματα ευρωπαϊκών έξυπνων πόλεων που δόθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο. Το νέο αυτό μοντέλο των Έξυπνων Πόλεων πρέπει επίσης να αντιμετωπιστεί από τους πολίτες, ως μια ευκαιρία για την ενεργό συμμετοχή τους στο σχεδιασμό της πόλης τους, για την αντιμετώπιση των προβλημάτων τους και για τη λήψη συλλογικών αποφάσεων. Παράδειγμα της προσέγγισης αυτής, είναι το έργο Play Noord στο Άμστερνταμ, όπου οι πολίτες, οι φορείς και οι επιχειρήσεις της πόλης, καλούνταν να αναλάβουν από κοινού την πρόκληση της σχεδιαστικής ανάπτυξης μιας περιοχής. Σημαντική είναι επίσης η εισαγωγή του όρου Smart Cities, στα ελληνικά ακαδημαϊκά ιδρύματα και ερευνητικά κέντρα, τα οποία σε συνεργασία με τους τοπικούς φορείς και τις δημοτικές αρχές της κάθε πόλης, μπορούν να αναπτύξουν καινοτόμα έργα και πρωτοβουλίες για τη μετατροπή ελληνικών πόλεων σε Έξυπνες Πόλεις. Οι ελληνικές πόλεις, εάν ακολουθήσουν σωστές πολιτικές, οι οποίες προαναφέρθηκαν, μπορούν να εφαρμόσουν αυτό το νέο μοντέλο ανάπτυξης και να εξασφαλίσουν τη βιωσιμότητά τους, αντιμετωπίζοντας τις νέες προκλήσεις της σημερινής εποχής.

Αν η ανάλυση και η εξαγωγή συμπερασμάτων προχωρήσει όμως πιο βαθιά, για τις περιπτώσεις των πόλεων που εξετάστηκαν ανωτέρω, μπορούν να προκύψουν και κάποια επιπλέον επιμέρους συμπεράσματα, τα οποία είναι:

1. Τα θεωρούμενα ως πετυχημένα παραδείγματα, επιβεβαιώνουν τις θεωρητικές αναλύσεις που υποστηρίζουν ότι η έξυπνη στρατηγική πρέπει να περιλαμβάνει μια πολυδιάστατη προσέγγιση του μοντέλου της έξυπνης πόλης (διακυβέρνηση, τεχνολογία, άνθρωποι και κοινότητες, οικονομία, διαχείριση και οργάνωση, περιεχόμενο πολιτικής, υποδομές και φυσικό περιβάλλον)
2. Παράλληλα, κάθε μοντέλο έξυπνης πόλης πρέπει να ικανοποιεί και όλους τους ενδιαφερόμενους-εμπλεκόμενους παράγοντες της πόλης, δηλαδή την τοπική αυτοδιοίκηση, τους κατοίκους-χρήστες και τον επιχειρηματικό τομέα, ώστε το σχέδιο να καταστεί βιώσιμο με μακροπρόθεσμα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη.
3. Ο τύπος της οικολογικής πόλης έχει προσελκύσει περισσότερο την εξέλιξη του όρου της έξυπνης πόλης, πρώτον γιατί το οικοσύστημα ασχολείται με τους περισσότερους καθοριστικούς παράγοντες βιωσιμότητας και δεύτερον, γιατί αναδεικνύεται πλέον ως ο καθοριστικότερος αναπτυξιακός παράγοντας που εξασφαλίζει την αειφορία.
4. Βασικές αρχές ενός σχεδίου έξυπνης πόλης είναι η ισορροπία μεταξύ περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών στόχων και η ανάπτυξη με βάση την καινοτομία και τη βιωσιμότητα και την ανθεκτικότητα των λύσεων, τόσο σε οικονομικό επίπεδο (εξασφάλιση χρηματοδοτήσεων και επενδύσεων) όσο και σε κοινωνικό επίπεδο (αντιμετώπιση κοινωνικών προβλημάτων και κοινωνικών αναγκών).
5. Η στροφή στην καινοτομία μπορεί να μετατρέψει μια πόλη σε κόμβο που παρέχει παγκόσμιες υπηρεσίες, άρα να δημιουργήσει τις προϋποθέσεις οικονομικής ανάπτυξης και την προσέλκυση επενδύσεων σε πειραματισμούς. Η καινοτομία είναι ο κυριότερος παράγοντας δημιουργίας ανταγωνιστικότητας σε διεθνές επίπεδο και είναι ένας από τους παράγοντες που μπορούν να επιτρέψουν σε μια μικρή πόλη να έχει πολύ μεγαλύτερο αντίκτυπο από το μέγεθός της.
6. Τα επιμέρους έργα που αναπτύσσονται δεν πρέπει να είναι αποσπασματικά, αλλά να εντάσσονται σε έναν συνολικότερο στρατηγικό και μακροπρόθεσμο σχεδιασμό, αποδίδοντας ιδιαίτερη έμφαση στην ολοκληρωμένη διαχείριση και στη διαλειτουργικότητα.

7. Η χρησιμοποίηση των τεχνολογικών καινοτομιών για την επίτευξη αποτελεσματικότητας και την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών ζητημάτων δεν αρκεί για την εξασφάλιση της ανάπτυξης και της κοινωνικής ευημερίας των πόλεων. Αποτελεί την αναγκαία αλλά όχι την ικανή συνθήκη ανάπτυξης μιας έξυπνης πόλης, καθώς οι ψηφιακές υποδομές από μόνες τους δεν θα συνεισφέρουν στην οικονομική ανάπτυξη μιας έξυπνης πόλης, καθώς οι ψηφιακές υποδομές από μόνες τους δεν θα συνεισφέρουν στην οικονομική ανάπτυξη, μιας και δεν επηρεάζουν τους καθοριστικούς παράγοντες γι' αυτή (αύξηση του εισοδήματος των κατοίκων, μείωση της ανεργίας κλπ.). Γι' αυτό, αναδεικνύεται ως καίριο σημείο του σχεδιασμού η μελέτη των ποικίλων κοινωνικών συμφερόντων και ιδιαιτέρως της πλειοψηφίας του τοπικού αστικού πληθυσμού.
8. Τα καλύτερα έργα και αυτά που αποδεικνύονται βιώσιμα είναι αυτά που ενσωματώνουν τις ανάγκες των τελικών χρηστών στο σχεδιασμό τους, βελτιώνουν την ποιότητα ζωής των πολιτών, προσελκύουν το ενδιαφέρον τους, παρέχουν ευκολία πρόσβασης σε δίκτυα υψηλής ταχύτητας, διαφάνεια και εμπιστοσύνη σε όλους τους χρήστες και δεν μεγεθύνουν το οικονομικό, κοινωνικό και μορφωτικό χάσμα μεταξύ των διαφορετικών κοινωνικών στρωμάτων, αλλά αντίθετα το συρρικνώνουν. Γι' αυτό είναι σημαντικό τα έργα να στοχεύουν κατ' αρχάς στη μείωση του κόστους των παρεχόμενων αστικών υπηρεσιών για όλους τους πολίτες, προκειμένου να κερδηθεί η υποστήριξή τους από το σύνολο των πολιτών. Επίσης, πρέπει να γίνει επένδυση, όχι μόνο στις υποδομές, αλλά και στην ανάπτυξη των υπηρεσιών που άπτονται της καθημερινότητας των πολιτών, ώστε να γίνει άμεσα αντιληπτή από αυτούς η αναγκαιότητα επένδυσης της πόλης στις ΤΠΕ μέσω της βελτίωσης των παρεχόμενων υπηρεσιών για το σύνολο των πολιτών. Πρέπει, παράλληλα να προβλέπονται δραστηριότητες που να ανιχνεύουν τις ανάγκες των πολιτών.
9. Επειδή είναι κρίσιμος παράγοντας για την τελική επιτυχία του εγχειρήματος της έξυπνης πόλης η αποδοχή του από τους πολίτες, χρειάζεται προσπάθεια για τη διάδοση της ιδέας, για να κατανοήσουν οι πολίτες το σχέδιο της

έξυπνης πόλης, και ότι ο στόχος δεν είναι οι συσκευές, αλλά οι υπηρεσίες που παρέχουν στους πολίτες και τους διαχειριστές της πόλης.

10. Η σύγχρονη ιδέα της έξυπνης πόλης προσεγγίζεται όχι μόνο ως αποτέλεσμα της ενσωμάτωσης των καινοτόμων συστημάτων και των τεχνολογιών ΤΠΕ στον αστικό χώρο, αλλά πρωτίστως ως συμπαραγωγή-σύμπραξη, που πραγματοποιείται από όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη, τις δημοτικές αρχές και τον δημόσιο τομέα εν γένει, τους κατοίκους τον ιδιωτικό τομέα, τον ακαδημαϊκό κόσμο, την κοινωνία των πολιτών. Προτείνεται, πλέον, μια επανεξέταση της σύμπραξης δημοσίου και ιδιωτικού τομέα, της κοινωνίας των πολιτών και της κοινωνίας της γνώσης μέσα από ένα ολοκληρωμένο σύστημα σχεδιασμού, διαχείρισης και χρηματοδότησης, ως το μόνο δυνατό τρόπο αντιμετώπισης της αστικής διακυβέρνησης. Σύμφωνα με αυτό το σύστημα, η έξυπνη διακυβέρνηση σε επίπεδο πόλεων συνεπάγεται τις αρχές του συμμετοχικού σχεδιασμού, ο οποίο υλοποιείται τόσο από τα πάνω, όσο και από τα κάτω. Ανάμεσα στις αγορές (ιδιωτικός τομέας) και τα κράτη (δημόσιος τομέας), οι κοινότητες θα πρέπει να είναι σε θέση να διαμορφώσουν τρόπους να κυβερνήσουν τα κοινά, για να εξασφαλίσουν την επιβίωσή τους.
11. Δεν είναι απαραίτητο μια πόλη να είναι μεγάλη, προκειμένου να είναι και έξυπνη. Μικρότερες σε μέγεθος πόλεις έχουν ισορροπημένη στρατηγική, παρά το μέγεθός τους. Άλλωστε, μερικές φορές και με την κατάλληλη στρατηγική, το μικρό μέγεθος της πόλης μπορεί να θεωρηθεί πιθανόν και ως προσόν για την εκτεταμένη ανάπτυξη των ΤΠΕ ως πόλη ιδανικής κλίμακας για την ανάπτυξη πειραματισμού και σχεδίων ολοκληρωμένης ανάπτυξης του μοντέλου της έξυπνης πόλης.
12. Οι πειραματισμοί και τα εργαστήρια καινοτομίας, μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για την αξιολόγηση της βιωσιμότητας και της χρησιμότητας των καινοτομιών, πριν την εφαρμογή τους σε μεγάλη κλίμακα.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

- City of Amsterdam, (2011), 'Amsterdam a different energy 2040 Energy Strategy', City of Amsterdam, Klimaatbureau, Amsterdam, 2011.
- Anthopoulos, L., Manos, A., (2005), e-Government beyond e-Administration. The Evolution of Municipal Area Environments could establish a Digital Framework of Confidence for Citizens
- Κομνηνός, Ν., Έξυπνες Πόλεις: Συστήματα Καινοτομίας και Τεχνολογίες Πληροφορίες στην Ανάπτυξη των Πόλεων
- Μυλωνοπούλου, Ζ., (2018), Η έννοια της «έξυπνης πόλης» ως προσέγγιση της σύγχρονης αστικής ανάπτυξης μέσα από τη μελέτη επιλεγμένων διεθνών και ελληνικών παραδειγμάτων, Διπλωματική Εργασία, Θεσσαλονίκη
- Panagiotoroulou M., Stratigea A., Somarakis G., «Έξυπνες Πόλεις και Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη – Παραδείγματα από τη Μεσογειακή και την Ελληνική Εμπειρία», Conference Paper, June 2014
- Τσαρχόπουλος Π. (2013), Ευφυείς Πόλεις: Τεχνολογίες, Αρχιτεκτονικές και Διακυβέρνηση του Ψηφιακού Χώρου, Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Αρχιτεκτόνων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη
- Χαριτωνίδης, Χ., (2017), Έξυπνες Πόλεις: Οι Νέες Τεχνολογίες και η Επίδρασή τους στο Σύγχρονο Αστικό Περιβάλλον Μέσα από Μελέτες Περίπτωσης, Ερευνητική Εργασία

Ξένη Βιβλιογραφία

- Chourabi, H., et al (2012), «Understanding Smart Cities: An Integrative Framework, Proceedings of the 45th Hawaii International Conference on System Sciences, Maui, HI, USA, January 04-07
- Komninos N., (2008), Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks, London and New York, Routledge

- Torppeta, D., (2010), The Smart City Vision: How Innovation and ICT Can Build Smart, “Livable”, Sustainable Cities, The Innovation Knowledge Foundation.
- Smart Cities World Profiles (2019), Διαδικτυακό φυλλάδιο σχετικά με την Έξυπνη Πόλη της Βαρκελώνης, μέσω της ιστοσελίδας www.smartcitiesworld.net

Διαδικτυακοί Τόποι

- e-trikala: www.e-trikala.gr
- Smart Santander: www.smartsantander.eu
- Δήμος Ηρακλείου: www.heraklion.gr
- Δήμος Θεσσαλονίκης, Δράση apps4thessaloniki, ιστοσελίδα, <https://opengov.thessaloniki.gr/innovative-projects/apps4thessaloniki/apps4thessaloniki-tourismeditation>
- Δήμος Τρικκαίων, (2015), Στρατηγικός Σχεδιασμός Επιχειρησιακού Προγράμματος 2014-2019, στο διαδίκτυο διαθέσιμο στο: <http://trikalacity.gr/>
- Δίκτυο Ίκαρος: www.ikarosnetwork.gr
- Van Lieshout, M.J, (2001), Configuring the digital city of Amsterdam: <http://reinder.rustema.nl/dds/lieshout/configdigitalcity.pdf>
- Δημόσια Διαβούλευση για το Στρατηγικό Σχέδιο του Δήμου Ηρακλείου "Ηράκλειο: Έξυπνη Πόλη (2016), <https://www.heraklion.gr/municipality/archive/smartcity13042016.html>