

2022-01

• 0 Ä µ ½ ® Â ^ Á µ Å ½ ± • ½ ´ 1 ± Æ µ Á ì ¼
• 0 ± 1 ” · ¼
Customer Journey Map ³ 1 ± • Æ
¾ Å À ½ · Â ì » · Â œ µ » - Ä · À µ Á - À
” ® ¼ ¿ Â š ± Ä µ Á - ½ · Â

“ ¬ Ä Ã ¹ ¿ Å , • ± Å Ã ¹ 0 ¬

œ µ Ä ± Ä Ä Å Ç ¹ ± 0 ì Á ì ³ Á ± ¼ ¼ ± Ä Ä ± » · Á ¿ Æ ¿ Á ¹ 0 ¬ £ Ä Ä Ä ® ¼ ± Ä ± 0 ± 1 Ä · ½ ” · Æ ¹ ± 0
£ Ç ¿ » ® ” ¹ ¿ 0 · Ä · Â 0 ± 1 • À ¹ Ä Ä ® ¼ · Â ¥ À ¿ » ¿ ³ ¹ Ä Ä ½ , ± ½ µ À ¹ Ä Ä ® ¼ ¹ ¿ • µ ¬ À ¿ » ¹ Ä

<http://hdl.handle.net/11728/12265>

Downloaded from HEPHAESTUS Repository, Neapolis University institutional repository

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2022



**Εξ-αποστάσεως Μεταπτυχιακό πρόγραμμα
Πληροφοριακών Συστημάτων και Ψηφιακής
Καινοτομίας**

**Εκτενής Έρευνα Ενδιαφερόμενων Μερών
(stakeholders) και Δημιουργία Customer Journey
Map για Εφαρμογές Έξυπνης Πόλης
Μελέτη περίπτωσης: Δήμος Κατερίνης**

**Γατσιού Ναυσικά
Αριθμός Φοιτητικής Ταυτότητας: 1208609007**

Ιανουάριος 2022



**Εξ-αποστάσεως Μεταπτυχιακό πρόγραμμα
Πληροφοριακών Συστημάτων και Ψηφιακής
Καινοτομίας**

**Εκτενής Έρευνα Ενδιαφερόμενων Μερών
(stakeholders) και Δημιουργία Customer Journey
Map για Εφαρμογές Έξυπνης Πόλης
Μελέτη περίπτωσης: Δήμος Κατερίνης**

**Διατριβή η οποία υποβλήθηκε προς απόκτηση εξ
αποστάσεως μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στα
Πληροφοριακά Συστήματα και Ψηφιακή καινοτομία στο
Πανεπιστήμιο Νεάπολις**

**Γατσιού Ναυσικά
Αριθμός Φοιτητικής Ταυτότητας: 1208609007**

Ιανουάριος 2022

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © **Ναυσικά Γατσιού, 2022**

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της διατριβής από το Πανεπιστήμιο Νεάπολις δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Πανεπιστημίου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κατάλογος Εικόνων.....	6
Κατάλογος Πινάκων	8
Κατάλογος βραχυγραφιών	9
Περίληψη στην Ελληνική Γλώσσα.....	13
Περίληψη στην Αγγλική Γλώσσα.....	14
Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή	15
1.1 Προσδιορισμός προβλήματος	15
1.2 Στόχοι	15
1.3 Διάρθρωση εργασίας.....	17
Κεφάλαιο 2 - Θεωρητική Θεμελίωση.....	18
2.1 Internet of things	18
2.1.1 Έννοια και ορισμός.....	18
2.1.2 Αρχιτεκτονική και Χαρακτηριστικά.....	20
2.1.3 Πεδία εφαρμογής	23
2.2 Έξυπνη πόλη	28
2.2.1 Έννοια και ορισμός.....	28
2.2.2 Χαρακτηριστικά της έξυπνης πόλης.....	30
2.2.3 Διαδικασία ανάπτυξης έξυπνης πόλης.....	33
2.3 Μελέτη περιπτώσεων έξυπνων πόλεων	37
2.3.1 Επισκόπηση των έξυπνων πόλεων σε ευρωπαϊκό επίπεδο.....	37
2.3.2 Επισκόπηση των έξυπνων πόλεων στην Ελλάδα.....	40
2.4 Επισκόπηση του Δήμου Κατερίνης.....	50
Κεφάλαιο 3 - Μεθοδολογία Έρευνας	56
3.1 Η συνέντευξη ως μέσο έρευνας	56
3.2 Customer Journey Map	57
3.3 Μέθοδος αξιολόγησης αποτελεσμάτων	58
3.4 Ορισμός δείγματος	62
3.4 Σχεδιασμός έρευνας	63
Κεφάλαιο 4 - Παρουσίαση Δεδομένων	64

Κεφάλαιο 5 - Σχολιασμός Αποτελεσμάτων.....	69
Συμπεράσματα.....	73
Βιβλιογραφία.....	75
Παραρτήματα.....	89

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1. Internet of Things (Patel & Patel, 2016)	20
Εικόνα 2. Αρχιτεκτονική IoT πέντε επιπέδων	21
Εικόνα 3. Αρχιτεκτονική IoT τριών επιπέδων.....	21
Εικόνα 4. Δομικά στοιχεία & χαρακτηριστικά έξυπνης πόλης (Mohanty, Choppali, & Kougianos, 2016).....	31
Εικόνα 5. Διαστάσεις έξυπνης πόλης (Nam & Pardo, 2011)	32
Εικόνα 6. Χαρακτηριστικά & Διαστάσεις έξυπνης πόλης (Giffinger, Fertner, Kramar, & Meijers, 2007) (Nam & Pardo, 2011).....	32
Εικόνα 7. Στάδια ανάπτυξης έξυπνης πόλης (Komninos, Tsarchopoulos, & Kakderi, 2014)	34
Εικόνα 8. Βασικά σημεία παρακολούθησης της έξυπνης πόλης (Komninos, Tsarchopoulos, & Kakderi, 2014)	36
Εικόνα 9. Τομείς προτεραιότητας για εφαρμογή έξυπνων λύσεων στη Βαρκελώνη (Bris, Lanvin, & Koon Hean, 2021)	38
Εικόνα 10. Τομείς προτεραιότητας για εφαρμογή έξυπνων λύσεων στο Λονδίνο (Bris, Lanvin, & Koon Hean, 2021)	39
Εικόνα 11. CityMobil2 (www.google.com/images).....	43
Εικόνα 12. Τομείς προτεραιότητας για εφαρμογή έξυπνων λύσεων στην Αθήνα (Bris, Lanvin, & Koon Hean, 2021)	44
Εικόνα 13. PARKinATHENS κατηγορίες θέσεων στάθμευσης για οχήματα (http://parkinathens.gr/ , 2021)	45
Εικόνα 14. Χάρτης χωροθέτησης του δικτύου περιβαλλοντικών αισθητήρων στην πόλη της Κατερίνης (Δήμος Κατερίνης, Ο Δήμος Κατερίνης παρών στην υλοποίηση δράσεων της Ε.Ε. για το περιβάλλον & το κλίμα, 2021).....	52

Εικόνα 15. "Έξυπνα" φανάρια στην πόλη της Κατερίνης (Δήμος Κατερίνης, «Έξυπνα φανάρια» σε κομβικά σημεία της πόλης, 2021)	53
Εικόνα 16. Σύστημα Έξυπνων Διαβάσεων Πεζών (www.urbanica.gr, 2021).....	53
Εικόνα 17. Σύστημα Ελέγχου Πρόσβασης σε Πεζοδρόμους (www.urbanica.gr, 2021) ..	54
Εικόνα 18. Πρότυπο ημιδομημένης συνέντευξης.....	58
Εικόνα 19.Βήματα αξιολόγησης ASCIMER (European Investment Bank Institute, 2017)	59
Εικόνα 20. ASCIMER αξιολόγηση του έργου (βήμα 3 ^ο συνοπτική παρουσίαση) (European Investment Bank Institute, 2017).....	60
Εικόνα 21. ASCIMER αξιολόγηση του έργου (βήμα 3 ^ο αναλυτική παρουσίαση) (European Investment Bank Institute, 2017).....	60
Εικόνα 22. Smart City Project Assessment Matrix (SC[PAM]) (European Investment Bank Institute, 2017)	61
Εικόνα 23. Στάδια μεθοδολογίας έρευνας.....	63
Εικόνα 24. Smart City Index 2021 (Bris, Lanvin, & Koon Hean, 2021)	89

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Smart London Plan (Smart London Board, 2013)	40
Πίνακας 2. Ελληνικοί δήμοι που θα χρηματοδοτηθούν για την ανάπτυξη έξυπνων δράσεων (www.aftodioikisi.gr, 2021).....	49
Πίνακας 3. Στατιστικά αποδεκτών & μη αποδεκτών template.....	64
Πίνακας 4. Συνοπτικό μείγμα δείγματος έρευνας.....	65
Πίνακας 5. Αναλυτική παρουσίαση αποδεκτών συμπληρωμένων προτύπων.....	68
Πίνακας 6. Αξιολόγηση template βάσει ASCIME	70
Πίνακας 7.Λίστα επικοινωνίας με δημόσιους, ιδιωτικούς και ΜΚΟ φορείς που δεν ανταποκρίθηκαν.....	91

Κατάλογος βραχυγραφιών

IoT	Internet of Things (Διαδίκτυο των πραγμάτων)
IoO	Internet of Objects
RFID	Radio Frequency Identification (Ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνοτήτων)
IP	Internet Protocol
GPS	Global Positioning System (Παγκόσμιο Σύστημα Θεσιθεσίας)
IoNT	Internet of Nano Things
IoMT	Internet of Mobile Things
IoMCT	Internet of Mission Critical Thing
IoE	Internet of Everything
NF	Near Field Communication
LAN	Local Area Network
IOsC	Internet of smart cities
IOsE	Internet of smart environment
IOsT	Internet of smart tourism
IOsA	Internet of smart agriculture
IOsH	Internet of smart health
ICT	Information Communication Technologies

Όνοματεπώνυμο Φοιτητή/Φοιτήτριας: Ναυσικά Γατσιού

Τίτλος Μεταπτυχιακής Διατριβής: Εκτενής Έρευνα Ενδιαφερόμενων Μερών (stakeholders) και Δημιουργία Customer Journey Map για Εφαρμογές Έξυπνης Πόλης, Μελέτη περίπτωσης: Δήμος Κατερίνης

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διατριβή εκπονήθηκε στο πλαίσιο των σπουδών για την απόκτηση εξ αποστάσεως μεταπτυχιακού τίτλου στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις και εγκρίθηκε στις [ημερομηνία έγκρισης] από τα μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής.

Εξεταστική Επιτροπή:

Πρώτος επιβλέπων (Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφος) Βάσος Βασιλείου

Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής: Ζήνων Ζήνωνος

Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής: Γιώργος Δροσάτος

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέπων καθηγητή κ. Βάσο Βασιλείου για τη συνεχή καθοδήγησή του, την υποστήριξή του και τη συμβολή του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους πολίτες και τους φορείς του Δήμου Κατερίνης που συνέβαλλαν στην έρευνα με τις ιδέες τους και το χρόνο που αφιέρωσαν για να συμμετέχουν στις συνεντεύξεις.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένεια και τους φίλους μου για την αμέριστη συμπαράσταση και υποστήριξή τους.

Ναυσικά Γατσιού

24/01/2022

Αφιέρωση

Στα παιδιά μου,

Γιώργο & Αθανάσιο

Περίληψη στην Ελληνική Γλώσσα

Ο ολοένα αυξανόμενος πληθυσμός των αστικών κέντρων οδηγεί σε αυξημένες απαιτήσεις αναφορικά με την εύρυθμη λειτουργία των πόλεων αλλά και την ποιότητα ζωής και εξυπηρέτησης των πολιτών τους. Η δυνατότητα ικανοποίησης των προαναφερόμενων απαιτήσεων μπορεί να ενισχυθεί κατά πολύ μεγάλο βαθμό από την αξιοποίηση και την ενσωμάτωση των συνεχώς αναπτυσσόμενων τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών. Η διασύνδεση και η αλληλεπίδραση των εμπλεκόμενων συσκευών και υποδομών ενός συνόλου, αντικατοπτρίζεται στον όρο Internet of Things (IoT) ο οποίος κατ' επέκταση διαμορφώνει την έννοια της έξυπνης πόλης (Smart City) όταν αξιοποιείται και εφαρμόζεται ανάλογα. Η παρούσα εργασία παρέχει αρχικά μία παρουσίαση των προσεγγίσεων που επικρατούν στη βιβλιογραφία αναφορικά με την έννοια, τον ορισμό και τα χαρακτηριστικά του IoT, επικεντρώνοντας σταδιακά στην έννοια της έξυπνης πόλης και καταλήγοντας στα αναλυτικότερα τα χαρακτηριστικά, αλλά και τη διαδικασία ανάπτυξής της. Στη συνέχεια, μελετούνται περιπτώσεις έξυπνων πόλεων τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Ακολουθεί μία επισκόπηση του Δήμου Κατερίνης, παρουσιάζοντας τα βασικά χαρακτηριστικά και ορισμένες δράσεις της με «έξυπνο» χαρακτήρα. Το ερευνητικό μέρος αποτελείται από ημι-δομημένες συνεντεύξεις που έχουν διεξαχθεί σε άμεσα συσχετιζόμενα μέλη της κοινότητας (πολίτες, δημόσιος/ιδιωτικός τομέας, ΜΚΟ/σύλλογοι) και βασίζονται σε ένα κοινό πρότυπο μέσα από το οποίο σκιαγραφείται για κάθε συμμετέχοντα το αντίστοιχο customer journey map. Βασικοί στόχοι της έρευνας είναι να αποκομιστούν αντιπροσωπευτικές συντεύξεις όλων των δομικών στοιχείων μίας έξυπνης πόλης (περιβάλλον, οικονομία, κοινότητα, πολιτισμός, τουρισμός, εκπαίδευση, υγεία, ενέργεια, μεταφορές, δόμηση), να εντυφίσει στην οπτική γωνία του κάθε συμμετέχοντα και να αξιολογήσει την εκάστοτε προτεινόμενη δράση βάσει του συστήματος αξιολόγησης ASCIMER, το οποίο εξειδικεύεται στις μεσογειακές χώρες.

Λέξεις κλειδιά: έξυπνη πόλη, διαδίκτυο των πραγμάτων, καινοτομία, αξιολόγηση δράσεων έξυπνης πόλης, μελέτη περίπτωσης, Κατερίνη

Περίληψη στην Αγγλική Γλώσσα

The increasing population of urban centers is leading to increasing demands regarding the well-functioned operation of cities, as well as the quality of citizens' life and service. The feasibility of satisfying the aforementioned demands can be significantly enhanced by the utilization and incorporation of the constantly evolving information and communication technologies. The interconnection and interaction of the involved devices and infrastructures of a network is reflected in the term Internet of Things (IoT), which by extension shapes the concept of a smart city, in case it is used and applied in such way. The present dissertation provides initially a presentation of the main approaches found in the existing literature concerning the concept, the definition and the characteristics of IoT, and gradually concentrates at the meaning of smart cities, as well as their characteristics and development process. Then, both European and Greek smart cities are case studied, following a review of the municipality of Katerini, which presents the city's basic characteristics and smart actions. The research part consists of semi-structured interviews taken by stakeholders of the community (citizens, public/private sector, NPO/associations) and based on a common template through which the customer journey map is formed for each of the participants. The study's basic goals are to collect representative interviews of all the structural elements of a smart city (environment, economy, community, culture, tourism, education, health, transportation, buildings), to delve into each participant's point of view and to evaluate each proposed action based on the ASCIMER evaluation system which is specialised in Mediterranean countries.

Keywords: smart city, internet of things, innovation, smart city project ranking, case study, Katerini

Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή

1.1 Προσδιορισμός προβλήματος

Ο συνεχώς αυξανόμενος πληθυσμός των αστικών κέντρων, δημιουργεί ολοένα μεγαλύτερες και πολυπλοκότερες απαιτήσεις, με σκοπό την επαρκή παροχή υπηρεσιών και υποδομών έτσι ώστε να ανταποκριθούν όσο το δυνατόν καλύτερα στις ανάγκες των κατοίκων, των επισκεπτών και του εργατικού δυναμικού τους. Προκειμένου να ανταπεξέλθουν στις προκλήσεις αυτές, οι πόλεις θα πρέπει να λειτουργούν με καινοτόμο τρόπο, αξιοποιώντας τις τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών, οι οποίες είναι πλέον συνδεδεμένες με κάθε κοινωνική, πολιτιστική, οικονομική, εκπαιδευτική και εμπορική δραστηριότητα. Λαμβάνοντας υπόψιν τα προαναφερόμενα δεδομένα, προκύπτει πως η δημιουργία μίας έξυπνης πόλης αποτελεί την ιδανική προσέγγιση για την επίλυση των πολυσύνθετων ζητημάτων που προκύπτουν. Μία πόλη που παρακολουθεί και ενσωματώνει τις συνθήκες όλων των κρίσιμων υποδομών της (δρόμοι, νερό, τηλεπικοινωνίες, ενέργεια, κτίρια κ.α.) μπορεί να βελτιστοποιήσει την αξιοποίηση των πόρων της, να προγραμματίσει προληπτικές δραστηριότητες συντήρησης και να παρακολουθήσει όλες τις διαστάσεις ασφαλείας, ενώ ταυτόχρονα μεγιστοποιεί και το βαθμό εξυπηρέτησης των πολιτών της. Επιπλέον, το γεγονός ότι τα διαθέσιμα δεδομένα θα μπορούν να συλλέγονται και να παρακολουθούνται σε πραγματικό χρόνο, ενισχύει τη διαδικασία λήψης διαχειριστικών αποφάσεων και συμβάλλει σημαντικά στην έγκαιρη αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων. Συνεπώς, οι έξυπνες πόλεις αποτελούν την ιδανική εξέλιξη για τα αστικά κέντρα και αναγνωρίζοντας τη σημαντικότητά του προαναφερόμενου συμπεράσματος, η παρούσα εργασία θα επιχειρήσει να φέρει μία ελληνική πόλη, την Κατερίνη, ένα βήμα πιο κοντά στην υλοποίηση της εξέλιξης αυτής.

1.2 Στόχοι

Όπως προαναφέρθηκε, το κίνητρο της παρούσας εργασίας είναι η αναβάθμιση της περιοχής του Δήμου Κατερίνης, μέσω της μελέτης του ενδεχόμενου αξιοποίησης των σύγχρονων τεχνολογιών και της ανάπτυξης «έξυπνων» εφαρμογών σε όλα τα επίπεδα της οργάνωσής της.

Είναι σύνηθες, μέχρι στιγμής, το φαινόμενο στο σχεδιασμό μιας υπηρεσίας ή εφαρμογής μιας έξυπνης πόλης να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή και σημασία μόνο στην πλευρά των οργανισμών και των δημοσίων φορέων παρακάμπτοντας πιθανόν τις πραγματικές ανάγκες και επιθυμίες των ενδιαφερόμενων μερών. Με τη γνώση πως οι πολίτες πλέον συμμετέχουν ενεργά στις αλλαγές που λαμβάνουν χώρα σε μια πόλη, καθίσταται σαφές πως οι εμπειρίες των πολιτών αποτελούν χρήσιμες πληροφορίες. Η εμπειρία αυτή μπορεί να προέρχεται από διαφορετικές κοινωνικές ομάδες και διαφορετικούς τομείς. Μέσα από την ποικιλομορφία των απόψεων των ενδιαφερόμενων μερών που προέρχονται από διαφορετικό υπόβαθρο δύναται κανείς να διαμορφώσει μια πληρέστερη εικόνα για τις ανάγκες που καλείται να καλύψει η καινοτόμα ιδέα της έξυπνης πόλης που σαν στόχο έχει κυρίως την βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών της. Με γνώμονα όλα τα προαναφερόμενα, η εργασία θα επιχειρήσει μέσω ημι-δομημένων συνεντεύξεων να αποκτήσει μία όσο το δυνατόν αναλυτικότερη εικόνα των απόψεων των ενδιαφερόμενων μερών του Δήμου Κατερίνης, εστιάζοντας κυρίως στους πολίτες.

Τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα τα οποία θα εξετασθούν στην παρούσα εργασία είναι τα ακόλουθα:

- i. Ποιες οι ανάγκες ενός χρήστη (actor) σε μια έξυπνη πόλη (smart city)
- ii. Τι θα ήθελαν οι συγκεκριμένοι χρήστες από μια έξυπνη πόλη
- iii. Πως η έξυπνη πόλη θα μπορούσε να βελτιώσει την καθημερινότητα τους
- iv. Σε ποιο βαθμό είναι εφικτή η εφαρμογή των προτεινόμενων έξυπνων δράσεων στην πόλη
- v. Αν διαθέτει η πόλη ήδη κάποιες έξυπνες υποδομές οι οποίες θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν και να αναβαθμιστούν

1.3 Διάρθρωση εργασίας

Η παρούσα εργασία έχει οργανωθεί σε έξι βασικές ενότητες και ένα παράρτημα:

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή : περιλαμβάνει τον προσδιορισμό του ερευνητικού προβλήματος, τους στόχους και τη διάρθρωση της εργασίας.

Κεφάλαιο 2. Θεωρητική Θεμελίωση: παραθέτει και εξετάζει προγενέστερες έρευνες που έχουν διεξαχθεί και αφορούν έννοιες όπως διαδίκτυο των πραγμάτων και έξυπνη πόλη. Στη συνέχεια, παρουσιάζει ορισμένα παραδείγματα περιπτώσεων έξυπνων πόλεων σε Ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο, καθώς επίσης περιέχει και μία σύντομη ανασκόπηση του Δήμου Κατερίνης

Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογία Έρευνας: αναλύει τη μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την προσέγγιση του ζητήματος που εξετάζεται, παρουσιάζει το δείγμα της έρευνας και παραθέτει τα βασικά στάδια της μεθοδολογίας της έρευνας.

Κεφάλαιο 4. Παρουσίαση Δεδομένων: περιέχει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων

Κεφάλαιο 5. Σχολιασμός Αποτελεσμάτων: ασχολείται με την ανάλυση των δεδομένων

Συμπεράσματα: συνοψίζει τα αποτελέσματα και συμπεράσματα, αναγνωρίζει τους περιορισμούς της έρευνας και προτείνει κατευθύνσεις για μελλοντικές έρευνες.

Το παράρτημα περιλαμβάνει πρόσθετες πληροφορίες και λεπτομέρειες.

Κεφάλαιο 2 - Θεωρητική Θεμελίωση

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση εξετάζει προγενέστερες έρευνες που έχουν διεξαχθεί, αναφέροντας αρχικά γενικότερες έννοιες, όπως το Internet of Things, και σταδιακά καταλήγοντας σε πιο εξειδικευμένες μελέτες που αφορούν τις έξυπνες πόλεις. Εν κατακλείδι, αναγνωρίζεται η συμβολή της παρούσης έρευνας στην υπάρχουσα βιβλιογραφία.

2.1 Internet of things

2.1.1 Έννοια και ορισμός

Ο όρος IoT είναι σύνθετο να αποσαφηνιστεί, ως προς τον ορισμό του, τις βασικές αρχές που τον διέπουν, αλλά και ως προς τις κοινωνικές, οικονομικές και τεχνολογικές συνέπειες που μπορεί να αποφέρει η πλήρης ανάπτυξή του. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η βασική έννοια IoT συνίσταται συντακτικά και ουσιαστικά από δύο υπό-όρους: το διαδίκτυο και τα πράγματα. Αφετέρου, ο πρώτος όρος τείνει σε μία πιο διαδικτυακή προσέγγιση του οράματος IoT, ενώ αφετέρου ο δεύτερος όρος προσανατολίζεται στην αφομοίωση των γενικών «πραγμάτων» σε ένα κοινό πλαίσιο. Οι διαφορές προέρχονται από το γεγονός ότι τα ενδιαφερόμενα μέρη προσεγγίζουν τη συγκεκριμένη θεματολογία, είτε από τη σκοπιά του διαδικτύου είτε από τη σκοπιά των πραγμάτων, ανάλογα με τα εκάστοτε ενδιαφέροντα, τους στόχους και το υπόβαθρό τους (Atzori, Iera, & Morabito, 2010). Σημσιολογικά, το IoT ορίζεται ως ένα «παγκόσμιο δίκτυο από μοναδικά απευθυνόμενα διασυνδεδεμένα πράγματα βασισμένο σε προδιαγεγραμμένα πρωτόκολλα» (INFISO D.4 Networked Enterprise & RFID INFISO G.2 Micro & Nanosystems, in co-operation with the Working Group RFID of the ETP EPOSS, 2008), κάτι το οποίο υπονοεί ότι στη διαδικασία εμπλέκεται ένας πολύ μεγάλο πλήθος από (ετερογενή) αντικείμενα.

Ιστορικά, η αρχική διαμόρφωση και χρήση του όρου IoT πραγματοποιήθηκε το 1999 από τον Kevin Ashton στα πλαίσια της προσπάθειάς του να αξιοποιήσει την τότε πρωτοποριακή ιδέα των RFID και να τη συνδυάσει με την ανερχόμενη ιδέα του διαδικτύου, με σκοπό τη βελτιστοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας (Ashton, 2009). Η έννοια IoT «επισημοποιήθηκε» μέσω του MIT Auto-ID Center (Mealling, 2003).

Το 2012, η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών (International Telecommunication Union-ITU) προσπαθώντας να αποδώσει έναν “επίσημο” ορισμό στην έννοια IoT διαμόρφωσε τον εξής: “μία παγκόσμια υποδομή για την κοινωνία της πληροφόρησης, η οποία επιτρέπει προηγμένες υπηρεσίες μέσω της διασύνδεσης (φυσικών και εικονικών) πραγμάτων, οι οποίες βασίζονται σε υπάρχουσες και εξελισσόμενες διαλειτουργικές πληροφορίες και επικοινωνιακές τεχνολογίες” (ITU, 2012).

Σύμφωνα με μία πιο “πρακτική” προσέγγιση, το διαδίκτυο των πραγμάτων αποτελεί μία έννοια κατά την οποία φυσικά αντικείμενα είναι διασυνδεδεμένα μεταξύ τους μέσω του διαδικτύου και ικανά να αλληλοαναγνωρίζονται και να αλληλοεπιδρούν (Zanella, Bui, Castellani, & Vangelista, 2014). Η επικοινωνία μεταξύ των αντικειμένων επιτυγχάνεται άνευ ανθρώπινης διαμεσολάβησης, μέσω της διεύθυνσης IP (Liang, Durrani, Samn, Liang, & Koh, 2018), και βασίζεται σε ένα πελώριο δίκτυο στο οποίο συνδυάζονται ποικίλες αισθητήριες συσκευές, όπως RFID και GPS, που χρησιμοποιούνται για την αναγνώριση, διαχείριση και τον έλεγχο των αντικειμένων (Wu, Shi, Wang, Wang, & Fang, 2018).

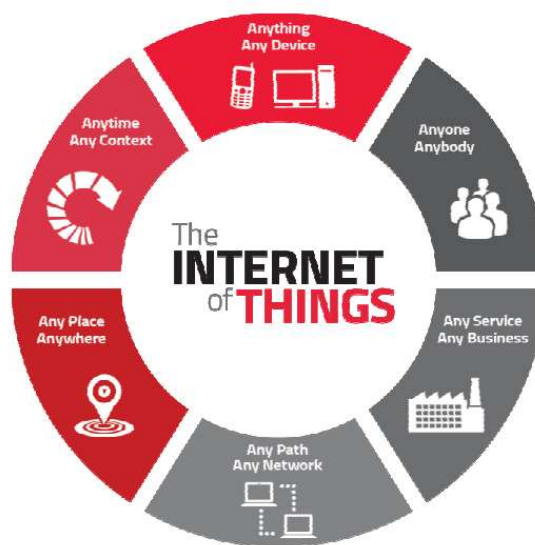
Με το πέρασμα του χρόνου, ο όρος IoT εξελίχθηκε και προσαρμόστηκε στα νέα τεχνολογικά δεδομένα, διαμορφώνοντας εξειδικευμένους όρους, όπως το Internet of Nano Things (IoNT), Internet of Mobile Things (IoMT), Internet of Mission Critical Thing (IoMCT) και καταλήγοντας σταδιακά στο υπέρτατο Internet of Everything (IoE) (Srinivasan, Bodduna, Saikalyan, Premsagar, & Yadav, 2019). Συνοπτικά:

Internet of Nano Things (IoNT): εστιάζει στη διασύνδεση νανοσυσκευών μέσω ενός ορατού δικτύου επικοινωνίας. Η βασική διαφορά με το IoT έγκειται στο γεγονός ότι τα δομικά νανοστοιχεία δεν είναι εφαρμόσιμα στο IoT (Talavera, et al., 2015).

Internet of Mobile Things (IoMT): απαρτίζεται από κινητές συσκευές οι οποίες μέσω των αισθητήρων τους επικοινωνούν τόσο μεταξύ τους, όσο και με τις περιβάλλουσες κυβερνο-φυσικές (cyber-physical) υποδομές. Η βασική διαφορά με το IoT εντοπίζεται στην κινητικότητα των πραγμάτων η οποία σχετίζεται με αλλαγές στο περιεχόμενο, την διαδικτυακή προσβασιμότητα και συνδεσιμότητα, την παροχή ενέργειας και τέλος την ασφάλεια και ιδιωτικότητα. (Nahrstedt, Nguyen, Chang, & Vu, 2011) (Keynote, 2014)

Internet of Mission Critical Thing (IoMCT): προκύπτει από τη σύγκλιση των λειτουργιών εντοπισμού, επικοινωνίας, υπολογισμού και ελέγχου. Βασικός στόχος είναι η βελτίωση της παρακολούθησης της διαδικασίας μέσω ελαχιστοποίησης της ανάγκης της, κάτι το οποίο αποτελεί και την κύρια διαφορά με το IoT.

Internet of Everything (IoE): αποτελεί την νέα εποχή του IoT, συμπεριλαμβάνοντας και συνδυάζοντας πολλαπλά στοιχεία όπως πράγματα, ανθρώπους, διαδικασίες και δεδομένα (Zeinab & Elmustafa, 2017) (Εικόνα 1).

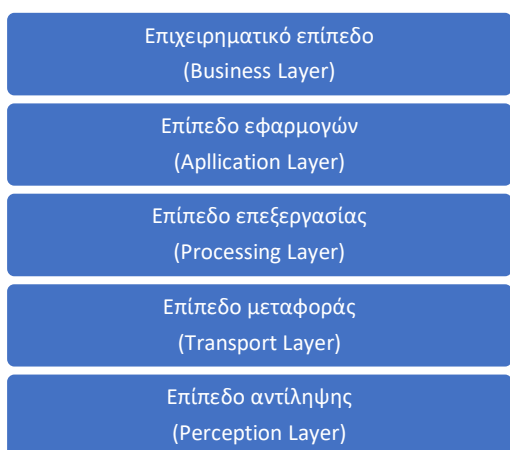


Εικόνα 1. Internet of Things (Patel & Patel, 2016)

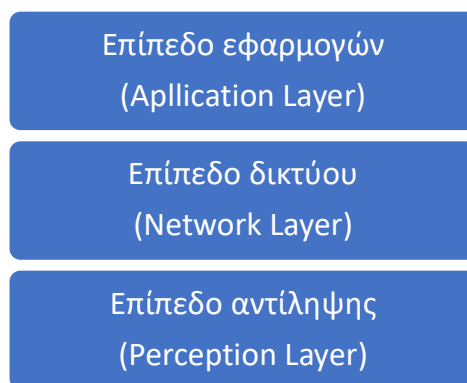
2.1.2 Αρχιτεκτονική και Χαρακτηριστικά

Όπως προαναφέρθηκε, το IoT είναι ένα δίκτυο από φυσικά αντικείμενα, ευφυείς συσκευές, λογισμικά και πρωτόκολλα επικοινωνίας τα οποία συλλέγουν, ανταλλάσσουν, αποθηκεύουν, αναλύουν και επεξεργάζονται δεδομένα. Το IoT βασίζεται λοιπόν στην αυστηρή συνδεσιμότητα μεταξύ του φυσικού και ψηφιακού κόσμου (L. Atzori & Morabito, 2010). Με βάση αυτά τα δεδομένα, η αρχιτεκτονική ορίζεται ως το πλαίσιο που προσδιορίζει τα φυσικά δομικά στοιχεία του δικτύου, τη λειτουργική του οργάνωση και παραμετροποίηση, τις θεμελιώδεις αρχές και διαδικασίες, καθώς και τη μορφή των δεδομένων που χρησιμοποιούνται. Σύμφωνα με τους Jamali, Bahrami et al. (2020) η

αρχιτεκτονική του IoT αποτελεί μία συλλογή από φυσικά αντικείμενα, αισθητήρες, υπηρεσίες cloud, προγραμματιστές, ενεργοποιητές, επικοινωνιακά και επιχειρηματικά επίπεδα, χρήστες και πρωτόκολλα. Λόγω της ευρύτητας των τομέων των διαδικτυακών αντικειμένων, δεν υπάρχει κάποια αυστηρή αρχιτεκτονική η οποία να είναι πλήρως αποδεκτή παγκοσμίως. Παρόλα αυτά, οι δύο επικρατέστερες αρχιτεκτονικές είναι αυτή των τριών επιπέδων (Εικόνα 3) και αυτή των πέντε επιπέδων (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. Αρχιτεκτονική IoT πέντε επιπέδων



Εικόνα 3. Αρχιτεκτονική IoT τριών επιπέδων

Στην αρχιτεκτονική τριών επιπέδων το πρώτο επίπεδο είναι αυτό της αντίληψης το οποίο αποτελεί το φυσικό επίπεδο που περιέχει όλους τους περιβαλλοντικούς αισθητήρες πληροφοριών. Το δεύτερο επίπεδο δικτύου αποτελεί τον πυρήνα, συνδέεται με τις υπόλοιπες ευφυείς συσκευές και τους διακομιστές, και χρησιμοποιείται για την μετάδοση και επεξεργασία των δεδομένων που λαμβάνονται από τους αισθητήρες. Τέλος, το επίπεδο εφαρμογών είναι υπεύθυνο για την τροφοδοσία του χρήστη με τις εκάστοτε υπηρεσίες/πληροφορίες ανάλογα με την εφαρμογή του IoT (έξυπνο σπίτι, έξυπνη πόλη, ευφυής υγεία κα), συνεπώς είναι εκείνο που συγκλίνει τις κοινωνικές ανάγκες του IoT με τη βιομηχανική τεχνολογία (Miao, Ting, Fei, ling, & Hui, 2010). Η αρχιτεκτονική τριών επιπέδων αντικατοπτρίζει τη βασική ιδέα της έννοιας IoT αλλά δεν επαρκεί για την περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη του ζητήματος, τα οποία εστιάζουν σε πιο λεπτομερείς

διαστάσεις. Το γεγονός αυτό, οδήγησε στη διαμόρφωση μιας πιο σύνθετης αρχιτεκτονικής πέντε επιπέδων.

Στην αρχιτεκτονική πέντε επιπέδων, τα προαναφερθέντα επίπεδα της αντίληψης και των εφαρμογών έχουν τον ίδιο ρόλο. Επιπλέον, έχει προστεθεί το επίπεδο της μεταφοράς, το οποίο μέσω των κατάλληλων δικτύων (Bluetooth, LAN, NF, RFID κλπ) μεταφέρει δεδομένα από το επίπεδο αντίληψης προς το επίπεδο επεξεργασίας και αντίστροφα, καθώς και το επίπεδο της επεξεργασίας (μεσαίο επίπεδο) το οποίο αποθηκεύει, αναλύει και επεξεργάζεται μεγάλες ποσότητες μεταφερόμενων δεδομένων. Συνολικά, ολόκληρο το σύστημα IoT διαχειρίζεται από το επιχειρηματικό επίπεδο το οποίο περιλαμβάνει εφαρμογές, επιχειρηματικά μοντέλα και πρωτόκολλα αναφορικά με την ιδιωτικότητα των χρηστών (Said & Masud , 2013).

Σύμφωνα με τους Vermesan και Friess (2014) τα βασικά χαρακτηριστικά του IoT μπορούν να συνοψιστούν στις παρακάτω επικεφαλίδες:

Διασυνδεσιμότητα: οποιαδήποτε συσκευή μπορεί να διασυνδεθεί με την παγκόσμια πληροφόρηση και την επικοινωνιακή υποδομή.

Υπηρεσίες που σχετίζονται με πράγματα: Το IoT έχει τη δυνατότητα να παρέχει υπηρεσίες, σχετιζόμενες με πράγματα, εντός των φυσικών τους περιορισμών, όπως προστασία της ιδιωτικότητας και σημασιολογική συνοχή , μεταξύ των φυσικών και των συνδεδεμένων με αυτά, εικονικών πραγμάτων.

Ετερογένεια: οι συσκευές στο IoT είναι ετερογενείς, καθώς έχουν ως βάση διαφορετικές υλικές πλατφόρμες και δίκτυα. Παρόλα αυτά, μπορούν να αλληλοεπιδρούν με άλλες συσκευές ή υπηρεσιακές πλατφόρμες, αξιοποιώντας διαφορετικά δίκτυα.

Δυναμικές αλλαγές: το πλήθος των συσκευών, η κατάσταση των συσκευών (πχ ενεργοποιημένες/ απενεργοποιημένες ή συνδεδεμένες/αποσυνδεδεμένες) και οι συνθήκες (θέση ή ταχύτητα), αλλάζουν δυναμικά.

Τεράστια κλίμακα: το πλήθος των συσκευών που διαχειρίζονται και επικοινωνούν μέσω IoT θα είναι τουλάχιστον μεγαλύτερο από το πλήθος των συσκευών που είναι συνδεδεμένες στο τρέχον διαδίκτυο, εγείροντας έτσι προκλήσεις αναφορικά με την αποτελεσματικότητα.

Ασφάλεια: αποτελεί βασική αρχή, για όλα τα μέλη του IoT τόσο σε φυσικό, όσο και πληροφοριακό επίπεδο.

Συνδεσιμότητα: παρέχει τη δυνατότητα διαδικτυακής προσβασιμότητας και συμβατότητας όσο αφορά την ανάλωση και παραγωγή δεδομένων.

2.1.3 Πεδία εφαρμογής

Τα πεδία εφαρμογής του IoT είναι τόσο πολυπληθή όσο και ποικίλα, καθώς οι λύσεις που προσφέρει είναι αυξανόμενα επεκτάσιμες και εφαρμόσιμες σε όλες τις διαστάσεις της καθημερινότητας, σε ατομικό, επιχειρησιακό και κοινωνικό επίπεδο. Οι εφαρμογές του IoT καλύπτουν "έξυπνα περιβάλλοντα" σε τομείς όπως οι μεταφορές, η γεωργία, οι εφοδιαστικές αλυσίδες, ο τουρισμός, η υγεία, η καθημερινότητα, το περιβάλλον, η ενέργεια, οι συγκοινωνίες, τα εργοστάσια και πολλά άλλα. Οι βασικότερες εφαρμογές του IoT παρατίθενται ενδεικτικά και αναλυτικότερα παρακάτω.

IoSH (Internet of Smart Home)

Η τεχνολογία του «έξυπνου» σπιτιού έχει αλλάξει την καθημερινότητα των ανθρώπων παρέχοντας συνδεσιμότητα σε όλους ανεξάρτητα από τον χρόνο και τον τόπο (Gaikwad, Gabhane, & Golait, 2015) (Samuel, 2016). Τα οικιακά συστήματα αυτοματισμού παρέχουν υποδομές και μεθόδους που επιτρέπουν την ανταλλαγή όλων των ειδών πληροφοριών και υπηρεσιών ανάμεσα σε οποιεσδήποτε συσκευές (Kim, Lee, Son, & Park, 2015). Ένα έξυπνο σπίτι είναι ουσιαστικά ένα αυτοματοποιημένο κτίριο εξοπλισμένο με συσκευές εντοπισμού και ελέγχου, όπως συστήματα θέρμανσης /ψύξης, εξαερισμού, φωτισμού και ασφάλειας, οι οποίες περιλαμβάνουν αισθητήρες και διακόπτες σχετιζόμενους με μία διεπιφάνεια χρήστη, μέσω της οποίας ο χρήστης αλληλοεπιδρά χρησιμοποιώντας tablet, κινητό ή ηλεκτρονικό υπολογιστή (Galinina, Mikhaylov, Andreev, Turlikov, & Koucheryany, 2015) (Alaa, Zaidan, Zaidan, Talal, & Kiah, 2017). Οι βασικές λειτουργίες που πρέπει να εκτελούν όλα τα συστήματα ενός έξυπνου σπιτιού είναι η ειδοποίηση (πχ. επίπεδα θερμοκρασίας & υγρασίας, ένταση φωτισμού), η παρακολούθηση (μέσω κάμερας ή αισθητήρων), ο έλεγχος (πχ. κλείδωμα/ξεκλείδωμα παραθύρων ή πόρτας, ρύθμιση φωτισμού, αυξομείωση της θερμοκρασίας) και η ευφύα, δηλαδή η δυνατότητα του συστήματος να αποφασίζει και να δρα αυτόματα όποτε το κρίνει απαραίτητο (πχ. ανατροφοδοσία όταν μειωθούν τα αποθέματα του ψυγείου, κλήση σε

ηλεκτρολόγο/υδραυλικό σε περίπτωση βλάβης) (Souza & Amazonas, 2013) (Bangali & Shaligram, 2013) (Bregman, 2010).

IoH (Internet of Smart Health)

Τα ενισχυμένα συστήματα υγειονομικών λύσεων (HER – Enhanced Healthcare Solutions) δεν είναι σχεδιασμένα τόσο με τη λογική του «πανταχού παρών», όσο με την έννοια της ταχύτητας, του προσωποκεντρικού χαρακτήρα και της οικονομικής προσιτότητας, λαμβάνοντας πάντα υπόψιν ότι τα εμπλεκόμενα μέρη βασίζονται σε αυτά μόνο ως δευτερεύοντα βοηθητικά εργαλεία (Islam, Kwak, Kabir, Hossain, & Kwak, 2015). Το IoH απαρτίζεται από αντικείμενα όπως συσκευές ιατρικών εξετάσεων, απεικόνισης και διάγνωσης. Από τη σκοπιά των νοσηλευόμενων το IoH μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα της περίθαλψης και την εμπειρία τους. Από τη σκοπιά των παρόχων, το IoH τους δίνει τη δυνατότητα αναγνώρισης των ιδανικών χρόνων για την αντικατάσταση των προμηθειών που απαιτούνται για την ομαλή και βέλτιστη λειτουργία των μηχανημάτων, καθώς και τη δυνατότητα αποτελεσματικού προγραμματισμού περιορισμένων πόρων έτσι ώστε να επιτύχουν την ομαλή και επαρκή λειτουργία τους. Εκτός όμως από τις ιατρικές δομές, το IoH έχει εφαρμογές και στην εξατομικευμένη καθημερινότητα του εκάστοτε χρήστη, κυρίως μέσω των συσκευών που μπορούν να φορεθούν (wearables), η πλειοψηφία των οποίων μπορεί να χαρακτηριστεί ως εξοπλισμός φυσικής κατάστασης και υγείας (Jamali, Bahrami, Heidari, Allahverdizadeh, & Norouzi, 2020), καθώς παρακολουθούν τους σφυγμούς, τις προσλαμβανόμενες θερμίδες, τα μοτίβα ύπνου, τα βήματα και πολλά άλλα. Σε κάποιες περιπτώσεις, τα wearables μπορούν επίσης να επικοινωνούν και να μοιράζονται πληροφορίες με εξωτερικές «έξυπνες» συσκευές και εφαρμογές, όπως πχ με θερμόμετρο, πιεσόμετρο, ζυγαριές κα (Kalarthi, 2016). Ο μεγάλος αριθμός πάντως των ερευνητικών σχεδίων που αναπτύσσονται από εξέχουσες τεχνολογικές εταιρίες επισημαίνει την ξεκάθαρη ζήτηση λύσεων IoT στον τομέα της υγείας και της φυσικής κατάστασης (Sreekanth & Nitha, 2016). Ιδιαίτερα στην εποχή της πανδημίας COVID-19 η ενσωμάτωση του IoT στους προαναφερθέντες τομείς κρίνεται απαραίτητη έτσι ώστε να είναι εφικτή η αποτελεσματικότερη διαχείριση των ιδιαίτερων συνθηκών που επικρατούν (Mukati, et al., 2021).

IoST (Internet of Smart Tourism)

Στη σημερινή εποχή οι τουριστικοί προορισμοί αντιμετωπίζουν ποικίλες νέες προκλήσεις, οι οποίες πηγάζουν από τις συμπεριφορικές αλλαγές τόσο των τουριστών όσο και του περιβάλλοντος, καθώς και τα δύο επηρεάζονται σημαντικά από τις αναπτυσσόμενες τεχνολογίες. Προκειμένου να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις αυτές, οι προορισμοί πρέπει πρώτα να αναγνωρίσουν το είδος των επερχόμενων αλλαγών και στη συνέχεια να δράσουν προληπτικά (Soteriades & Avgeli, 2007). Από την οπτική γωνία του τουρισμού, το IoT θα μπορούσε να συμβάλει στη δημιουργία εμπειριών προστιθέμενης αξίας για τους τουρίστες, αλλά και στη βελτίωση της αποδοτικότητας και της αυτοματοποιημένης υποστήριξης από την μεριά των σχετιζόμενων φορέων (Gretzel, 2011). Ένας «έξυπνος» τουριστικός προορισμός χαρακτηρίζεται από τη δυναμική διασύνδεση όλων των συμμετεχόντων μερών (stakeholders) μέσω μίας τεχνολογικής πλατφόρμας στην οποία οι τουριστικές πληροφορίες είναι εφικτό να ανταλλαχθούν άμεσα (Buhalis & Amaranggana, 2013). Επιπρόσθετα, το IoT μπορεί να ενισχύσει τον τουριστικό προορισμό με ανάλυση πληροφοριών, έλεγχο και αυτοματοποίηση. Για παράδειγμα, η ενσωμάτωση μικροτσιπ στα εισιτήρια εισόδου θα μπορούσε να δώσει τη δυνατότητα στους τουριστικούς παρόχους να εντοπίζουν την τοποθεσία και την καταναλωτική συμπεριφορά των τουριστών, έτσι ώστε να τους προσφέρουν στοχευμένο διαφημιστικό υλικό ή προτάσεις δραστηριοτήτων (Lin, 2011). Όσο αφορά την αυτοματοποίηση και τον έλεγχο, το σύστημα θα μπορούσε να ελέγχει το πλήθος των επισκεπτών σε συγκεκριμένες τουριστικές τοποθεσίες (Mingjun, et al., 2012).

IoSA (Internet of Smart Agriculture)

Οι βασικές προκλήσεις στον τομέα της γεωργίας είναι αφενός η επαρκής παραγωγή για την πλήρη κάλυψη της ζήτησης και αφετέρου η παράδοση των προϊόντων στους τελικούς καταναλωτές στην καλύτερη δυνατή τιμή και ποιότητα. Παρόλα αυτά, έχει καταγραφεί ότι περίπου το 50% της γεωργικής παραγωγής δεν φτάνει ποτέ στον τελικό καταναλωτή λόγω των φυρών και των υποβέλτιστων τιμών (Shenoy & Pingle, 2016). Επιπρόσθετα, ο παγκόσμιος πληθυσμός αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς και έχει υπολογισθεί ότι μέχρι το 2050 θα έχει φτάσει περίπου 9.6 δισεκατομμύρια (Jamali, Bahrami, Heidari, Allahverdizadeh, & Norouzi, 2020). Συνεπώς, είναι εμφανής η ανάγκη ενσωμάτωσης του IoT στον τομέα της γεωργίας, καθώς θα μπορούσε να συμβάλει στη μείωση του κόστους

παραγωγής και μεταφοράς, στην πρόβλεψη των τιμών, στην αντιμετώπιση της επερχόμενης κλιματικής αλλαγής και στη βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας, (Gondchawar & Kawitkar, 2016). Επιπλέον, θα μπορούσε να παρέχει στον τελικό καταναλωτή πληροφορίες σχετικά με την προέλευση και τις ιδιότητες των προϊόντων (Talavera, et al., 2017). Χαρακτηριστικό παράδειγμα της αξιοποίησης του IoT στη γεωργία αποτελεί η πλέον διαδεδομένη «γεωργία ακριβείας» κατά την οποία η γεωργική διαδικασία ελέγχεται και διαχειρίζεται από ηλεκτρονικά μέσα και είναι εξοπλισμένη με αισθητήρες, αυτόνομα οχήματα, λογισμικό, συστήματα ελέγχου και ρομποτικές τεχνολογίες (Gondchawar & Kawitkar, 2016). Τα γεωργικά drone (επίγεια και εναέρια) αποτελούν επίσης σημαντικό τεχνολογικό εξοπλισμό καθώς συμβάλλουν στην αξιολόγηση της κατάστασης της σοδειάς, στην άρδευση, στη σπορά και στην ανάλυση του εδάφους, κατέχοντας ταυτόχρονα πλεονεκτήματα ευκολίας χρήσης, εξοικονόμησης χρόνου και αυξημένης απόδοσης, με την προϋπόθεση της σωστής συνεργασίας και συνεργίας της ανίχνευσης, επεξεργασίας, επικοινωνίας και δραστηριοποίησης (Arampatzis, Lygeros, & S. Manesis, 2005). Τέλος, τα «έξυπνα θερμοκήπια» ελαχιστοποιούν την ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης, καθώς έχουν την ικανότητα όχι μόνο να παρακολουθούν το κλίμα αλλά και να το ελέγχουν (Kotamaki, et al., 2009).

IoSE (Internet of Smart Environment)

Η έννοια «έξυπνο περιβάλλον» ορίζεται ως μία τεχνολογία που παρέχει υπηρεσίες και λύσεις για περιβαλλοντικά ζητήματα που σχετίζονται με την ποιότητα του νερού, τον καιρό, την ατμοσφαιρική μόλυνση, τη διαχείριση αποβλήτων, τις φυσικές καταστροφές και ποίλους άλλους περιβαλλοντικούς δείκτες (Ahmed & Yousef, 2019). Οι «έξυπνοι» περιβαλλοντικοί δείκτες ενσωματωμένοι στο IoT μπορούν να προσφέρουν μία νέα αντίληψη όσο αφορά την παρακαλούθηση και διαχείριση του περιβάλλοντος, καταλήγοντας στη δυνατότητα εξασφάλισης ενός «πράσινου κόσμου» και ενός βιώσιμου τρόπου ζωής. Οι περιβαλλοντικές εφαρμογές του IoT μπορούν να χωριστούν σε δύο βασικές διαχειριστικές κατηγορίες : τη διαχείριση των περιβαλλοντικών πόρων και τη διαχείριση της περιβαλλοντικής ποιότητας και προστασίας (Ahmed & Yousef, 2019). Η διαχείριση των περιβαλλοντικών πόρων αφορά όλους τους φυσικούς πόρους, βιοτικούς, αβιοτικούς και ανανεώσιμους (αέρας, έδαφος, ζώα, άνθρακας, πετρέλαιο, νερό, ορυκτά, ηλιακό φως) οι οποίοι απειλούνται από παράγοντες όπως η μόλυνση του περιβάλλοντος,

τα απόβλητα και η κατάχρηση. Συνεπώς, απαιτούνται γρήγορες και αποδοτικές τεχνικές διαχείρισης, κάτι το οποίο μπορεί να προσφέρει το ΙοΤ, καθώς μέσω της αποτελεσματικής επικοινωνίας μεταξύ των αντίστοιχων αισθητήρων παρακολούθησης οδηγεί σε καταλληλότερες αποφάσεις όσο αφορά την κατανάλωση των πορων αυτών. Η διαχείριση της περιβαλλοντικής ποιότητας και προστασίας αφορά ζητήματα όπως η μόλυνση του νερού και του αέρα και τα επικίνδυνα απόβλητα. Σε μία καθημερινότητα όπου οι εκπομπές ρύπων αποτελούν ένα ολοένα αυξανόμενο φαινόμενο, προερχόμενες κυρίως από τα εργοστάσια και τα οχήματα, η ανάγκη για αξιοποίηση των τεχνολογιών ΙοΤ είναι αναμφισβήτητη.

IoSC (Internet of Smart Cities)

Στα πλαίσια της προσπάθειάς τους να εντοπίσουν και να καταγράψουν τις βασικές προκλήσεις της επικοινωνίας ανθρώπου – υπολογιστή, οι Stephanidis et al (2019) αναγνωρίζουν ότι *«οι αλληλεπιδράσεις στα έξυπνα περιβάλλοντα βρίσκονται σε ένα τόσο ραγδαία εξελισσόμενο στάδιο, κατά το οποίο τα τεχνολογικά περιβάλλοντα παύουν να είναι μεμονωμένα έξυπνα σπίτια ή χώροι εργασίας, αλλά οδεύουν προς τη διαμόρφωση μίας ολόκληρης έξυπνης πόλης»*. Η αξιοποίηση των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών αντιπροσωπεύει μία ευκαιρία για την ανάπτυξη έξυπνων πόλεων, όπου οι διαχειριστές και οι πολίτες της πόλης έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες πραγματικού χρόνου σχετικά με το αστικό περιβάλλον, με βάση τις οποίες βασίζουν τις αποφάσεις, τις ενέργειες και τα μελλοντικά τους πλάνα.

2.2 Έξυπνη πόλη

Ο αυξανόμενος πληθυσμός στα αστικά κέντρα, απαιτεί επαρκή παροχή υπηρεσιών και υποδομών έτσι ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες των κατοίκων, των εργατών και των επισκεπτών τους. Η αξιοποίηση των πληροφοριών και των τεχνολογιών επικοινωνίας για την επίτευξη του στόχου αυτού δημιουργεί μία ευκαιρία ανάπτυξης των έξυπνων πόλεων, όπου οι «διαχειριστές» των πόλεων και οι πολίτες έχουν πρόσβαση σε πληθώρα πληροφοριών πραγματικού χρόνου, στις οποίες μπορούν να βασίσουν τις αποφάσεις, τις πράξεις αλλά και τα μελλοντικά πλάνα τους.

2.2.1 Έννοια και ορισμός

Η ιδέα της έξυπνης πόλης έχει αρχίσει να σχηματίζεται από τη δεκαετία του 90', παράλληλα με την φιλελευθεροποίηση των τηλεπικοινωνιών και την ανάπτυξη των διαδικτυακών υπηρεσιών. Στη σύγχρονη εποχή, ο όρος έξυπνη πόλη τείνει να γίνει συνώνυμο της εκτεταμένης χρήσης της τεχνολογίας πληροφοριών στις πόλεις, παρόλα αυτά ο ουσιαστικός ορισμός της έννοιας αυτής είναι πιο περίπλοκος (De Santis, Fasano, Mignolli, & Villa, 2014). Στη δεδομένη στιγμή, δεν υπάρχει κάποιος επίσημος ορισμός για την έξυπνη πόλη, και η έννοια αυτή χρησιμοποιείται με διαφορετικό νόημα σε διαφορετικά συμφραζόμενα.

Αρχικά, ο τίτλος «έξυπνη» χρησιμοποιούνταν για να περιγράψει μία ψηφιακή πόλη, στη συνέχεια εξελίχθηκε σε πόλη που συμπεριλαμβάνει και κοινωνικές διαστάσεις, και τελικά σε μία πόλη που προσφέρει καλύτερη ποιότητα ζωής μέσω της ευφυούς χρήσης των τεχνολογικών καινοτομιών (De Santis, Fasano, Mignolli, & Villa, 2014).

Η πρώτη μεθοδολογική απόπειρα μέτρησης του βαθμού ευφυΐας μίας έξυπνης πόλης, αποτελεί ταυτόχρονα και τον πιο συχνά χρησιμοποιούμενο λειτουργικό ορισμό, σύμφωνα με τον οποίο οι Griffinger et al (2007) αξιολογούν 70 μεσαίου μεγέθους έξυπνες ευρωπαϊκές χώρες βασισμένοι σε 6 διαστάσεις: (i) έξυπνη κινητικότητα, (ii) έξυπνο περιβάλλον, (iii) έξυπνη διακυβέρνηση, (iv) έξυπνη οικονομία, (v) έξυπνοι άνθρωποι, και (vi) έξυπνος τρόπος ζωής.

Σύμφωνα με τους Dirks & Keeling (2009) η έξυπνη πόλη μπορεί να θεωρηθεί ως μία οργανική ενσωμάτωση των τεχνολογιών πληροφορικής, ενώ οι Kanter & Litow (2009)

αφομοιώνουν τις έξυπνες πόλεις σε έναν οργανισμό με τεχνητό νευρικό σύστημα, ο οποίος τους επιτρέπει να λειτουργούν με ευφυείς και συντονισμένους τρόπους. Από την άλλη, οι Washburn et al. (2010) ταυτοποιούν την έξυπνη πόλη ως μία συλλογή έξυπνων τεχνολογιών οι οποίες εφαρμόζονται σε στρατηγικές υποδομές και υπηρεσίες.

Η IBM (International Business Machines Corporation) ορίζει την έξυπνη πόλη ως *«η χρήση τεχνολογιών επικοινωνιών και πληροφοριών με σκοπό την ανίχνευση, ανάλυση και ενσωμάτωση των βασικών πληροφοριών σε κεντρικά συστήματα διαχείρισης πόλεων. Ταυτόχρονα, μία έξυπνη πόλη, μπορεί να ανταποκρίνεται με ευφυή τρόπο σε διάφορες ανάγκες, που σχετίζονται με την ανθρώπινη καθημερινότητα, την προστασία του περιβάλλοντος, τη δημόσια ασφάλεια, τις αστικές υπηρεσίες, καθώς και με τις εμπορικές και βιομηχανικές δραστηριότητες»* (Qin, Li, & Zhao, 2010).

Πιο πρόσφατες έρευνες (Nijkamp, et al., 2011) (Lombardi, Giordano, Farouh, & Yousef, 2012) εστιάζουν στις σχέσεις μεταξύ των δομικών στοιχείων των έξυπνων πόλεων (όπως ορίστηκαν από τους Griffinger et al , 2007), συμπεριλαμβανομένων και των ανθρώπινων και κοινωνικών σχέσεων, τα οποία συνδέουν την ευφύια, την υγεία και τη διακυβέρνηση μέσω της προσέγγισης «Triple Helix Model» (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

Τέλος, αξίζει να επισημανθεί ότι οι διαφορές στις ερμηνείες μπορεί να προέρχονται και από τις διαφορές στις σχέσεις μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών (θεσμοί, ακαδημαϊκός κλάδος, κοινωνία πολιτών, επιχειρήσεις – Triple Helix Model). Σε αυτή τη βάση, μπορεί να διατυπωθεί ότι (Ambrosetti, 2012) (Fernandez-Anez, 2016):

- i. Οι θεσμοί και οι επιχειρήσεις επικεντρώνονται κυρίως στις δικτυακές υποδομές (ενέργεια, κινητικότητα, ICT), ενώ οι διαστάσεις που σχετίζονται με την ποιότητα ζωής έχουν δευτερεύοντα ρόλο
- ii. Ο ακαδημαϊκός κλάδος προσανατολίζεται στον ορισμό ενός ολοκληρωμένου θεωρητικού υπόβαθρου, συνεπώς συνυπολογίζει όλες τις πιθανές διαστάσεις
- iii. Οι διαστάσεις της κινητικότητας και του περιβάλλοντος είναι διατομεακές, συνεπώς λαμβάνονται υπόψιν στην πλειοψηφία των ορισμών.

2.2.2 Χαρακτηριστικά της έξυπνης πόλης

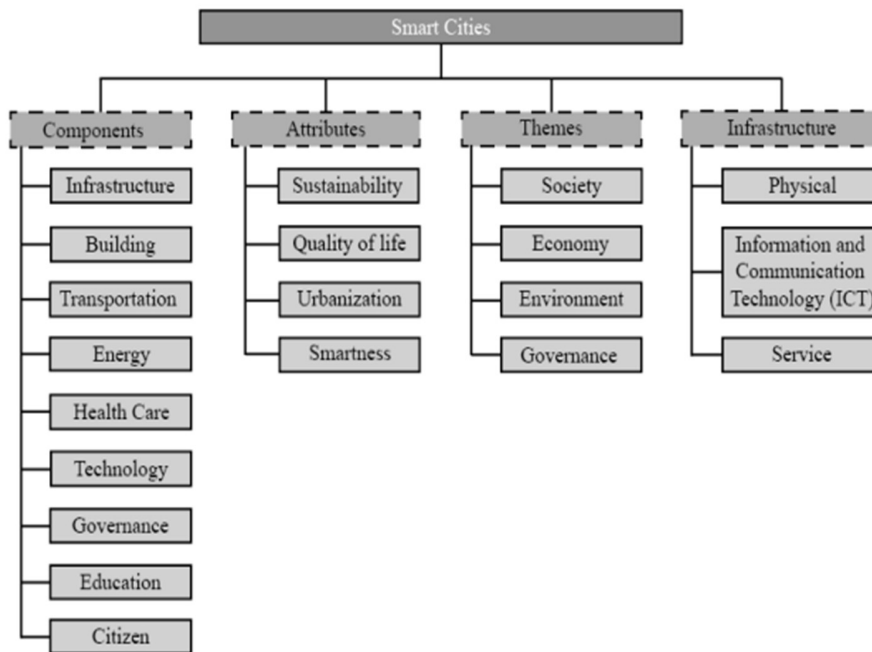
Αναγνωρίζοντας την πολυπλοκότητά και ποικιλότητα της έννοιας έξυπνη πόλη, οι Mohanty, Choppali, & Kougianos (2016) προσπάθησαν να οργανώσουν τη δομή και τα χαρακτηριστικά της, ορίζοντας τέσσερις βασικούς πυλώνες: τα δομικά στοιχεία που την απαρτίζουν, τις ιδιότητες που τη διέπουν, τις κεντρικές ιδέες που τη χαρακτηρίζουν και τις υποδομές που περιλαμβάνει (Εικόνα 4).

Αρχικά, μία έξυπνη πόλη απαρτίζεται από ποικίλα δομικά στοιχεία, αλλά πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με τους τα βασικά είναι τα εξής: υποδομές, κτίρια, μεταφορά, ενέργεια, ιατροφαρμακευτική περίθαλψη, τεχνολογία, διακυβέρνηση, εκπαίδευση και πολίτες.

Συμπληρωματικά, οι έξυπνες πόλεις διέπονται από τέσσερις ιδιότητες: βιωσιμότητα, ποιότητα ζωής, αστικοποίηση και ευφυΐα. Η βιωσιμότητα σχετίζεται με τις υποδομές, τη διακυβέρνηση, την ενέργεια, την κλιματική αλλαγή, την μόλυνση και τα απόβλητα, τα κοινωνικά ζητήματα, την οικονομία και την ιατροφαρμακευτική περίθαλψη. Η ποιότητα ζωής μπορεί να μετρηθεί με βάση την συναισθηματική και οικονομική ευημερία των πολιτών. Η αστικοποίηση της έξυπνης πόλης περιλαμβάνει διαστάσεις και ενδείξεις, όπως η τεχνολογία, οι υποδομές, η διακυβέρνηση και η οικονομία. Τέλος, η ευφυΐα συλλαμβάνεται ως η φιλοδοξία της βελτίωσης του οικονομικού, κοινωνικού και περιβαλλοντικού επιπέδου της πόλης και των κατοίκων της.

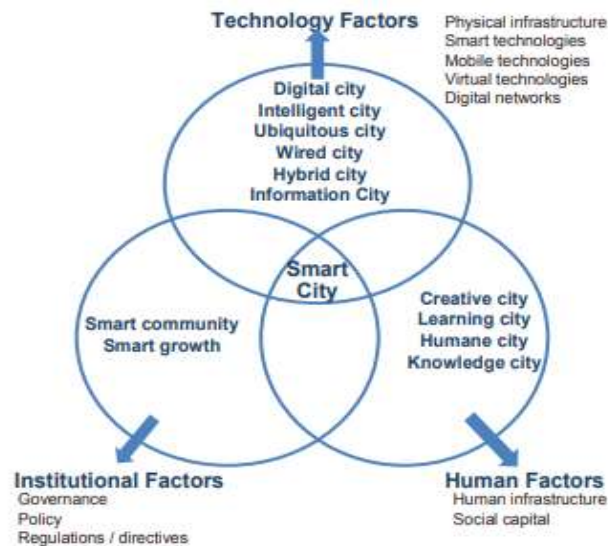
Επιπρόσθετα των προαναφερθέντων ιδιοτήτων, οι έξυπνες πόλεις έχουν και ορισμένες κοινές κεντρικές ιδέες, όπως η κοινωνία, η οικονομία, το περιβάλλον και η διακυβέρνηση. Αφενός, η ιδέα της κοινωνίας εκφράζει την ιδιαίτερη σημασία που έχουν οι ίδιοι οι πολίτες για την έξυπνη πόλη, και αφετέρου η οικονομία σηματοδοτεί την ικανότητα της πόλης να ακμάζει μέσω της συνεχώς αυξανόμενης προσφοράς εργασίας και οικονομικής ανάπτυξης. Η ιδέα του περιβάλλοντος υποδεικνύει ότι η πόλη είναι σε θέση να διατηρήσει τη λειτουργία της και να παραμείνει δραστήρια για τις τρέχουσες και μελλοντικές γενιές. Η ιδέα της διακυβέρνησης, προτείνει ότι η πόλη θα παραμείνει στιβαρή ως προς την ικανότητά της να διαχειρίζεται τις πολιτικές και να συνδυάζει όλα τα υπόλοιπα στοιχεία.

Η υποδομή μιας έξυπνης πόλης περιλαμβάνει φυσικές, πληροφοριακές και τηλεπικοινωνιακές τεχνολογίες και υπηρεσίες. Οι φυσικές υποδομές χαρακτηρίζονται ως το «μη ευφρές» κομμάτι μίας έξυπνης πόλης και αποτελούνται από τις φυσικές ή δομικές οντότητες όπως είναι τα κτίρια, οι δρόμοι, οι παροχές ηλεκτρικής ενέργειας και νερού. Οι πληροφοριακές και τηλεπικοινωνιακές τεχνολογίες αποτελούν τον πυρήνα και λειτουργούν ως ο συνδετικός κρίκος για όλα τα υπόλοιπα στοιχεία και δρουν ως το νευρικό σύστημα της έξυπνης πόλης. Οι υπηρεσίες βασίζονται σε φυσικές υποδομές αλλά ταυτόχρονα έχουν και ορισμένα τεχνολογικά στοιχεία.



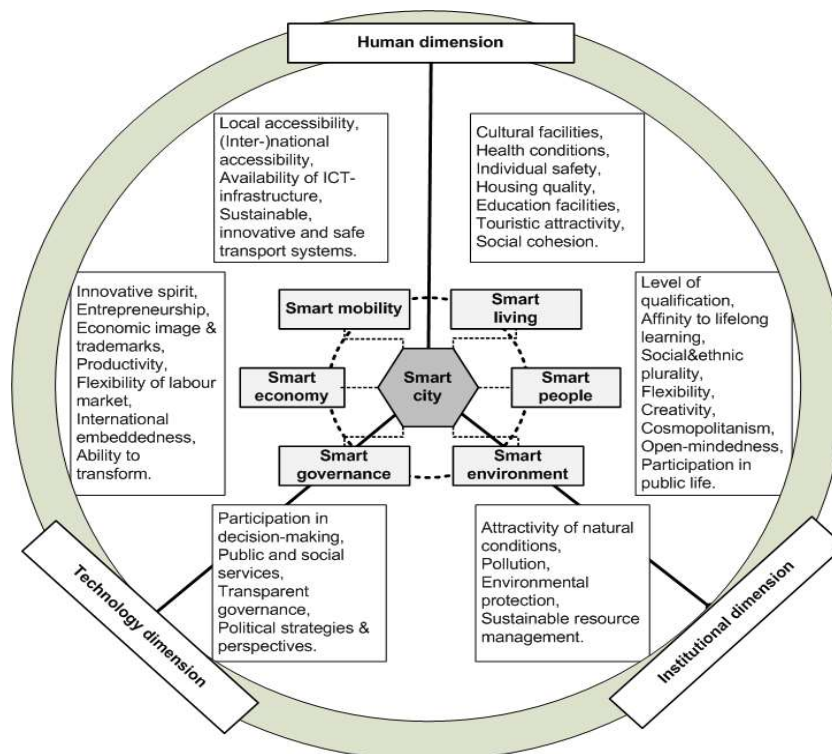
Εικόνα 4. Δομικά στοιχεία & χαρακτηριστικά έξυπνης πόλης (Mohanty, Choppali, & Kougianos, 2016)

Στην προσπάθειά τους να οργανώσουν τη σύλληψη της έννοιας έξυπνη πόλη, οι Nam & Pardo (2011) όρισαν τρεις διαστάσεις: την τεχνολογική, την ανθρώπινη και τη θεσμική (Εικόνα 5). Η τεχνολογική διάσταση αφορά κυρίως τις επικοινωνιακές και πληροφοριακές υποδομές, τις καινοτόμες υπηρεσίες και τον διαμοιρασμό των πληροφοριών. Η ανθρώπινη διάσταση δίνει έμφαση στη δημιουργικότητα, την εκπαίδευση, τη γνώση και την κοινωνικοποίηση, ενώ η θεσμική διάσταση εστιάζει στην έξυπνη διακυβέρνηση που έχει ως σκοπό τη δημιουργία μίας έξυπνης κοινότητας στην οποία κάθε μέλος (διακυβέρνηση, επιχειρήσεις, κοινωνία) αντιλαμβάνεται, αξιοποιεί και αναπτύσσει στο μέγιστο βαθμό τις δυνατότητες των τεχνολογιών πληροφορίας.



Εικόνα 5. Διαστάσεις έξυπνης πόλης (Nam & Pardo, 2011)

Εν κατακλείδι, μία συνδιαστική οργάνωση των χαρακτηριστικών και διαστάσεων της έξυπνης πόλης καταλήγει στην παρακάτω απεικόνιση (Εικόνα 6).

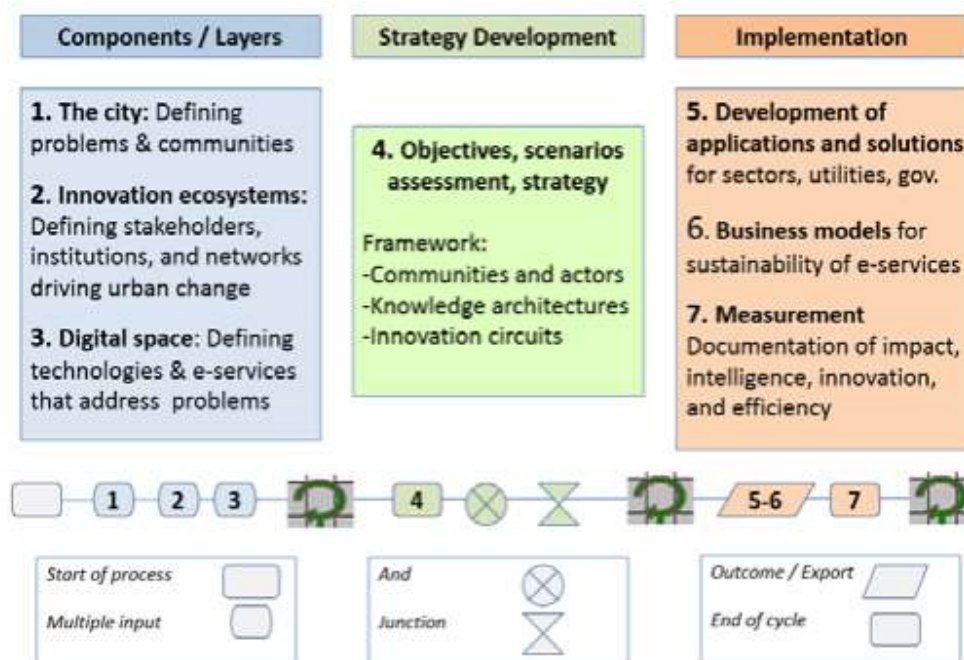


Εικόνα 6. Χαρακτηριστικά & Διαστάσεις έξυπνης πόλης (Giffinger, Fertner, Kramar, & Meijers, 2007) (Nam & Pardo, 2011)

2.2.3 Διαδικασία ανάπτυξης έξυπνης πόλης

Η διαδικασία μετατροπής μίας πόλης σε έξυπνη πόλη είναι περίπλοκη και πολυδιάστατη, όπως είναι και η διαδικασία αξιολόγησης της επίτευξης αυτού του στόχου. Η μετατροπή της έξυπνης πόλης, επηρεάζει πολλές διαστάσεις της λειτουργικότητας της πόλης, όπως η δημόσια διοίκηση, τα κτίρια, η κινητικότητα, η ενέργεια, το περιβάλλον και οι υπηρεσίες (De Santis, Fasano, Mignolli, & Villa, 2014) . Επιπρόσθετα της πολυπλοκότητας συντονισμού και σύνδεσης όλων των προαναφερόμενων διαστάσεων, οι αρχικοί στόχοι που έχουν τεθεί, δύναται να μεταβληθούν στο πέρασμα του χρόνου, καθώς οι σχεδιαστές και οι προγραμματιστές εργάζονται προσπαθώντας να επιτύχουν περισσότερα και καλύτερα αποτελέσματα.

Σύμφωνα με τους Kompinos, Tsarchopoulos, & Kakderi (2014) η διαδικασία ανάπτυξης μίας έξυπνης πόλης απαρτίζεται από τρία στάδια, τα οποία υποδιαιρούνται σε επτά βήματα (Εικόνα 7) . Το πρώτο στάδιο αφορά τα βασικά στοιχεία/επίπεδα της πόλης και αποτελείται από τα τρία πρώτα βήματα, το δεύτερο στάδιο σχετίζεται με την ενσωμάτωση των στοιχείων αυτών στο στρατηγικό σχεδιασμό και περιλαμβάνει το τέταρτο βήμα και το τρίτο στάδιο αφορά την εφαρμογή του σχεδιασμού και απαρτίζεται από τα τελευταία τρία βήματα. Τα ζητήματα με βάση τα οποία έγινε ο διαχωρισμός της διαδικασίας στα τρία προαναφερθέντα στάδια είναι η διασφάλιση της διασυνδεσιμότητας μεταξύ των τεχνολογικών εφαρμογών και των προβλημάτων/προκλήσεων της πόλης, η ενσωμάτωση των ψηφιακών υπηρεσιών στο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον και η ανάπτυξη συλλογικών διαδικασιών στις οποίες συμμετέχουν όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη (πολίτες, οργανισμοί, τελικοί χρήστες).



Εικόνα 7. Στάδια ανάπτυξης έξυπνης πόλης (Komninos, Tsarchopoulos, & Kakderi, 2014)

Αναλυτικότερα, τα επιμέρους βήματα της διαδικασίας, παρουσιάζονται παρακάτω:

Βήμα 1. Η πόλη: Καθορισμός προκλήσεων και κοινοτήτων: Κάθε πόλη που χαρακτηρίζεται από τις δυνάμεις των οικονομικών δραστηριοτήτων και της αστικής συσσώρευσης πληθυσμού, παρουσιάζει δύο διασυνδεδεμένες όψεις: μία κοινωνία συνεργασίας και επίλυσης προβλημάτων και μία συσσώρευση πόρων, χαρακτηριζόμενη από διαιρέσεις, ανισότητες και προβλήματα. Ο έξυπνος σχεδιασμός της πόλης έχει τις βάσεις του στις δύο προαναφερόμενες όψεις, οι οποίες προϋπάρχουν της μετατροπής της. Η ευφυία της πόλης, προέρχεται από την ίδια τη φύση της η οποία χαρακτηρίζεται από ενεργές κοινότητες, συνεργασία και ευεργετικά συστημικά αποτελέσματα. Σε μία πιο πρακτική βάση, στο πρώτο βήμα θα πρέπει ληφθούν υπόψιν οι τομείς παρέμβασης έτσι ώστε να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα και να επιτευχθούν οι στόχοι που αφορούν τους συγκεκριμένους τομείς. Συμπληρωματικά, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί χαρτογράφηση των σχετιζόμενων κοινοτήτων με σκοπό τα εμπλεκόμενα μέλη αυτών να συμβάλλουν στη διαμόρφωση των τελικών λύσεων.

Βήμα 2. Οικοσύστημα καινοτομίας: καθορισμός ενδιαφερόμενων μερών, θεσμών και δικτύων που συμβάλλουν στην αστική αλλαγή: στο συγκεκριμένο βήμα, χαρτογραφούνται σε επίπεδο σύνθεσης, μερών και δικτύων τα οικοσυστήματα καινοτομίας τα οποία επηρεάζουν το αστικό σύστημα. Επιπλέον, γίνεται μία προσπάθεια κατανόησης των δυνάμεων και των παραγόντων που συνεισφέρουν στην καινοτομία και καθορίζουν την διακυβέρνηση και τη λειτουργία της πόλης. Εξάλλου, ένας από τους βασικούς στόχους των έξυπνων πόλεων είναι να προσφέρει σε όλους τους πολίτες και τους οργανισμούς τη δυνατότητα να εκπληρώσουν τους στόχους και τις προσδοκίες τους, μέσα από τη συνεργασία και την «καινοτομία για όλους».

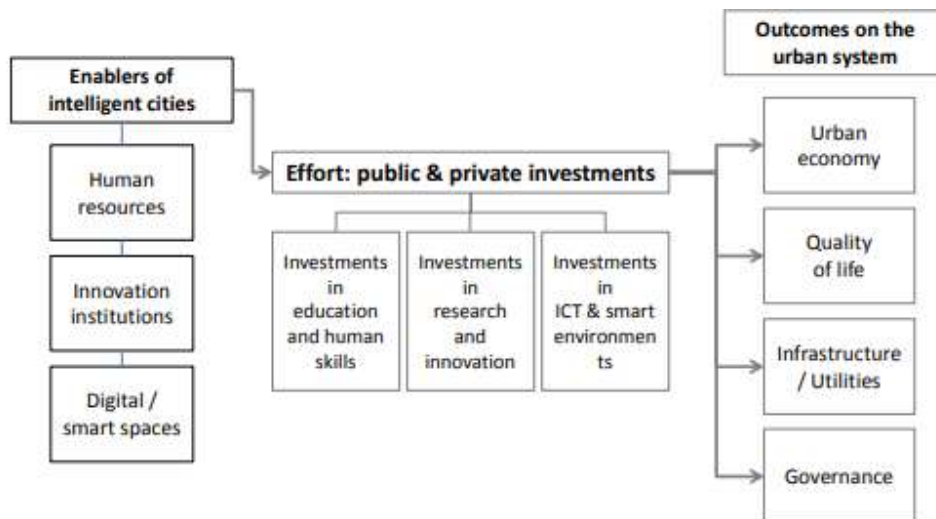
Βήμα 3. Ψηφιακός χώρος: διερεύνηση των επιλογών για διαθέσιμες τεχνολογίες και λύσεις: Η δημιουργία του ψηφιακού περιβάλλοντος για μία έξυπνη πόλη, βασίζεται σε δύο συμπληρωματικές αλλά ταυτόχρονα ξεχωριστές διαδικασίες κατά τις οποίες οι υπεύθυνοι προγραμματιστές δύναται είτε να αξιοποιήσουν ήδη υπάρχουσες και αναγνωρισμένες υποδομές, είτε να αναπτύξουν εξ' ολοκλήρου νέες καινοτόμες τεχνολογικές εφαρμογές. Η συνεχής εξέλιξη των διαδικτυακών εφαρμογών, από στατικές σε κοινωνικές, σε πραγματικού χρόνου, σε σημασιολογικές και τελικά σε ευφυείς διευρύνει σημαντικά το εύρος των επιλογών που υπάρχουν διαθέσιμες προς αξιοποίηση για τον σχεδιασμό του τεχνολογικού περιβάλλοντος.

Βήμα 4. Στρατηγική: στόχοι και σενάρια χωρικής νοημοσύνης και καινοτομίας: το τέταρτο βήμα εστιάζει στην ενεργοποίηση του ιδανικού συμπλέγματος έξυπνων πόλεων που αποτελείται από την ενσωμάτωση των κοινοτήτων και των προκλήσεων, των καινοτόμων διαδικασιών και των έξυπνων περιβαλλόντων σε μία συνεκτική σειρά η οποία βελτιστοποιεί τη λειτουργία της πόλης και τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Η στρατηγική που θα σχεδιαστεί λαμβάνει υπόψιν της τους στόχους, τα σενάρια, τις περιπτώσεις χρηστών, τις εφαρμογές και τις συλλογικές λύσεις, έτσι ώστε να καταλήξει σε ένα πλάνο που θα αυξήσει τη συλλογική ευφυΐα της πόλης. Αφού σχεδιαστούν οι διάφορες στρατηγικές, αξιολογούνται μέσω της μεθοδολογίας εξισορροπημένης αξιολόγησης (balanced scorecard).

Βήμα 5. Ανάπτυξη των εφαρμογών/λύσεων: Το συγκεκριμένο βήμα ασχολείται με θέματα που αφορούν τους χρήστες, την αρχιτεκτονική, το τεχνολογικό υλικό και το λογισμικό, την ποιότητα, την ασφάλεια των δεδομένων, την αδειοδότηση και τη βιωσιμότητα.

Βήμα 6. *Επιλογή επιχειρηματικού μοντέλου βιωσιμότητας:* η επιλογή του σωστού επιχειρηματικού μοντέλου είναι πολύ σημαντική καθώς θα εξασφαλίσει αφενός το αρχικό κεφάλαιο της επένδυσης, και αφετέρου το κεφάλαιο που απαιτείται για τη μακροπρόθεσμη λειτουργία και συντήρηση των υποδομών.

Βήμα 7. *Μέτρηση χωρικής νοημοσύνης:* το τελευταίο βήμα, αφορά την αξιολόγηση των επιδόσεων της έξυπνης πόλης, μέσω της παρακολούθησης των βασικών σημείων του πλάνου (Key Performance Indicators-KPIs) (Εικόνα 8) , της δημιουργίας scorecards, της συλλογής δεδομένων και της κατανόησης των παραγόντων που διαμορφώνουν και επηρεάζουν την έξυπνη πόλη.



Εικόνα 8. Βασικά σημεία παρακολούθησης της έξυπνης πόλης (Kompinos, Tsarchopoulos, & Kakderi, 2014)

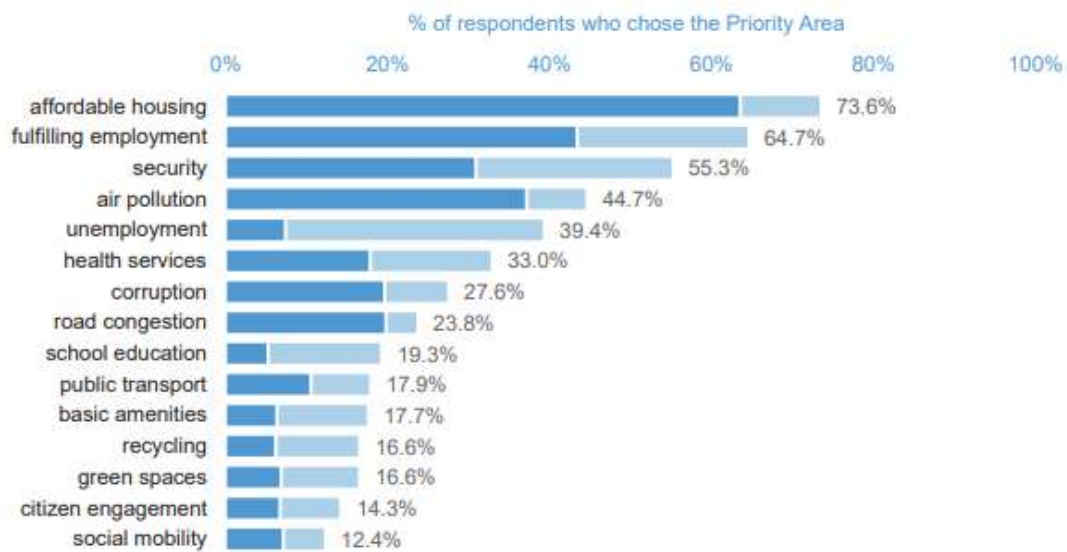
2.3 Μελέτη περιπτώσεων έξυπνων πόλεων

2.3.1 Επισκόπηση των έξυπνων πόλεων σε ευρωπαϊκό επίπεδο

Η περίπτωση της Βαρκελώνης

Η αστική μεταμόρφωση της Βαρκελώνης χρονολογείται αρχικά από το 1980, όπου κατάφερε να μεταμορφωθεί από μία οικονομικά προβληματική πόλη σε μία κορυφαία ευρωπαϊκή μητρόπολη (Marshall, 2000). Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της, όπως τα υψηλά επίπεδα αστικού πληθυσμού, η πυκνότητα της κατασκευής της και η άμεση συνεργασία της κυβέρνησης με τις επιχειρήσεις, επηρεάζουν άμεσα το πλάνο αστικοποίησής της (Ferrer, Pie, & Nello, 1997).

Η Βαρκελώνη θεωρείται ως ένα επιτυχημένο παράδειγμα ευρωπαϊκής προσπάθειας ανάπτυξης μίας έξυπνης πόλης. Όντας η δεύτερη μεγαλύτερη πόλη της Ισπανίας, αναπτύσσεται διαρκώς και έχει διαμορφώσει την ταυτότητά της ως μία πόλη η οποία επενδύει στη γνώση. Εκτός από δημοφιλή τουριστικό προορισμό και κύριο λιμάνι, αποτελεί επίσης ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα βιομηχανικών συμπλεγμάτων, δεδομένου ότι το 2009 κατατάχθηκε τέταρτη όσο αφορά τις καλύτερες ευρωπαϊκές χώρες για επιχειρηματικές δραστηριότητες (Cushman & Wakefield, 2009). Η Βαρκελώνη έχει καταφέρει να αξιοποιήσει τη γνώση ως κινητήριο δύναμη για την οικονομική της ανάπτυξη και την παραγωγή «ταλέντου», κάτι το οποίο ενισχύεται με τα περισσότερα από 400 ερευνητικά κέντρα που συντηρεί με σκοπό τη δημιουργία, τη διάδοση και την αξιοποίηση της γνώσης (Bakici, Almirall, & Wareham, 2012). Σύμφωνα με το Smart City Index 2021 (Παράρτημα Α, Εικόνα 24) η Βαρκελώνη κατατάσσεται παγκοσμίως στην 58^η θέση και οι βασικοί τομείς προτεραιότητας όπως αξιολογήθηκαν από τους ίδιους τους πολίτες παρουσιάζονται στην Εικόνα 9.



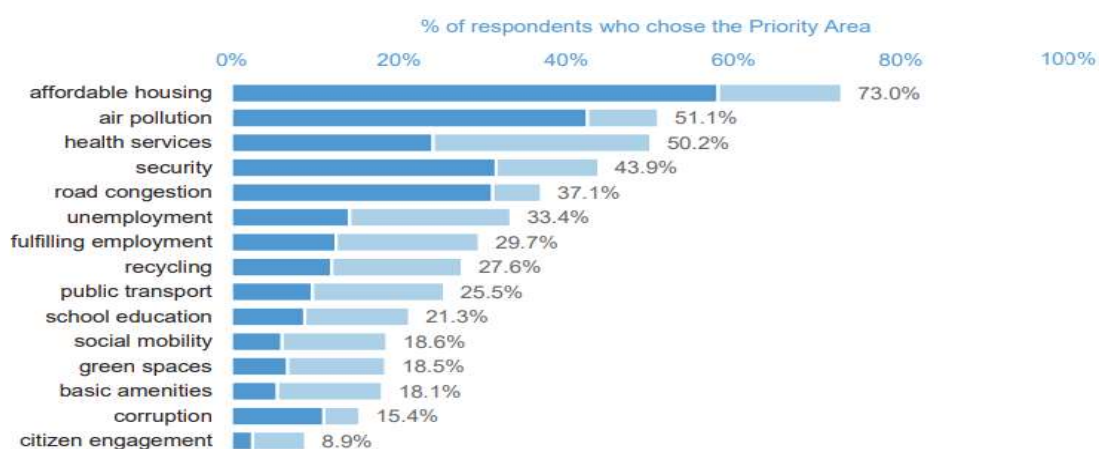
Εικόνα 9. Τομείς προτεραιότητας για εφαρμογή έξυπνων λύσεων στη Βαρκελώνη (Bris, Lanvin, & Koon Hean, 2021)

Στη πόλη της Καταλονίας έχουν διαμορφωθεί πάρκα εξοπλισμένα με έξυπνα συστήματα ύδρευσης: αισθητήρες μετρούν την υγρασία του εδάφους, ενώ οι εργαζόμενοι στη συντήρηση των κήπων αναλύουν τα δεδομένα μαζί με τις μετεωρολογικές προβλέψεις, ώστε να αποφύγουν τη σπατάλη νερού. Επιπλέον στους δρόμους υπάρχουν αισθητήρες που παρέχουν πληροφορίες για τις διαθέσιμες θέσεις στάθμευσης, ενώ οι υπηρεσίες καθαριότητας λαμβάνουν μέσω επικοινωνιακών συστημάτων τις πληροφορίες για τους κάδους που πρέπει να αδειάσουν. Μία ακόμα καινοτομία της πόλης, αποτελεί ο «έξυπνος ανελκυστήρας» ο οποίος έχει τοποθετηθεί στο μετρό και μετακινείται αυτόματα στην πλατφόρμα επιβίβασης λίγο πριν την άφιξη του μέσου βασιζόμενος σε πραγματικού χρόνου δεδομένα. Αυτό έχει ως συνέπεια τη μείωση του συνωστισμού, την εξοικονόμηση ενέργειας και την εγρήγορση της κινητικότητας των επιβατών (Urban Hub, 2021). Στην προσπάθειά της να προσαρμοστεί στα νέα δεδομένα της εποχής, η Βαρκελώνη εφαρμόζει ένα πιλοτικό πρόγραμμα στα πλαίσια του οποίου παρακολουθείται το πλήθος επισκεπτών στις παραλίες με σκοπό την τήρηση των οριζόμενων μέτρων ασφαλείας κατά Covid-19 (www.barcelona.cat, 2021). Τελευταίο αλλά εξίσου σημαντικό είναι η δημιουργία ενός δημόσιου δικτύου «fab labs», δηλαδή μικρής κλίμακας εργαστήρια μέσω των οποίων οι πολίτες συνεισφέρουν με προσωπικά ψηφιακά κατασκευάσματα. Η λογική πίσω από αυτή την πρωτοβουλία βασίζεται στην αρχή «καμία έξυπνη πόλη χωρίς έξυπνους πολίτες», καθώς οι πολίτες έχουν βασικό ρόλο στην ανάπτυξη των έξυπνων πόλεων και θα πρέπει

να έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν στις αλλαγές από τα πρώτα κιόλας στάδια της ανάπτυξης (ZIGURAT Global Institute of technology, 2019).

Η περίπτωση του Λονδίνου

Το Λονδίνο αποτελεί έναν από τους πρωτοπόρους των έξυπνων πόλεων και σύμφωνα με το Smart City Index 2021 κατατάσσεται παγκοσμίως στην 22^η θέση και οι βασικοί τομείς προτεραιότητας όπως αξιολογήθηκαν από τους ίδιους τους πολίτες παρουσιάζονται στην Εικόνα 10.



Εικόνα 10. Τομείς προτεραιότητας για εφαρμογή έξυπνων λύσεων στο Λονδίνο (Bris, Lanvin, & Koon Hean, 2021)

Το Λονδίνο διατηρεί ένα καλά τεκμηριωμένο και δημόσια διαθέσιμο πλάνο έξυπνης πόλης (Smart City Plan-SCP) το οποίο αναγνωρίζει τη σημαντικότητα της συμμετοχής των πολιτών στη διακυβέρνηση της πόλης και αφενός περιγράφει τις πρωτοβουλίες που θα πρέπει να υλοποιηθούν για να συμβάλλουν στην ευφύια της πόλης, ενώ αφετέρου προσδιορίζει τα μέτρα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της προόδου και της επιτυχίας του (Willems, Bergh Van den, & Viaene, 2017). Οι βασικοί στόχοι του SCP είναι να βρίσκονται οι πολίτες στο επίκεντρο, να υπάρχει πρόσβαση στα ανοιχτά δεδομένα, να αξιοποιούνται οι ερευνητικές τεχνολογίες και το δημιουργικό ταλέντο, να έρχονται όλα τα μέρη της πόλης πιο κοντά μεταξύ τους, να επιτραπεί στην πόλη να προσαρμοστεί και να αναπτυχθεί έτσι ώστε να εξυπηρετεί καλύτερα τους πολίτες και τέλος να προσφέρει μία έξυπνη εμπειρία σε όλους. Κάποια από τα βασικά προγράμματα έξυπνης πόλης αναφέρονται ενδεικτικά στον Πίνακα 1 (Smart London Board, 2013):

Ονομασία προγράμματος	Σύντομη περιγραφή
Barclays Cycle Hire	Οι πολίτες μπορούν να ενημερωθούν σχετικά με τη διαθεσιμότητα, την τοποθεσία και τη χρήση των ποδηλάτων της πόλης
Free WIFI in public spaces	Δωρεάν πρόσβαση wifi σε όλους τους δημόσιους χώρους
London Schools Atlas	Διαδραστικός χάρτης των σχολικών δομών, των μοτίβων παρακολούθησης και της ζήτησης των διαθέσιμων σχολικών θέσεων
Love Clean London	Αναφορά ζητημάτων καθαριότητας στους δρόμους και τα πάρκα μέσω εφαρμογών κινητών τηλεφώνων
Plate recognition	Οι πινακίδες των αυτοκινήτων αναγνωρίζονται ψηφιακά και οι πολίτες φορολογούνται ανάλογα με τη χρήση τους στο κέντρο της πόλης
Talk London	Διαδικτυακή ερευνητική πλατφόρμα ανάμεσα στους πολίτες και το δημαρχείο η οποία περιλαμβάνει δημοσκοπήσεις, συζητήσεις, ερωτήσεις/απαντήσεις και έρευνες
Team London -Micro-volunteering and work platform	Διαδικτυακή πλατφόρμα που αφορά ευέλικτη εθελοντική ή μη εργασία με σκοπό να αυξηθούν τα επίπεδα εργασίας στις νεαρές ηλικίες (16-24)
Legible London	Περιλαμβάνει βελτιωμένα δεδομένα για το σχεδιασμό διαδρομών με στόχο την απρόσκοπτη περιήγηση των πολιτών στην πόλη
London's Dashboard	Οπτικοποίηση πραγματικού χρόνου του «παλμού» της πόλης περιλαμβανομένων αμέτρητων δεδομένων, από τις καθυστερήσεις στο YouTube και τις τιμές ακινήτων, έως και στα ποσοστά εγκληματικότητας

Πίνακας 1. Smart London Plan (Smart London Board, 2013)

2.3.2 Επισκόπηση των έξυπνων πόλεων στην Ελλάδα

Η Ελλάδα, παρά τα προβλήματα οικονομικής φύσης που αντιμετωπίζει τα τελευταία χρόνια, προσπαθεί να ακολουθήσει την τάση της διεθνούς αγοράς προς την ανάπτυξη του τομέα IoT. Οι πρώτοι τρεις δήμοι που κατάφεραν να μετατραπούν σε έξυπνες πόλεις είναι τα Τρίκαλα, η Αθήνα και το Ηράκλειο.

Η περίπτωση των Τρικάλων

Τα Τρίκαλα αποτελούν την πρώτη έξυπνη πόλη στην Ελλάδα. Ο Δήμος κατάφερε το 2014, παρά τα οικονομικά προβλήματα που αντιμετώπιζε, να συνεργαστεί με την Ευρωπαϊκή Ένωση και τις ελληνικές εταιρείες Sieben και Parkguru για να ξεκινήσει την αξιοποίηση των έξυπνων τεχνολογιών με σκοπό την βελτίωση της ποιότητας, της

αποτελεσματικότητας και της αμεροληψίας των υπηρεσιών που παρέχονται στους πολίτες (www.greekcitytimes.com, 2018). Ακολουθούν ορισμένα από τα έξυπνα στοιχεία που αναπτύχθηκαν και ενσωματώθηκαν στην πόλη (<https://trikalacity.gr/smart-trikala/>, 2021):

e-KEΠ (Αυτοματοποιημένο Κέντρο Εξυπηρέτησης Πολίτη): η υπηρεσία αποτελείται από ειδικά μηχανήματα τύπου ΑΤΜ τα οποία παρέχουν καθ' όλο το εικοσιτετράωρο τη δυνατότητα τους πολίτες να ζητούν και να εκτυπώνουν δημοτικά έγγραφα, όπως ενημερότητα και πιστοποιητικά, με εύκολο και γρήγορο τρόπο. Η πιστοποίηση του πολίτη πραγματοποιείται με τη χρήση Κάρτας Δημότη.

Mobile Check App: Οι πολίτες στέλνουν άμεσα τα αιτήματά τους στον Δήμο μέσω της mobile εφαρμογής Check App για κινητά τηλέφωνα. Η εφαρμογή παρέχει τη δυνατότητα καταχώρησης και παρακολούθησης της πορείας των αιτημάτων πολιτών. Η εφαρμογή συνδέεται με την ολοκληρωμένη πλατφόρμα εξυπηρέτησης πολιτών «20000» και δρομολογεί τα αιτήματα άμεσα, στο ανάλογο τμήμα του Δήμου. Σύμφωνα με τα αρχεία του Δήμου, το έτος 2020 έλαβε από τους πολίτες 4.000 απαιτήσεις και σχόλια, εκ των οποίων το 10% προερχόταν από την εφαρμογή κινητών τηλεφώνων, ενώ ο μέσος χρόνος απόκρισης και επίλυσης μειώθηκε από 30 σε 10 ημέρες.

Ασύρματη Πρόσβαση σε υπηρεσίες του Δήμου και στο Διαδίκτυο: αφορά την ασύρματη κάλυψη όλης της περιοχής του εμπορικού κέντρου των Τρικάλων. Το ασύρματο δίκτυο έχει επανξήσει την υφιστάμενη υποδομή στην πόλη, καθώς είναι απαραίτητο για τη λειτουργία των υπόλοιπων εφαρμογών, και προσφέρει επιπλέον ασφάλεια στη διασύνδεση χρηστών στο διαδίκτυο.

Σύστημα Έξυπνου Φωτισμού: μέσω του συστήματος γίνεται διαχείριση του δημοτικού ηλεκτροφωτισμού και επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας μεγαλύτερη από 60% έναντι των συμβατικών φωτιστικών συστημάτων. Εγκαταστάθηκε σύστημα ασύρματης διαχείρισης, που παρέχει τη δυνατότητα έγκαιρου εντοπισμού δυσλειτουργιών, «έξυπνου» προγραμματισμού επεμβάσεων, δυναμικής προσαρμογής του φωτισμού όπου, όσο και όταν χρειάζεται, για τη μέγιστη δυνατή ενεργειακή εξοικονόμηση και τη βελτίωση ορατότητας για οδηγούς, ποδηλάτες, πεζούς.

Σύστημα Έξυπνης Στάθμευσης: Με το συγκεκριμένο σύστημα επιτυγχάνεται η εύρεση, η απεικόνιση και ο έλεγχος οριοθετημένων θέσεων στάθμευσης στο κέντρο της πόλης, μέσω του δικτύου εξειδικευμένων αισθητήρων στο οδόστρωμα, έτσι ώστε να αντιστοιχεί ένας αισθητήρας για κάθε διακριτή, διαγραμματισμένη θέση στάθμευσης. Ο αισθητήρας τροφοδοτεί τα σημεία ελέγχου του δικτύου στέλνοντας τα ανάλογα σήματα ανάλογα με την κατάσταση της θέσης. Επιπλέον οι πολίτες ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο για τη διαθεσιμότητα θέσεων στην επιλεγμένη περιοχή, αλλά έχουν και τη δυνατότητα αυτόματης πληρωμής του τιμήματος στάθμευσης. Επίσης παρέχεται και στα όργανα ελέγχου της στάθμευσης, ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο για περιπτώσεις παράνομου παρκαρίσματος. Η έξυπνη διαχείριση στάθμευσης, κάλυψε αρχικά 45 θέσεις στάθμευσης και θέσεις ΑΜΕΑ οι οποίες μπορούν να παρακολουθηθούν μέσω της εφαρμογής κινητού της PARKGURU (www.trikalaenimerosi.gr/, 2017) και στη συνέχεια οι θέσεις ΑΜΕΑ ενισχύθηκαν μέσω της συνεργασίας του Δήμου με το Vodafone Business και του συστήματος Vodafone Smart Parking (www.vodafone.gr/, 2021).

Σύστημα παρακολούθησης περιβαλλοντικών συνθηκών: με τη χρήση ειδικών συσκευών περιβαλλοντικών μετρήσεων μπορεί να εκτιμηθεί η ποιότητα της ατμόσφαιρας και να αξιολογηθεί πιθανός αντίκτυπος στη δημόσια υγεία. Επίσης, απεικονίζονται σε πραγματικό χρόνο τυποποιημένοι δείκτες ποιότητας του περιβάλλοντος που επιτρέπουν συγκριτική αξιολόγηση, επισημάνσεις και την αναγνώριση τάσεων που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στη λήψη μέτρων.

Σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας φωτεινών σηματοδοτών : Στο σημείο ελέγχου των κόμβων τοποθετείται ηλεκτρονικός εξοπλισμός, ο οποίος ελέγχει αδιάκοπα τη λειτουργία του κόμβου, αναφέρει την πιθανή βλάβη, ενημερώνει για τη δυσλειτουργία λαμπτήρων σηματοδοτών ανά κατεύθυνση και σήμανση και ενημερώνει online το κέντρο ελέγχου ή αποστέλλει ειδοποίηση στον εξουσιοδοτημένο υπάλληλο.

Έξυπνη Διαχείριση Απορριμμάτων: Με τη χρήση αισθητήρων θα μπορεί να ενημερωθεί το κέντρο αποκομιδής σε πραγματικό χρόνο για την πληρότητα των κάδων. Στόχος, η βελτίωση του δρομολογίου και η αμεσότητα αποκομιδής απορριμμάτων, ειδικά από το εμπορικό κέντρο.

CityMobil2: τα Τρίκαλα επιλέχθηκαν ως πιλοτική πόλη για μετακίνηση οχημάτων χωρίς οδηγό (Εικόνα 11). Κατά τη διάρκεια της πεντάμηνης δοκιμαστικής περιόδου (Σεπτέμβριος 2015 – Φεβρουάριος 2016) λειτουργούσαν συμπληρωματικά με την υπόλοιπη αστική συγκοινωνία, έξι λεωφορεία χωρίς οδηγό. Αξίζει να αναφερθεί επίσης, ότι τα Τρίκαλα ήταν η μοναδική πόλη από τις συνολικά δώδεκα, στην οποία τα δοκιμαστικά λεωφορεία μετακινούνταν εντός των ορίων της πόλης.

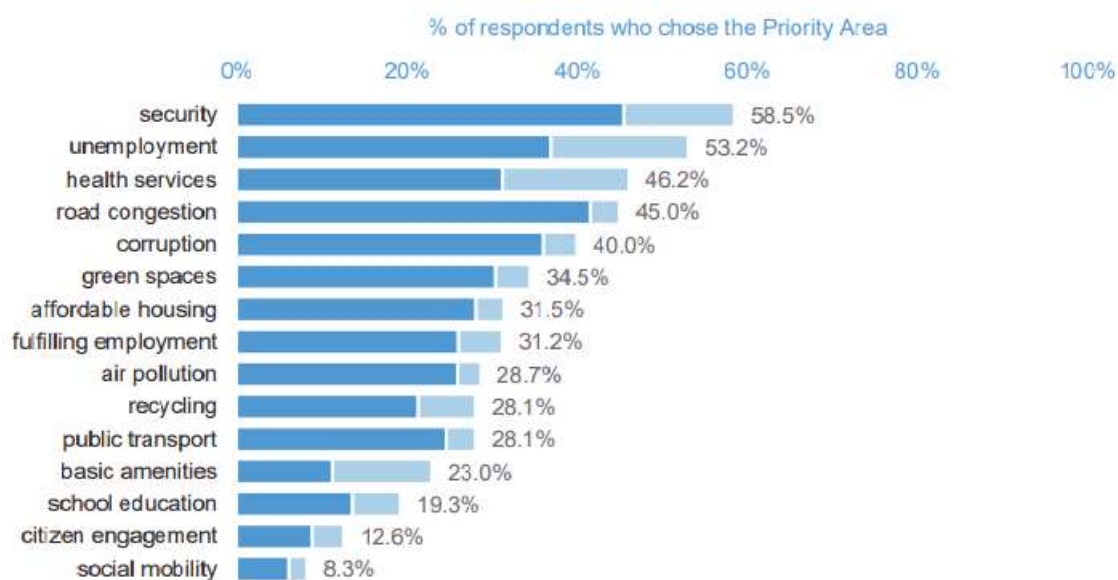


Εικόνα 11. CityMobil2 (www.google.com/images)

Όσο αναφορά τις μελλοντικές δράσεις, ο Δήμος καταβάλλει προσπάθειες έτσι ώστε να συμμετέχει στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα *Actinave*, το οποίο μελετά έξυπνα σπίτια που παρακολουθούν την υγεία ατόμων τρίτης ηλικίας μέσω της ανίχνευσης κίνησης και της κατανάλωσης τροφής. Συμπληρωματικά, ο Δήμος θέλει επίσης να αναπτύξει ένα γεωργικό σύστημα το οποίο θα χρησιμοποιεί τεχνολογίες *IoT* με σκοπό την καλλιέργεια αρχαίων φαρμακευτικών φυτών και τη διάθεσή τους στη φαρμακευτική βιομηχανία (www.greekcitytimes.com, 2018).

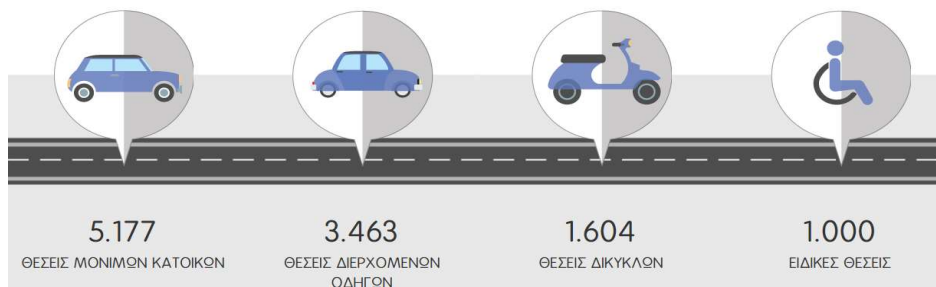
Η περίπτωση της Αθήνας

Σύμφωνα με το Smart City Index 2021 η Αθήνα κατατάσσεται παγκοσμίως στην 99^η θέση και οι βασικοί τομείς προτεραιότητας όπως αξιολογήθηκαν από τους ίδιους τους πολίτες παρουσιάζονται στην Εικόνα 12 (Bris, Lanvin, & Koon Hean, 2021) .



Εικόνα 12. Τομείς προτεραιότητας για εφαρμογή έξυπνων λύσεων στην Αθήνα (Bris, Lanvin, & Koon Hean, 2021)

Μία πρώτη μορφή έξυπνης δράσης αποτελεί το Σύστημα Ελεγχόμενης Στάθμευσης (Σ.Ε.Σ.) του Δήμου Αθηναίων μέσω της εφαρμογής έξυπνων συσκευών PARKinATHENS. Το σύστημα εφαρμόζεται από το Νοέμβριο του 2006 στην Αθήνα, με σκοπό να βελτιώσει την πρόσβαση των διερχόμενων οχημάτων στις κεντρικές κυκλοφοριακές αρτηρίες της πόλης και να διευκολύνει τους πολίτες/επισκέπτες στην εξεύρεσή θέσεων στάθμευσης. Το PARKinATHENS προσφέρει επιπλέον τη δυνατότητα υπενθύμισης ώστε αν χρειαστεί, ο πολίτης να ανανεώσει το χρόνο ηλεκτρονικά. Η λειτουργία του Σ.Ε.Σ. περιλαμβάνει 12 συνολικά περιοχές και 4 βασικές κατηγορίες θέσεων στάθμευσης για οχήματα (επισκεπτών, μόνιμων κατοίκων, ειδικών θέσεων και δίκυκλων) (Εικόνα 13) (<http://parkinathens.gr/>, 2021).



Εικόνα 13. PARKinATHENS κατηγορίες θέσεων στάθμευσης για οχήματα (<http://parkinathens.gr/>, 2021)

Στην προσπάθειά της να εξασφαλίσει ένα βιώσιμο μέλλον, η Αθήνα έχει σχεδιάσει το «Project Αθηνά», ένα πρωτοποριακό πιλοτικό πρόγραμμα, με σκοπό την μετατροπή της σε έξυπνη πόλη και τη βελτίωση της ζωής των πολιτών. Το πρόγραμμα υλοποιείται σε συνεργασία με την ATCOM και χρησιμοποιεί τεχνολογίες Microsoft. Η λειτουργία του προγράμματος τέθηκε σε εφαρμογή τον Ιούνιο 2021 στην πλατεία Κοτζιά, όπου βρίσκεται και το Δημαρχιακό Μέγαρο του Δήμου Αθηναίων, και στην περιοχή του Κολωνακίου (www.atcom.gr, 2021). Το πρόγραμμα έχει ως πρωταρχικούς στόχους την αποτελεσματική αντιμετώπιση δύο βασικών προβλημάτων της Αθήνας, τα οποία είναι η καθαριότητα και η προσβασιμότητα. Συγκεκριμένα, τοποθετήθηκαν συνολικά 10 αισθητήρες σε κάδους απορριμμάτων για τη μέτρηση της στάθμης τους, σε διαβάσεις πεζών και ΑμεΑ για την ανίχνευση παρεμπόδισής τους, στο Δημαρχείο της Αθήνας, καθώς και σε επιμέρους σημεία των περιοχών αυτών. Προς το παρόν, τα δεδομένα που συλλέγονται από τους αισθητήρες, τροφοδοτούν μία ειδικά σχεδιασμένη κεντρική πλατφόρμα στην οποία γίνεται ο έλεγχος και η ανάλυσή τους. Σε επόμενη φάση του προγράμματος, τα δεδομένα που συλλέγονται θα τροφοδοτούν επιπλέον και τις εκάστοτε υπηρεσίες που αφορούν. Για παράδειγμα, τα δεδομένα των κάδων απορριμμάτων θα αποστέλλονται απευθείας στο τμήμα καθαριότητας με σκοπό τον προγραμματισμό των βέλτιστων διαδρομών συλλογής και τα δεδομένα των διαβάσεων θα επικοινωνούνται στο αρμόδιο τμήμα έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι διαβάσεις πεζών και ΑΜΕΑ θα παραμένουν ανεμπόδιστες.

Τα μελλοντικά πλάνα του προγράμματος προβλέπουν πιλοτικά «έξυπνα» συστήματα στάθμευσης και φωτισμού τα οποία έχουν αναλάβει ο Όμιλος ΟΤΕ, η Cisco και οι εταιρείες ΚΑΥΚΑΣ και ΟΤΣ. Τα δυο συστήματα Smart Parking και Smart Lighting στοχεύουν στη μείωση του κυκλοφοριακού προβλήματος στους δρόμους και στην

εξοικονόμηση της απαιτούμενης ενέργειας για την φωταγώγηση της πόλης και την υλοποίηση του έργου (Καραμπινη, 2017). Σε επόμενο στάδιο. Θα μπορεί επίσης να διευρυνθεί η χρήση αισθητήρων για την παρακολούθηση του δικτύου νερού (πχ για διαρροές ή ποιότητα νερού), για τον έλεγχο των σημάτων κυκλοφορίας και τη ρύθμιση της κυκλοφοριακής κίνησης. Όπως έχει προαναφερθεί, οι αισθητήρες αποτελούν ένα πολύτιμο εργαλείο, το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί σε πληθώρα τομέων και να απαντήσει σε προβλήματα καθημερινά, λειτουργικά αλλά και πολυσύνθετα.

Η περίπτωση του Ηρακλείου

Η γρήγορη και αποτελεσματική εξυπηρέτηση των πολιτών και των επισκεπτών της πόλης είναι ένα σημαντικό κομμάτι του άξονα της Διακυβέρνησης, για αυτό και οι πρωτοβουλίες στον τομέα αυτό ήταν από τις πρώτες δραστηριότητες του Ηρακλείου. Στα πλαίσια της έξυπνης διακυβέρνησης λοιπόν αναπτύχθηκαν οι παρακάτω υπηρεσίες:

Online Υπηρεσίες: Η διαδικτυακή πύλη (www.heraklion.gr) είναι η κεντρική τοποθεσία από όπου προσφέρονται όλες οι ηλεκτρονικές υπηρεσίες ηλεκτρονικής διακυβέρνησης. Διατίθενται επιμέρους υπηρεσίες ηλεκτρονικών πληρωμών για οφειλές προς το δήμο (e-πληρωμές), διαχείρισης δανειστικών δεσμεύσεων από τη δημοτική βιβλιοθήκη (e-βιβλιοθήκη), διατήρησης βάσης δεδομένων διοικητικών αποφάσεων και οργάνωσης δεδομένων πολεοδομικού σχεδιασμού (Πολεοδομία GIS).

Υποδομές Ευρυζωνικότητας: έχοντας αντιληφθεί ότι η διείσδυση των ευρυζωνικών υπηρεσιών είναι υψίστης σημασίας για την υλοποίηση και υποστήριξη των δυνατοτήτων μίας έξυπνης πόλης, το Ηράκλειο προσφέρει στους πολίτες δωρεάν κάλυψη ασύρματου δικτύου wi-fi στην πλειονότητα των περιοχών του Δήμου και επιπλέον έχει τοποθετήσει δίκτυα οπτικών ινών για ιδιωτική και δημόσια χρήση. Το Ηράκλειο είναι μια από τις πάνω από 70 πόλεις στην Ελλάδα που έχει Μητροπολιτικό δημοτικό δίκτυο οπτικών ινών, το οποίο συνδέει πάνω από 60 σχολεία και πολλές δημόσιες υπηρεσίες που εξυπηρετούν περίπου 18.000 μαθητές και 5.500 δημόσιους υπάλληλους.

Κάλυψη αισθητήρων: η σταδιακή τοποθέτηση αισθητήρων έχει ως στόχο τη συλλογή και μετάδοση δεδομένων που αφορούν στοιχεία θερμοκρασίας, υγρασίας, θορύβου, βροχής και αέρα. Επιπλέον, ανάλογα με τον τύπο τους κάποιοι αισθητήρες θα αξιοποιηθούν για

μέτρηση της στάθμης και ποιότητας νερού στο δίκτυο άρδευσης, για την έξυπνη στάθμευση αλλά και τον έξυπνο φωτισμό.

Επιπλέον, στην προσπάθειά του να ενισχύσει τις έξυπνες και βιώσιμες δράσεις, το Ηράκλειο έχει σχεδιάσει ενδεικτικά τις παρακάτω δράσεις οι οποίες θα υλοποιηθούν σταδιακά ανάλογα με τους διαθέσιμους πόρους (<https://smartcity.heraklion.gr/>, 2021):

Ενέργεια και περιβάλλον: Βιοκλιματικές αναπλάσεις οικισμών και ανοικτών χώρων με παράλληλη αύξηση των χώρων πρασίνου, ενεργειακές παρεμβάσεις σε δημοτικά κτήρια μέσω αναβάθμισης του κελύφους τους, διερεύνηση επέκτασης του συστήματος ανακύκλωσης και σε άλλα υλικά (π.χ. υλικά κατεδαφίσεων), ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με παράλληλη δημιουργία έξυπνων ηλεκτρικών δικτύων (Smart Grids).

Κινητικότητα και Μεταφορές: Δράσεις ‘μοιραζόμενης’ κινητικότητας (sharingmobility) (bikesharing, carsharing, carpooling, taxi-sharing) συνδυαζόμενες με σύγχρονες ευφυείς τεχνολογίες (web εφαρμογές, mobile applications), διαχείριση αστικής κινητικότητας στην ακτίνα επιρροής σχολικών συγκροτημάτων και εκπαιδευτηρίων, έξυπνες στάσεις στο αστικό ΚΤΕΛ, μέτρηση της κυκλοφοριακής κίνησης με την χρήση διαφόρων μορφών αισθητήρων.

Ανοιχτή Διακυβέρνηση: Δημιουργία ενιαίου αποθετηρίου (γεω)δεδομένων, εφαρμογές ξενάγησης για φορητές συσκευές μέσα από εναλλακτικές διαδρομές και θεματικές ενότητες προσαρμοσμένες στα ενδιαφέροντα του εκάστοτε χρήστη

Οικονομία: Βασικό στοιχείο των παρεμβάσεων στην τοπική οικονομία θα είναι το Κέντρο δημοκρατικού διαλόγου, καινοτομίας και επιχειρηματικότητας με τον χαρακτηριστικό τίτλο «ΔΗΜΟΣΚΟΠΙΟ» το οποίο θα αφορά την εφαρμογή του Δομημένου Δημοκρατικού Διαλόγου για το σχεδιασμό και την προώθηση της κοινωνικής και της επιχειρηματικής συνεργασίας και ισότητας.

Πολίτες: Στόχος είναι να διασφαλιστεί το δικαίωμα στον πολίτη να διατυπώνει την γνώμη του χρησιμοποιώντας ψηφιακές πλατφόρμες συμμετοχής, δήλωσης προβλημάτων, υποβολής γνώμης σε όλα τα μεγάλα θέματα, πριν την λήψη αποφάσεων. Επιπλέον, στόχοι αποτελούν η αξιοποίηση των κοινωνικών μέσων, η μείωση του ψηφιακού χάσματος και η δημιουργία ενός αστικού ζωντανού εργαστηρίου (Cretan & South Aegean Living Lab).

Έξυπνη Διαβίωση: Ανάπτυξη και αξιοποίηση καινοτόμων εργαλείων, προϊόντων και διαδικασιών για την υποστήριξη ειδικών μορφών τουρισμού, πρόληψη και εντοπισμός εγκληματικότητας, εξειδικευμένες παροχές εφαρμογών στον τομέα πρόνοιας και υγείας (πχ παρακολούθηση πορείας ασθενών σε απομακρυσμένες περιοχές ή εφαρμογές για παιδιά/ ηλικιωμένους/ ΑΜΕΑ/ μονογονεϊκές οικογένειες/ επισκέπτες πόλης)

Λοιπές έξυπνες δράσεις σε ελληνικές πόλεις

Εκτός από τις προαναφερόμενες, αρκετές πόλεις στην Ελλάδα προσπαθούν να βελτιώσουν το βιοτικό τους επίπεδο μέσα από έξυπνες δράσεις (Σαλτού, 2021). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση της Ίου η οποία προσπαθώντας να αντιμετωπίσει το πρόβλημα της αμβροσίας, προχώρησε σε ανάπτυξη εφαρμογής μέσω της οποίας δημότες αλλά και επιχειρήσεις, όπως τα ξενοδοχεία, θα βλέπουν την κατανάλωση νερού ανά 24ωρο. Επιπλέον, στη Βέροια αναπτύχθηκε e-κιτίο παραπόνων για τους δημότες, δηλαδή μία εφαρμογή μέσα από την οποία ο χρήστης μπορεί να δει ανακοινώσεις, χρήσιμα τηλέφωνα, ενημερώσεις της δημοτικής Αρχής, αλλά και να υποβάλει ηλεκτρονικά τα αιτήματά του για ζητήματα που τον απασχολούν, όπως είναι μια λακκούβα ή ο φωτισμός έξω από το σπίτι του. Στην Κέρκυρα έχει γίνει σημαντική προσπάθεια έτσι ώστε 30 παραλίες του νησιού να είναι προσβάσιμες για ΑΜΕΑ μέσω των 22 πλωτών αμαξιδίων και 4 sea track. Στα πλαίσια της δράσης αυτής, στο προσεχές διάστημα θα λειτουργεί και αντίστοιχη εφαρμογή προκειμένου να γνωρίζουν οι ενδιαφερόμενοι ποια παραλία είναι προσβάσιμη και τι ακριβώς θα βρουν σε αυτή.

Έχοντας κατανοήσει τη σημαντικότητα των εφαρμογών έξυπνης πόλης, η Ελλάδα θα προχωρήσει σε επενδύσεις οι οποίες εκτιμάται ότι θα έχουν ολοκληρωθεί έως το πρώτο τρίμηνο του 2025 και θα συμβάλουν καθοριστικά στην ενίσχυση των έξυπνων δράσεων στις ελληνικές πόλεις παρέχοντάς τους τα εφόδια για την ανάπτυξη των απαραίτητων υποδομών, πλατφορμών και πληροφοριακών συστημάτων (Το ΒΗΜΑ, 2021). Η επιλογή των δήμων γίνεται λαμβάνοντας υπόψιν το προτεινόμενο σχέδιο δράσης, το επίπεδο ετοιμότητας και τη διαθεσιμότητα του κατάλληλου προσωπικού καθώς προβλέπεται η σύσταση ειδικού γραφείου με αρμοδιότητες σχετιζόμενες με τις δραστηριότητες της έξυπνης πόλης (<https://lamianow.gr/>, 2021). Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Δήμος Κατερίνης ήταν ένας από τους Δήμους που αιτήθηκαν να συμμετέχουν στο πρόγραμμα

χρηματοδότησης έξυπνων δράσεων , παρόλα αυτά δεν συμπεριλήφθηκε στην τελική λίστα (Πίνακας 2).

Ελληνικοί δήμοι που θα χρηματοδοτηθούν για την ανάπτυξη έξυπνων δράσεων	
<u>Δήμος</u>	<u>Πληθυσμός</u>
Αθηναίων	664.046
Θεσσαλονίκης	325.182
Πατρέων	213.984
Ηρακλείου	173.993
Πειραιώς	163.688
Λαρισαίων	162.591
Βόλου	144.449
Περιστερίου	139.981
Ρόδου	115.490
Ιωαννίνων	112.486
Χανίων	108.642
Αχαρνών	106.943
Νίκαιας – Αγίου Ιωάννη Ρέντη	105.430
Χαλκιδέων	102.223
Κορδελιού - Ευόσμου	101.753
Καλλιθέας	100.641
Τρικκαίων	81.355

Πίνακας 2. Ελληνικοί δήμοι που θα χρηματοδοτηθούν για την ανάπτυξη έξυπνων δράσεων
(www.aftodioikisi.gr, 2021)

2.4 Επισκόπηση του Δήμου Κατερίνης

Η πόλη που επιλέχθηκε για την έρευνα της παρούσης εργασίας είναι η Κατερίνη, καθώς αφενός αποτελείται από σχετικά μεσαίο αλλά συνεχώς αυξανόμενο πληθυσμό μόνιμων κατοίκων (περίπου 56.000) (Ελληνική Στατιστική Αρχή, 2021) και αφετέρου αποτελεί πολυσύχναστο τουριστικό προορισμό.

Η Κατερίνη είναι η πρωτεύουσα του νομού Πιερίας και βρίσκεται ανάμεσα στα Πιέρια όρη και το Θερμαϊκό κόλπο, ενώ απέχει μόλις 71 χιλιόμετρα από τη «συμπρωτεύουσα» Θεσσαλονίκη. Όσο αφορά τις υποδομές μεταφορών, η Κατερίνη εκτός από το βασικό οδικό δίκτυο, παρέχει και αστικές μεταφορές μέσω του τοπικού αστικού ΚΤΕΛ, αλλά και σιδηροδρομικές μεταφορές μέσω του σιδηροδρομικού σταθμού της γραμμής Αθήνας – Θεσσαλονίκης και του προαστιακού Θεσσαλονίκης. Στον τομέα της εκπαίδευσης, εκτός από τις πρωτοβάθμιες/δευτεροβάθμιες/τριτοβάθμιες δομές, η πόλη έχει επίσης ένα πανεπιστημιακό τμήμα και δύο Δημόσια Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης.

Ο Δήμος της Κατερίνης, τόσο από την πλευρά των τοπικών φορέων όσο και των πολιτών, δείχνει να αφουγκράζεται τα ζητήματα της σύγχρονης εποχής, να εστιάζει σε αυτά και να βρίσκεται σε μία διαρκή αναζήτηση της βέλτιστης λύσης, αξιοποιώντας τους διαθέσιμους τοπικούς και ευρωπαϊκούς πόρους. Παρακάτω, παρουσιάζονται συνοπτικά αρκετές δράσεις που σχετίζονται με τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και του περιβάλλοντος μέσω της αξιοποίησης της τεχνολογίας:

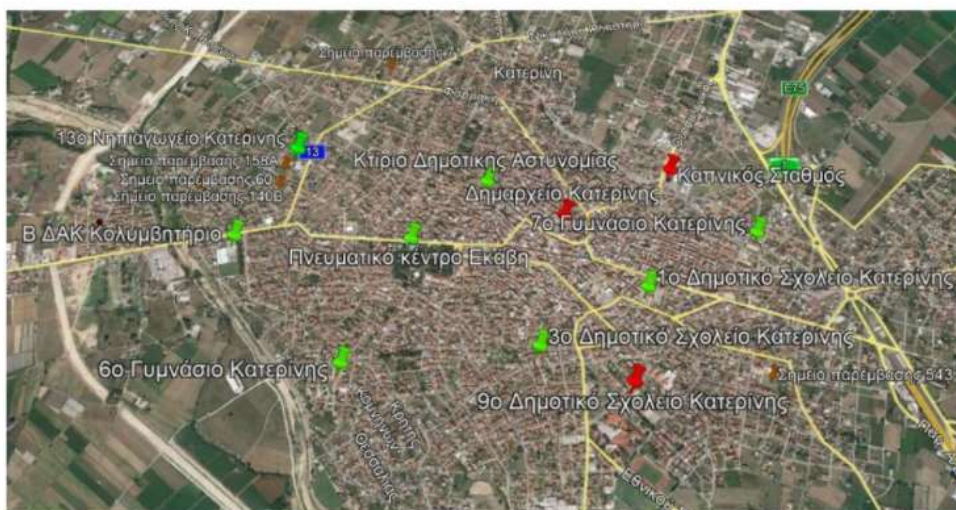
Ψηφιοποίηση αστικού πράσινου σε ηλεκτρονικό «καμβά»: η προσπάθεια αυτή θα δώσει τη δυνατότητα στο δήμο και στις υπηρεσίες του, να λειτουργούν «έξυπνα» και διαδραστικά ώστε να λαμβάνονται άμεσα και έγκαιρα αποφάσεις για παρεμβάσεις και λήψη των κατάλληλων μέτρων, στα θέματα που αφορούν την Αειφόρο - Βιώσιμη Διαχείριση (Δήμος Κατερίνης, Η Κατερίνη στον «πυρήνα» των πρώτων Ελληνικών «Πράσινων πόλεων», 2021).

Εγκατάσταση σταθμού φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων: με στόχο την ανάπτυξη μίας οικονομίας πράσινης και φιλικής προς το περιβάλλον, ο Δήμος Κατερίνης προέβη τον Ιούνιο 2021 στην εγκατάσταση ενός σταθμού φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων, προγραμματίζοντας ταυτόχρονα και την εγκατάσταση επιπλέον σταθμών (Δήμος

Κατερίνης, Ο 1ος σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Κατερίνη, 2021) (Δήμος Κατερίνης, Σχέδιο φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων Δήμου Κατερίνης – Αξιολόγηση εναλλακτικών σεναρίων χωροθέτησης, 2021).

Εγκατάσταση ελεύθερης πρόσβασης wifi : ο Δήμος Κατερίνης αξιοποίησε την ευρωπαϊκή πρωτοβουλία WiFi for Europeans (WiFi4EU) και εξασφάλισε για τους δημότες και τους επισκέπτες δωρεάν πρόσβαση στα δέκα πιο πολυσύχναστα μέρη με στόχο τη μεγαλύτερη και συνεχή συνδεσιμότητα (Δήμος Κατερίνης, Δωρεάν WiFi σε 10 πολυσύχναστα σημεία του Δήμου Κατερίνης, 2021).

Δημιουργία δικτύου περιβαλλοντικών αισθητήρων: μέσω του έργου «LIFE-IP AdaptInGR – Boosting the implementation of adaptation policy across Greece» ο Δήμος της Κατερίνης έχει σχεδιάσει ένα δετές πλάνο (2019-2026) το οποίο προβλέπει την εγκατάσταση ενός ολοκληρωμένου συστήματος IoT δορυφορικής τεχνολογίας για την ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τις περιβαλλοντικές και κλιματικές συνθήκες σε πραγματικό χρόνο. Στα πλαίσια του έργου, έχει εκπονηθεί μελέτη που υποδεικνύει 16 σημεία εγκατάστασης των συσκευών παρακολούθησης θερμοκρασίας, υγρασίας καθώς και μέτρησης διοξειδίου του αζώτου (NO₂) και αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀). Εικόνα 14. Χάρτης χωροθέτησης του δικτύου περιβαλλοντικών αισθητήρων στην πόλη της Κατερίνης (Δήμος Κατερίνης, Ο Δήμος Κατερίνης παρών στην υλοποίηση δράσεων της Ε.Ε. για το περιβάλλον & το κλίμα, 2021) (Εικόνα 14). Κύριοι στόχοι του έργου είναι η μέτρηση του φαινομένου της αστικής θερμικής νησίδας (θερμοκρασία, υγρασία), η μέτρηση ατμοσφαιρικών ρύπων, η αξιολόγηση των έργων ανάπλασης με μετρήσεις θερμοκρασίας – υγρασίας και η ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με τις περιβαλλοντικές και κλιματικές συνθήκες σε πραγματικό χρόνο.



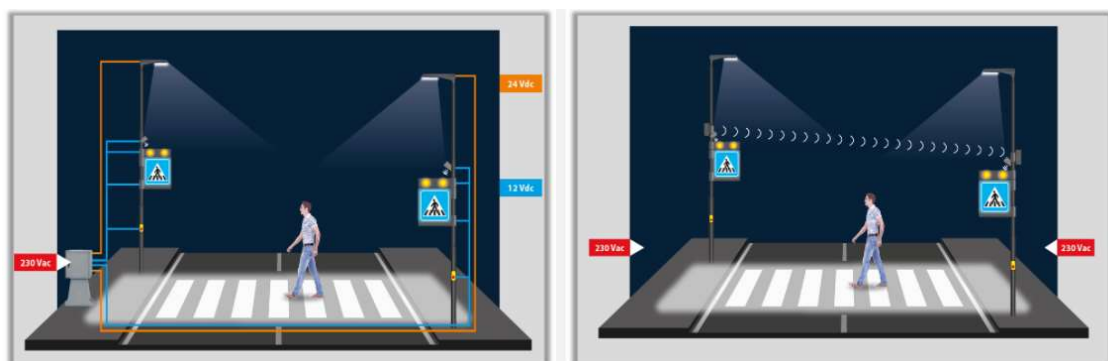
Εικόνα 14. Χάρτης χωροθέτησης του δικτύου περιβαλλοντικών αισθητήρων στην πόλη της Κατερίνης (Δήμος Κατερίνης, Ο Δήμος Κατερίνης παρών στην υλοποίηση δράσεων της Ε.Ε. για το περιβάλλον & το κλίμα, 2021)

«Έξυπνα φανάρια» : Με στόχο η πόλη της Κατερίνης, να καταστεί προσβάσιμη, φιλική και χωρίς διακρίσεις για όλους τους δημότες και τους επισκέπτες της, προχώρησε στην τοποθέτηση τριών σετ «έξυπνων φαναριών» για την ομαλή και ασφαλή διέλευση των ατόμων με προβλήματα όρασης – ακοής, καθώς και για άτομα τρίτης ηλικίας (Εικόνα 15). Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για ειδικές συσκευές που εκπέμπουν ηχητικό σήμα όσο διαρκεί το πράσινο φανάρι διευκολύνοντας τα άτομα με προβλήματα όρασης. Πέρα από την ηχητική ειδοποίηση για να περάσει το άτομο με αναπηρία όρασης ή ακοής απέναντι στο πεζοδρόμιο, ο κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα με ένα κουμπί (αισθητήρας στο ύψος του χεριού περίπου), να ειδοποιείται ηχητικά σε ποιο ακριβώς σημείο της πόλης βρίσκεται. Επιπλέον, μπορεί μέσω της αφής να καταλάβει αν το φανάρι είναι πράσινο μέσω της δόνησης που έχει, καθώς παρουσιάζει και την ανάγλυφη «εικόνα» της διάβασης, ενώ τον καθοδηγεί στην πορεία που επιθυμεί να ακολουθήσει. Αξίζει να σημειωθεί, ότι, για την αποφυγή ηχορύπανσης και όχλησης στους περιοίκους όποτε κάποιος χρήστης επιθυμεί να διασχίσει τη διάβαση, η παραγωγή των ήχων ρυθμίζεται και γίνεται όπως τονίστηκε «*Ησυχά, όσο είναι Δυνατόν*» ή «*Τόσο Δυνατά, όσο είναι απαραίτητα*». (Δήμος Κατερίνης, «Έξυπνα φανάρια» σε κομβικά σημεία της πόλης, 2021)



Εικόνα 15. "Έξυπνα" φανάρια στην πόλη της Κατερίνης (Δήμος Κατερίνης, «Έξυπνα φανάρια» σε κομβικά σημεία της πόλης, 2021)

«Έξυπνες διαβάσεις»: στο τεχνικό πρόγραμμα έργων του έτους 2022 έχει προγραμματιστεί η προμήθεια και τοποθέτηση συστημάτων έξυπνης διάβασης πεζών το οποίο ανιχνεύει πεζούς που πρόκειται να διασχίσουν τη διάβαση, μέσα από ένα έξυπνο σύστημα αισθητήρων (Δήμος Κατερίνης, Εγκρίθηκε το Τεχνικό Πρόγραμμα 2022, με εξασφαλισμένες χρηματοδοτήσεις, 2021). Οι αισθητήρες στέλνουν ένα σήμα και ενεργοποιούν αυτόματα τα LED πάνελ που είναι ενσωματωμένα στην άσφαλτο, το οποίο συνοδεύεται από κατακόρυφες πινακίδες σηματοδότησης LED. Οι πινακίδες ανάβουν ταυτόχρονα με τα LED πάνελ που είναι ενσωματωμένα στην άσφαλτο, επιτυγχάνοντας το επιθυμητό αποτέλεσμα φωτεινής σήμανσης (Εικόνα 16) (www.urbanica.gr, 2021) .



Εικόνα 16. Σύστημα Έξυπνων Διαβάσεων Πεζών (www.urbanica.gr, 2021)

Σύστημα Ελέγχου Διέλευσης σε Πεζόδρομους: στο τεχνικό πρόγραμμα έργων του έτους 2022 έχει προγραμματιστεί επίσης η τοποθέτηση συστημάτων ελέγχου πρόσβασης σε πεζόδρομους η οποία αποτελείται από βυθιζόμενες μπάρες που αποτρέπουν την είσοδο σε μη εξουσιοδοτημένα οχήματα σε συγκεκριμένους πεζοδρόμους (Εικόνα 17). Ο έλεγχος πρόσβασης μπορεί να γίνει είτε με κάμερες αναγνώρισης πινακίδας που διαβάζουν την πινακίδα κυκλοφορίας του οχήματος ή με ασύρματους δέκτες που διαβάζουν ένα αυτοκόλλητο που είναι κολλημένο στο παρμπρίζ των εξουσιοδοτημένων οχημάτων. Σε κάθε πρόσβαση δύναται να τοποθετηθεί και σύστημα ενδοεπικοινωνίας με κάμερα για τη δυνατότητα επικοινωνίας του οδηγού με το κέντρο ελέγχου (www.urbanica.gr, 2021).



Εικόνα 17. Σύστημα Ελέγχου Πρόσβασης σε Πεζοδρόμους (www.urbanica.gr, 2021)

«Διαχείριση παραπληροφόρησης πολλών παραγόντων του Δημόσιου Οργανισμού» : το έργο ETAPAS (Ethical Technology Adoption In Public Administration Services) είναι ένα 3ετές ερευνητικό έργο (Research Innovation Action – RIA) στο πλαίσιο του προγράμματος Horizon 2020 και στο οποίο συμμετέχουν 14 εταιρείες από 8 χώρες της Ευρώπης (ETAPAS, 2021). Στο έργο συμμετέχουν ο Δήμος Κατερίνης και το Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης – Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών. Πιο συγκεκριμένα, η πιλοτική δράση που αναπτύσσεται στο Δήμο Κατερίνης «Διαχείριση παραπληροφόρησης πολλών παραγόντων του Δημόσιου Οργανισμού» (Public Organizations Multi-factor Misinformation Handling) στοχεύει να παρέχει ένα πλαίσιο για την υπεύθυνη υιοθέτηση των επαναστατικών τεχνολογιών (Disruptive Technologies – DTs) και να συμπεριλάβει χαρακτηριστικά υπευθυνότητας, δικαιοσύνης, διαφάνειας και

βιωσιμότητας για να βοηθήσει τους Δήμους και τους πολίτες να προστατευτούν από την παραπληροφόρηση. Η περίπτωση χρήσης αφορά στην υλοποίηση μίας πλατφόρμας με βάση τις DTs για τον έγκαιρο εντοπισμό παραπληροφόρησης, και τον εντοπισμό και ιεράρχηση των αναδυόμενων και σημαντικών θεμάτων που αφορούν τον Δήμο Κατερίνης, ώστε να μπορέσει ο Δήμος να εφαρμόσει τις αντίστοιχες διορθωτικές ενέργειες με τον ελάχιστο χρόνο και προσπάθεια (Δήμος Κατερίνης, ETAPAS, 2021).

Μελετώντας τις επίσημες ανακοινώσεις του Δήμου Κατερίνης γίνεται αντιληπτό ότι ο Δήμος αντιμετωπίζει επίσης και ορισμένα προβλήματα, τα βασικότερα των οποίων αφορούν το κυκλοφορικό, την ορθή διαχείριση των απορριμμάτων και το φωτισμό.

Αναλυτικότερα, όσο αφορά τη σωστή διαχείριση των απορριμμάτων οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι δεν γίνεται με το σωστό και βέλτιστο τρόπο, καθώς οι πολίτες αντιμετωπίζουν ορισμένες δυσκολίες στη διαχείριση και το διαχωρισμό τους (Δήμος Κατερίνης, Έκκληση για ορθή διαχείριση των απορριμμάτων, 2021) . Στα πλαίσια του συγκεκριμένου ζητήματος διατυπώνονται αρκετές ανακοινώσεις με σκοπό τη συνεχή ενημέρωση των πολιτών για τη ορθή διαδικασία της ανακύκλωσης (Δήμος Κατερίνης, Στον Δήμο Κατερίνης κάνουμε την ορθή ανακύκλωση – τρόπο ζωής, 2021) αλλά και τη συμβολή τους στην προστασία του περιβάλλοντος μέσω της βέλτιστης χρήσης των διαθέσιμων πόρων (Δήμος Κατερίνης, 6 τρόποι να μειώσεις τα τροφικά απορρίμματα, 2021) (Δήμος Κατερίνης, Γιατί είναι καλό για τον πλανήτη να αγοράζουμε δεύτερο χέρι, 2021) (Δήμος Κατερίνης, 5 συμβουλές για εξοικονόμηση νερού, 2021) (Δήμος Κατερίνης, Η επισκευή πρέπει να είναι η πρώτη επιλογή πριν αγοράσουμε ένα νέο προϊόν, 2021) (Δήμος Κατερίνης, Σύντομος οδηγός κυκλικής οικονομίας, 2021). Σε αυτή την περίπτωση, θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη η αξιοποίηση καινοτόμων εφαρμογών και εργαλείων διαχείρισης αστικού περιβάλλοντος, καθώς θα επέτρεπε την άμεση και έγκαιρη ανάπτυξη δράσεων γύρω από την καθαριότητα, την ανακύκλωση και την ορθολογική χρήση των οικιακών απορριμμάτων.

Κεφάλαιο 3 - Μεθοδολογία Έρευνας

Ο βασικός σκοπός του κεφαλαίου είναι να περιγράψει την μεθοδολογία και το σχεδιασμό της έρευνας. Η ανάλυση περιλαμβάνει λεπτομέρειες σχετικά με το ρόλο, τα πλεονεκτήματα και το όρια της συνέντευξης ως ερευνητικό εργαλείο. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται το εργαλείο συλλογής δεδομένων και τέλος αναφέρονται συνοπτικά οι κύριες φάσεις από τις οποίες αποτελείται ο σχεδιασμός της έρευνας

3.1 Η συνέντευξη ως μέσο έρευνας

Η συνέντευξη αποτελεί μία μέθοδο συλλογής πληροφοριών, κατά την οποία υποβάλλονται στους συμμετέχοντες ερωτήσεις σχετικά με το θέμα που διερευνάται (Τσιώλης, 2014). Μέσω της ομαδοποίησης, διερεύνησης και σύγκρισης των απόψεων των συμμετεχόντων, ο ερευνητής στοχεύει στη διεξαγωγή αξιόλογων τελικών συμπερασμάτων. Η επιτυχία και αποδοτικότητα μίας συνέντευξης προϋποθέτει τη διαμόρφωση ορθών και εύστοχων ερωτήσεων, καθώς και στην ολοκληρωμένων και εμπειριστατωμένων απαντήσεων. Επιπρόσθετα, ο ερευνητής θα πρέπει να έχει την ικανότητα να κρατάει σωστές και ολοκληρωμένες σημειώσεις, και το πιο σημαντικό να κατανοεί στο έπακρο τις απαντήσεις και τις εκφράσεις των ερωτώμενων.

Τα δύο βασικά είδη συνεντεύξεων που επικρατούν στην ποιοτική έρευνα είναι η δομημένη και η μη δομημένη συνέντευξη. Σε μία δομημένη συνέντευξη, το πλάνο των ερωτήσεων είναι προκαθορισμένο και κοινό για όλους τους συμμετέχοντες. Από την άλλη, μία μη δομημένη συνέντευξη, στερείται αυστηρών περιορισμών σχετικά με το πλάνο διατύπωσης των ερωτήσεων (Burgu, 2000). Μία ενδιάμεση μορφή συνέντευξης είναι η ημι-δομημένη συνέντευξη η οποία συνδυάζει στοιχεία και των δύο προαναφερόμενων συνεντεύξεων (Patton, 1990).

Η συνέντευξη ως μέθοδος παραγωγής ερευνητικών δεδομένων παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα αλλά και αδυναμίες.

Αφενός, η ποιοτική συνέντευξη δίνει τη δυνατότητα στους ερευνητές να ερευνήσουν αναλυτικά και σε βάθος τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων. Επίσης, τους παρέχει την ευκαιρία να παρατηρήσουν και να κατανοήσουν τη συμπεριφορά και την ιδιοσυγκρασία των διαφορετικών ανθρώπων που συμμετέχουν στην έρευνα, καθώς και να μπορέσουν να

δουν το εξεταζόμενο ζήτημα από τη δική τους οπτική γωνία. Επιπρόσθετα, μέσω της διαδραστικής επικοινωνίας έχουν τη δυνατότητα να εξετάσουν θέματα τα οποία δεν είχαν προκαθοριστεί και προέκυψαν τη στιγμή της συνέντευξης, κάτι το οποίο μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την αναπροσαρμογή της ερευνητικής διαδικασίας στα νέα δεδομένα με σκοπό την βέλτιστη ανταπόκριση στις ερευνητικές ανάγκες για την κάλυψη του προσδιορισμένου προβλήματος.

Αφετέρου, η ποιοτική συνέντευξη χαρακτηρίζεται και από ορισμένα μειονεκτήματα, όπως είναι ο κίνδυνος αλλοίωσης της αντικειμενικότητας των απαντήσεων ή του σχολιασμού τους λόγω της προσωπικής επαφής που αναπτύσσεται κατά τη διάρκεια της συνέντευξης μεταξύ του συνεντευκτή και του ερωτώμενου. Συμπληρωματικά, η συνέντευξη αποτελεί μία ερευνητική μέθοδο ιδιαίτερα χρονοβόρα και απαιτητική, τόσο στο στάδιο του σχεδιασμού των ερωτήσεων, όσο και στα στάδια της διεξαγωγής της συνέντευξης, της ανάλυσης των αποτελεσμάτων και της διατύπωσης των συμπερασμάτων.

3.2 Customer Journey Map

Στην παρούσα εργασία επιλέχθηκε ως μέσο έρευνας η ημι-δομημένη συνέντευξη, η οποία βασίζεται αρχικά σε ένα πρότυπο το οποίο επιτρέπει την δομημένη εισαγωγή των δεδομένων στην έρευνα (Εικόνα 18) και στη συνέχεια το πρότυπο αυτό αξιοποιείται ως βάση για μία πιο ελεύθερη συνέντευξη κατά την οποία συλλέγονται περισσότερες λεπτομέρειες, αποσαφηνίζονται τυχόν θολά σημεία και δημιουργείται το Customer Journey Map.

Αρχικά, αναφέρεται ο τομέας στον οποίο δραστηριοποιείται ο συνεντευξιαζόμενος και στο επόμενο στάδιο της αφήγησης τίθεται ο στόχος. Ακολουθεί η εμπειρία του χρήστη, όπου ο συνεντευξιαζόμενος περιγράφει σε φυσική γλώσσα και με σύντομο τρόπο την δική του οπτική γωνία. Στο σημείο αυτό γίνεται προσπάθεια άντλησης σημαντικών πληροφοριών και δεδομένων του αντίστοιχου τομέα. Μέσα από την εξιστόρηση των χρηστών εντοπίζονται τα εμπλεκόμενα μέρη και ανάγκες τους και στο τελευταίο στάδιο ελέγχεται η δυνατότητα υλοποίησης της αφήγησης και των αρχικών στόχων και οι δυσκολίες που μπορεί αυτά να περιλαμβάνουν.

Στο σημείο αυτό, χρειάζεται να τονιστεί πως είναι πολλή σημαντική η αναφορά στις βασικές υποδομές που κρίνονται απαραίτητες για την εφαρμογή των τεχνολογιών μια έξυπνης πόλης (smart city). Αρχικά, είναι η ψηφιακή υποδομή που περιλαμβάνει τεχνολογίες όπως δικτύου οπτικών ινών, 5G, Long Range Wide Area Networks (LoRaWAN) και οι διοικητικές υποδομές όπως η ψηφιοποίηση των διοικητικών διαδικασιών και η αυτοματοποίηση τους και η χρήση της ψηφιακής επικοινωνίας με στόχο την ευελιξία και την αποτελεσματικότητα.

<u>Τομέας:</u>	<u>Αφήγηση:</u> Πώς θα μπορούσαμε να
<u>Εμπειρία χρήστη:</u> Ως Θα ήθελα να Με σκοπό	<u>Δεδομένα άμεσα διαθέσιμα</u> + πηγή
	<u>Δεδομένα σύντομα διαθέσιμα</u> + πηγή
	<u>Δυνατότητες δεδομένων</u> + πηγή
<u>Δυνατότητα Υλοποίησης:</u> Κάτι τέτοιο (δεν) είναι εφικτό γιατί	

Εικόνα 18. Πρότυπο ημιδομημένης συνέντευξης

3.3 Μέθοδος αξιολόγησης αποτελεσμάτων

Στην υπάρχουσα βιβλιογραφία, έχει παρατηρηθεί έλλειψη ενός τυποποιημένου και ενιαίου συστήματος μέτρησης και αξιολόγησης προτεινόμενων έργων διαμόρφωσης έξυπνων πόλων (smart city projects). Σε μία προσπάθεια να καλυφθεί το συγκεκριμένο κενό, δημιουργήθηκε το τριετές ερευνητικό πρόγραμμα ASCIMER (Assessing Smart City Initiatives for the Mediterranean Region) το οποίο υποστηρίζεται από την Ευρωπαϊκή Επενδυτική Τράπεζα (European Investment Bank), χρηματοδοτείται από το EIBURS (EIB

University Research Sponsorship Programme) και αναπτύσσεται από το ερευνητικό κέντρο μεταφορών του πανεπιστημίου Μαδρίτης (Transport Research Center at Universidad Politécnica de Madrid - TRANSyT). Το πρόγραμμα εξειδικεύεται στις μεσογειακές χώρες και στοχεύει στην διαμόρφωση ενός κοινώς αποδεκτού ολοκληρωμένου πλαισίου το οποίο θα λειτουργεί ως αρωγός για τα δημόσια και ιδιωτικά μέρη (stakeholders) έτσι ώστε να έχουν τα απαραίτητα εφόδια για την αξιολόγηση και ταξινόμηση των προτεινόμενων στρατηγικών έξυπνων πόλεων και να λαμβάνουν ορθώς πληροφορημένες αποφάσεις σχετικά με την επένδυσή τους σε αυτές (European Investment Bank Institute, 2017). Τα βήματα της προαναφερόμενης μεθοδολογίας αξιολόγησης παρουσιάζονται συνοπτικά στην Εικόνα 19.



Εικόνα 19.Βήματα αξιολόγησης ASCIMER (European Investment Bank Institute, 2017)

Το πρώτο βήμα στοχεύει στην σκιαγράφηση του περιβάλλοντος, της δομής και των προκλήσεων της πόλης, καθώς και τους στόχους του έργου. Το επόμενο βήμα εξετάζει το βαθμό συμφωνίας μεταξύ των χαρακτηριστικών του έργου και των ελάχιστων χαρακτηριστικών που απαιτούνται από το θεσμό χρηματοδότησης (καινοτομία, ενσωμάτωση & ένταξη) έτσι ώστε να χρηματοδοτήσει το πρόγραμμα. Στη συνέχεια, ακολουθεί η αξιολόγηση της ποιότητας του έργου μέσα από τρεις βασικούς άξονες: την αποτελεσματικότητα, τη βιωσιμότητα/ προσαρμοστικότητα και την ποιότητα ζωής (Εικόνα 20, Εικόνα 21).

	PROJECT level		Expected IMPACT for the Smart City
EFFICIENCY	1/3		1/3
SUSTAINABILITY & RESILIENCE	2/3	Environmental: 1/3	1/3
		Social: 1/3	
		Economic: 1/3	
QUALITY OF LIFE			1/3

Εικόνα 20. ASCIMER αξιολόγηση του έργου (βήμα 3^ο συνοπτική παρουσίαση)
(European Investment Bank Institute, 2017)

Efficiency	Efficiency in the use of resources.	
	Synergies with other initiatives.	
	Budget efficiency	
	Average Score	
Sustainability and Resilience	Social	Choice & Provision of accessible facilities
		Employment
		Affordability
		Social Cohesion & Inclusion
		Safety and Security
	Average Score	
	Environmental	Greenhouse Gas Emissions
		Natural Environment
		Built Environment
		Resource Efficiency
		Climate Resilience
		Project Related Emissions & Pollution
	Average Score	
	Economic	Business Performance
		Human capital development
		Quality and Reliability
		Economic Rate of Return (ERR)
		Local and global connectivity
	Average Score	
Weighted Average Score		
Quality of Life	Education	
	Access to energy	
	Environmental quality	
	Finance	
	Fire and emergency response	
	Governance	
	Health	
	Safety	
	Shelter	
	Solid waste	
	Telecommunications and innovation	
	Transportation	
	Urban planning	
	Wastewater	
	Water and sanitation	
Average Score		

Εικόνα 21. ASCIMER αξιολόγηση του έργου (βήμα 3^ο αναλυτική παρουσίαση)
(European Investment Bank Institute, 2017)

Στο επόμενο βήμα, διαμορφώνεται ο συγκεντρωτικός πίνακας αξιολόγησης το αποτέλεσμα του οποίου κρίνει αν το έργο θα χρηματοδοτηθεί ή όχι (Εικόνα 22) . Με ποσοστό άνω του 70% η απόφαση χρηματοδότησης είναι θετική, ενώ με ποσοστό μικρότερο του 40% το έργο απορρίπτεται. Οποιοδήποτε ποσοστό ενδιάμεσα σε αυτά τα δύο, καταλήγει σε αποδοχή του έργου υπό όρους και απαιτεί περαιτέρω ανάλυση.

		PROJECT ACTIONS														Value per challenge	Max Value / Challenge			
		Smart Economy			Smart Mobility			Smart Environment				Smart Living								
		SE1	SE2	SE4	SM2	SM6	SM7	SE8	SE9	SE4	SE5	SE6	SL1	SL3	SL6					
project	city impact	max. value	Assessment	Value	7,062	6,99	7,31	8,23	7,56	7,56	7,23	7,23	7,56	7,56	7,23	7,56	8,23	7,23		
					7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12	7,12
					7,00	6,86	7,50	9,33	8,00	8,00	7,33	7,33	8,00	8,00	7,33	8,00	9,33	7,33		
					10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
CHALLENGES	REF. VALUE	CH	Local government	Value	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A	CH1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A	CH2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	0	82	72	227	4000
	B	CH3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	14	1400
	B	CH4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	29	62	4800
	A	CH5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3000
	B	CH6	8	0	56	0	0	0	0	0	58	0	60	60	0	0	0	0	235	9600
	B	CH7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4800
	A	CH8	5	0	35	0	41	38	0	36	36	38	38	0	0	41	36	339	12000	
	A	CH9	8	0	0	0	66	60	60	0	58	0	60	58	0	0	0	0	363	14400
	A	CH10	5	0	0	0	41	38	38	0	36	0	38	36	0	41	0	268	6500	
	B	CH11	7	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	4200	
	B	CH12	5	35	35	37	0	0	0	36	0	0	38	0	38	41	36	296	9500	
	B	CH13	6	42	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	130	4800	
	B	CH14	9	0	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	128	4500
	A	CH15	10	0	0	0	82	76	76	0	72	0	0	0	0	0	72	378	8000	
	A	CH16	8	0	0	0	66	60	60	0	58	0	60	0	0	0	0	305	8800	
	A	CH17	9	0	0	0	74	68	68	65	65	68	68	65	0	0	0	541	13500	
	A	CH18	9	0	0	0	0	68	0	0	65	68	68	65	0	0	65	399	13500	
	A	CH19	9	0	0	0	74	68	68	0	65	68	0	65	0	0	65	473	14400	
	A	CH20	7	0	0	0	58	53	53	51	0	53	53	51	0	0	0	371	7000	
	B	CH21	8	0	0	0	66	60	60	58	58	60	60	58	0	0	0	481	9600	
	A	CH22	10	0	70	0	82	76	76	0	72	76	76	0	76	82	72	757	24000	
	B	CH23	6	0	42	0	0	0	0	0	43	0	0	0	43	45	0	174	9000	
	A	CH24	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3600
	B	CH25	6	0	42	0	0	0	0	0	43	45	0	0	0	49	43	223	9600	
	B	CH26	9	0	0	0	74	68	68	0	65	68	0	0	0	0	65	408	10800	
B	CH27	10	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	0	0	72	145	7000		
Value per project action max value/project action				127	384	37	724	734	628	304	882	605	620	441	204	370	708	6768	ASSESSMENT	
				300	800	100	1100	1200	1000	600	1500	1000	1100	800	400	700	1300	Good	BANKABILITY	
																		75	FINAL RESULT	

6.768 75.1% / Suitable for Financing

Εικόνα 22. Smart City Project Assessment Matrix (SC[PAM]) (European Investment Bank Institute, 2017)

Στο τελευταίο βήμα, εξετάζεται ποια χαρακτηριστικά του έργου είναι εφικτό και πιθανό να υλοποιηθούν. Αφενός λαμβάνονται υπόψιν τα τεχνικά κριτήρια που αφορούν την ικανότητα του Δήμου να παρέχει τους απαιτούμενους πόρους και τις υποδομές που απαιτούνται, και αφετέρου συνυπολογίζεται η οικονομική εφικτότητα με βάσει τις οικονομικές δυνατότητες του Δήμου.

Στην παρούσα εργασία, οι απαντήσεις των συμμετεχόντων θα αξιολογηθούν και θα βαθμολογηθούν με βάση το τρίτο βήμα, στο οποίο θα ληφθεί υπόψιν και η επιρροή του έργου στην πόλη.

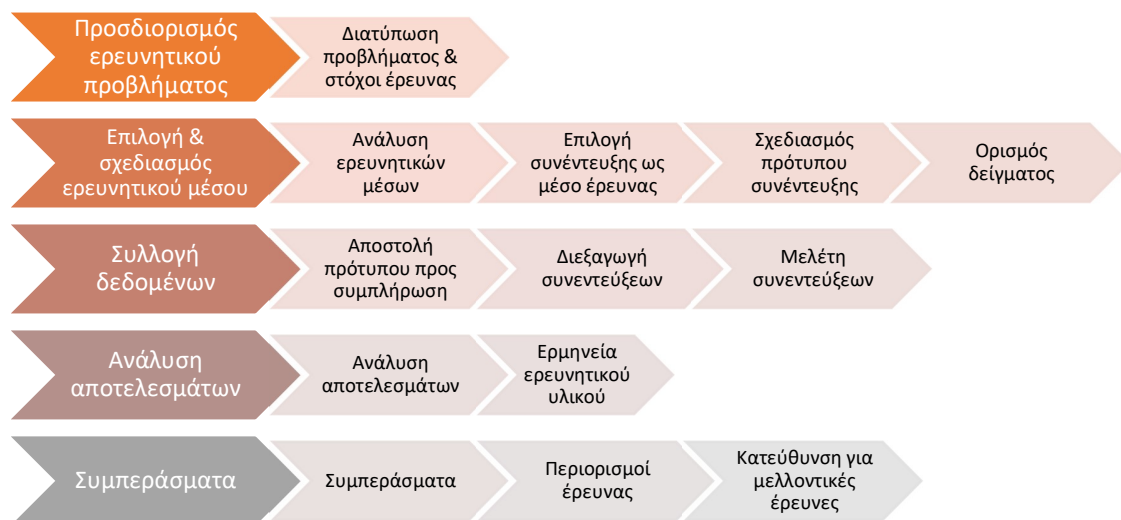
3.4 Ορισμός δείγματος

Η παρούσα εργασία εξετάζει τη διαμόρφωση μίας έξυπνης πόλης στο δήμο Κατερίνης. Λαμβάνοντας υπόψιν τα βασικά δομικά στοιχεία μίας έξυπνης πόλης, το δείγμα της έρευνας ορίστηκε με κριτήριο την αντιπροσώπευση όλων των τομέων από τουλάχιστον έναν συμμετέχοντα. Κάποιοι από τους συμμετέχοντες εμπλέκονται σε δημόσιους, ιδιωτικούς ή μη κερδοσκοπικούς φορείς της πόλης, αλλά κυρίως η εργασία εστιάζει σε πολίτες οι οποίοι καλούνται να καταγράψουν και να παρουσιάσουν τη δική τους οπτική γωνία. Επιγραμματικά παρατίθενται παρακάτω οι βασικοί τομείς της έρευνας και οι αντίστοιχοι δυνητικοί συμμετέχοντες, οι οποίοι παρουσιάζονται και αναλυτικά στο κεφάλαιο 4.

1. Περιβάλλον, ενέργεια και δόμηση (αρχιτέκτονες, πολιτικοί μηχανικοί, εθελοντικές ομάδες για το περιβάλλον κ.ά.)
2. Οικονομία (τραπεζικός τομέας, χρηματοοικονομικός τομέας κ.ά.)
3. Μεταφορές (ΚΤΕΛ, επαγγελματίες οδηγοί κ.ά.)
4. Εκπαίδευση (πρωτοβάθμια/δευτεροβάθμια/τριτοβάθμια εκπαίδευση κ.ά.)
5. Κοινότητα (εθελοντικές οργανώσεις, Μη κυβερνητικές οργανώσεις ΜΚΟ κ.ά.)
6. Πολιτισμός και αθλητισμός (αθλητικά σωματεία κ.ά.)
7. Υγεία (νοσοκομεία, ιατρικό προσωπικό κ.ά.)
8. Τουρισμός (τουριστικά γραφεία, ξενοδοχεία, ξεναγοί κ.ά.)

3.4 Σχεδιασμός έρευνας

Η έρευνα της συγκεκριμένης εργασίας οργανώθηκε κυρίως σε πέντε στάδια όπως φαίνεται στην Εικόνα 23. Ο προσδιορισμός του ερευνητικού προβλήματος περιέχει τη διατύπωση του προβλήματος και τους στόχους της έρευνας. Κατά το στάδιο επιλογής και σχεδιασμού του ερευνητικού μέσου πραγματοποιήθηκε ο σχεδιασμός των ερωτήσεων της συνέντευξης και ορισμός του δείγματος. Κατόπιν αποστολής και συμπλήρωσης του πρότυπου συνέντευξης, διευκρινίστηκαν οι αφηγήσεις των συμμετεχόντων μέσω προσωπικών τηλεσυνεντεύξεων. Στη συνέχεια αναλύθηκαν οι απαντήσεις των ερωτηθέντων και ερμηνεύτηκαν τα αποτελέσματα. Στο τελευταίο στάδιο, περιλαμβάνονται τα συμπεράσματα, αναγνωρίζονται οι περιορισμοί της έρευνας και παρατίθενται κατευθύνσεις για μελλοντικές έρευνες.



Εικόνα 23. Στάδια μεθοδολογίας έρευνας

Κεφάλαιο 4 - Παρουσίαση Δεδομένων

Όπως προαναφέρθηκε, η παρούσα εργασία εξετάζει τη διαμόρφωση μίας έξυπνης πόλης στο δήμο Κατερίνης. Στα πλαίσια της έρευνας συγκεντρώθηκαν συνολικά 47 συμπληρωμένα πρότυπα ημι-δομημένης συνέντευξης, εκ των οποίων τα 33 έγιναν αποδεκτά (Πίνακας 3). Τα υπόλοιπα 14 απορρίφθηκαν λόγω της μη ανταπόκρισής τους στα δεδομένα της έρευνας, γεγονός το οποίο φάνηκε να πηγάζει κυρίως από την αδυναμία των ερωτηθέντων να κατανοήσουν είτε τις βασικές έννοιες της έξυπνης πόλης, είτε της επιρροής αυτών στη λειτουργία της.

	Αποδεκτά template	Μη αποδεκτά template
Δόμηση	1	1
Εκπαίδευση	1	3
Ενέργεια	3	0
Κοινότητα	2	0
Μετακινήσεις	9	0
Οικονομία	2	2
Περιβάλλον	6	0
Πολιτισμός	3	1
Τουρισμός	5	0
Υγεία	2	7
Σύνολο	33	14
%	70.21%	29.79%

Πίνακας 3. Στατιστικά αποδεκτών & μη αποδεκτών template

Ο αρχικός στόχος που είχε τεθεί ήταν να συμπληρωθεί τουλάχιστον ένα πρότυπο για κάθε τομέα από τουλάχιστον έναν «εκπρόσωπο» για κάθε μία από τις εξής ιδιότητες: πολίτες, δημόσιος φορέας, σύλλογοι/ΜΚΟ και ιδιωτικός τομέας. Παρόλα αυτά, ο στόχος δεν κατέστη εφικτό να επιτευχθεί, καθώς η διάθεση συμμετοχής, κυρίως των δημόσιων φορέων δεν ήταν η αναμενόμενη. Παρά τις συνεχόμενες προσπάθειες επικοινωνίας και εξήγησης του θέματος, καθώς και της σημαντικότητας της έρευνας, αρκετοί από τους δυνητικούς συμμετέχοντες δεν ανταποκρίθηκαν (Παράρτημα Β, Πίνακας 7) . Σε αντίθεση με τις υπόλοιπες ιδιότητες, οι πολίτες ανταποκρίθηκαν πιο θετικά στην προοπτική συμμετοχής τους, γεγονός το οποίο οδήγησε την έρευνα να εστιάσει περισσότερο στην

οπτική γωνία της συγκεκριμένης ομάδας, εφόσον τελικά αποτελούν και τη μερίδα του πληθυσμού που θα επηρεαζόταν σημαντικότερα από το ενδεχόμενο μετατροπής της πόλης τους σε έξυπνη πόλη. Το τελικό μείγμα του δείγματος παρουσιάζεται συνοπτικά στον Πίνακα 4.

Τομέας	Πολίτες	Δημόσιος τομέας	Σύλλογοι / ΜΚΟ	Ιδιωτικός τομέας	Σύνολο/τομέα
Δόμηση				1	1
Εκπαίδευση		1			1
Ενέργεια	1	1		1	3
Κοινότητα	2				2
Μετακινήσεις	6		1	2	9
Οικονομία				1	1
Περιβάλλον	3	3			6
Πολιτισμός	3				3
Τουρισμός	2		1	2	5
Υγεία	2				2
Σύνολο	19	5	2	7	33
%	57,58%	15,15%	6,06%	21,21%	

Πίνακας 4. Συνοπτικό μείγμα δείγματος έρευνας

Αναλυτικότερα, τα αποδεκτά συμπληρωμένα πρότυπα τα οποία αποτελούν το τελικό υλικό της έρευνας παρουσιάζονται στον Πίνακα 5 όπου κάθε πρότυπο έχει «κωδικοποιηθεί» με βάση έναν αύξοντα αριθμό. Στη συνέχεια αναφέρεται ο τομέας στον οποίο αντιστοιχεί το πρότυπο, ο στόχος της αφήγησης και τέλος συνοπτικά η ίδια η αφήγηση του συμμετέχοντα.

A/A	ΤΟΜΕΑΣ	Πώς θα μπορούσαμε να :	Αφήγηση :
1	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	βελτιστοποιήσουμε τη συγκομιδή απορριμμάτων στη πόλη μας, με σκοπό μια πιο καθαρή πόλη;"	Ως δημόσιος υπάλληλος στον τομέα της καθαριότητας της πόλης μου παρατηρώ πως κατά τη συγκομιδή των απορριμμάτων κάποιοι κάδοι είναι σχεδόν άδειοι ενώ κάποιοι άλλοι υπερβολικά γεμάτοι, θα ήθελα να μπορώ να γνωρίζω αν ένας κάδος είναι γεμάτος, αν είναι μισό γεμάτος ή ακόμα και άδειος με σκοπό την βελτιστοποίηση του αριθμού των απορριμματοφόρων και των διαδρομών τους, είτε αποφεύγοντας κάδους που είναι άδειοι είτε δίνοντας προτεραιότητα σε αυτούς που είναι γεμάτοι
2	ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ	βελτιστοποιήσουμε την αξιοποίηση των ΜΜΜ με σκοπό την έγκαιρη εξυπηρέτηση των πελατών	Ως κάτοικος της πόλης θα ήθελα να έχω πρόσβαση σε μια εφαρμογή που θα μου παρέχει την βέλτιστη διαδρομή, λαμβάνοντας υπόψιν τα διαθέσιμα μεταφορικά μέσα της περιοχής και τα δρομολόγιά τους με σκοπό την γρήγορη μετάβαση στον προορισμό μου
3	ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ	βελτιστοποιήσουμε την αξιοποίηση των μεταφορικών οχημάτων ΜΜΜ με σκοπό την έγκαιρη εξυπηρέτηση των πελατών	ως ιδιοκτήτης ταξί θα ήθελα να παρέχεται η πληροφόρηση στον πολίτη της εγγύτητας του πλησιέστερου διαθέσιμου μεταφορικού μέσου με σκοπό την έγκαιρη εξυπηρέτηση των πολιτών και τη βέλτιστη αξιοποίηση των μεταφορικών μέσων
4	ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ	έχουμε μια εφαρμογή για ποδηλάτες με σκοπό την άντληση χρησίων πληροφοριών για ποδηλάτες	Ως ποδηλατική απόδραση (εθελοντική οργάνωση) να υπάρχει μία εφαρμογή που να έχει όλους τους ποδηλατοδρόμους, τα κατάστημα που επισκευάζουν ποδήλατα, σε ποια σημεία της πόλης υπάρχουν "υπαίθριοι σταθμοί επισκευής ποδηλάτου", πάρκινγκ ποδηλάτων, και φορτιστές ηλεκτρικών ποδηλάτων. με σκοπό την καλύτερη ποδηλατική εμπειρία
5	ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ	Προωθήσουμε, επεκτείνουμε την χρήση εναλλακτικών μορφών μετακίνησης Προστασία περιβάλλοντος, μείωση ρύπων και κίνησης	Πολίτης βλέπω το κυκλοφοριακό χάος, την επικίνδυνη κοινή χρήση των δρόμων από Ι.Χ. φορτηγά, ποδήλατα κτλ Γίνεται έξυπνη διαχείριση των δρόμων (λωρίδων) με χρήση ΑΙ και με χρήση ειδικής σήμανσης με σκοπό την αποφυγή συμφόρησης και την προώθηση της ασφάλειας για όλους, απαγόρευση κυκλοφορίας για συγκεκριμένους τύπους οχημάτων σε πραγματικό χρόνο Έξυπνη, βέλτιστη διαχείριση του διαθέσιμου οδικού δικτύου
6	ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ	" αποφύγουμε την παράνομη στάθμευση με σκοπό την βελτίωση των μεταφορών στην πόλη;"	Ως κάτοικος της πόλης παρατηρώ καθημερινά το κυκλοφοριακό πρόβλημα που δημιουργείται από τη στάθμευση οχημάτων σε σημεία όπου απαγορεύεται θα ήθελα να βελτιωθεί το πρόβλημα παράνομης στάθμευσης με σκοπό την βελτιστοποίηση των μετακινήσεων"
7	ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ	έχουμε πληροφόρηση σχετικά την κυκλοφοριακή κίνηση ανά ώρα και περιοχή με σκοπό την καλύτερη διανομή	ως επιχείρηση στον τομέα των μεταφορών θα ήθελα να έχω πρόσβαση σε στατιστικά δεδομένα κυκλοφοριακής κίνησης ανά ώρα και περιοχή με σκοπό να προγραμματίσω τις βέλτιστες διαδρομές διανομών
8	ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ	κάνουμε ασφαλέστερες τις μετακινήσεις των πεζών με σκοπό τη διασφάλιση της ασφάλειάς τους	ως πολίτης θα ήθελα η διάβαση όταν αντιληφθεί ότι ένας πεζός προσπαθεί να την διασχίσει, να ενεργοποιείται αυτόματα και να προειδοποιεί τους διερχόμενους οδηγούς, με εναλλασσόμενους φωτεινούς σηματοδότες και φωτιζόμενες πινακίδες, με σκοπό να περνάω με ασφάλεια τη διάβαση
9	ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ	αυξήσουμε την ασφάλεια στις μετακινήσεις πεζών και αναπήρων με σκοπό την μείωση των ατυχημάτων.	Ως πολίτης διαπιστώνω καθημερινά πόσο δύσκολη και επικίνδυνη είναι η μετακίνηση για πεζούς και ειδικότερα για ανάπηρους εντός των πόλεων. Θα ήθελα να υπάρχουν ηχητικές ειδοποιήσεις σε όλα τα φανάρια και τις διαβάσεις, οι οποίες να ενεργοποιούνται όταν αντιληφθούν κίνηση και να προειδοποιούν για την ασφαλή ή μη διέλευση των δρόμων. Αντίστοιχες φωτεινές ενδείξεις θα ήθελα να υπάρχουν κατά μήκος των δρόμων και για τους οδηγούς, ώστε να ειδοποιούνται για τυχόν προσπάθεια των πεζών να διασχίσουν τους δρόμους. Την αποφυγή ατυχημάτων.
10	ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ	Να αποφύγουμε το συνωστισμό στα ΜΜΜ; τις καλύτερες και ανετότερες μετακινήσεις	Πολίτης, χρήστης ΜΜΜ Να γνωρίζω ανά πάσα στιγμή την πληρότητα του λεωφορείου, ώστε σε περίπτωση που είναι γεμάτο να επιλέγω εναλλακτικό μέσο μετακίνησης. Το σύστημα θα λειτουργεί με τη χρήση έξυπνου εισιτηρίου και την καθιέρωση υποχρεωτικού check/in και check/out Αποφυγή συνωστισμού
11	ΔΟΜΗΣΗ	" εξοικονομήσουμε την ενέργεια σε ένα δημόσιο κτήριο με σκοπό την βελτίωση του περιβαλλοντικού και ενεργειακού αποτυπώματος ;"	Ως ελ. επαγγελματίας στον τομέα της δόμησης θα ήθελα να η εσωτερική θερμοκρασία ενός κτιρίου να προσαρμόζεται ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας
12	ΕΝΕΡΓΕΙΑ	Διαχειριστούμε καλύτερα την διαθέσιμη ενέργεια Την αποφυγή υπερφόρτισης του δικτύου	Υπάλληλος εταιρίας ενέργειας Να μπορώ να ρυθμίσω και να διαχειριστώ εξ' αποστάσεων τις αντλίες θέρμανσης ή και ψύξης καθώς και τους οικιακούς ταχυφορτιστές Ι.Χ την αποφυγή υπερφόρτισης του δικτύου και την βέλτιστη διαχείριση των διαθέσιμων πόρων

13	ΕΝΕΡΓΕΙΑ	" διαχειριστούμε τον φωτισμό της πόλης με σκοπό τη βελτίωση της ασφάλειας και του ενεργειακού αποτυπώματος της πόλης;"	Ως πολίτης συχνά παρατηρώ τον υπερφωτισμό/υποφωτισμό ορισμένων δρόμων θα ήθελα να μπορώ έχω την σωστή φωταγώγηση του δρόμου ανάλογα με την περίσταση (αυξομείωση της έντασης του φωτος ανάλογα με τη διέλευση πεζού / οχήματος) με σκοπό την βελτίωση του αισθήματος ασφάλειας και του ενεργειακού αποτυπώματος της πόλης"
14	ΕΝΕΡΓΕΙΑ	" διαχειριστούμε καλύτερα τις βλάβες που προκύπτουν με σκοπό την έγκαιρη αποκατάστασή τους;	Ως δημόσιος υπάλληλος στον τομέα της ενέργειας θα ήθελα να έχω άμεση και έγκαιρη πληροφόρηση σχετικά με τις βλάβες που προκύπτουν με σκοπό να μπορώ να προγραμματίσω καλύτερα και ταχύτερα την αποκατάστασή τους
15	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	Εκσυγχρονίσουμε το τρόπο που συναλλασσόμαστε με τις αρχές Γρηγόρη διευθέτηση, διαφάνεια, εξάλειψη γραφειοκρατίας	Ως πολίτης Να εκτελώ τις συναλλαγές με τις αρχές ηλεκτρονικά, με χρήση ψηφιακών πιστοποιητικών και ψηφιακής κάρτας πολίτη Ταχύτητα, αποφυγή γραφειοκρατίας, περιορισμός άσκοπων μετακινήσεων
16	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	έχουμε άμεση επικοινωνία με τους συμπολίτες και το δήμο για θέματα που αφορούν την	Ως πολίτης θα ήθελα να έχω συχνή ανταλλαγή απόψεων με τους συμπολίτες και το δήμο μέσω ερωτηματολογίων και ψηφοφοριών ή ηλεκτρονική κατάθεση ζητημάτων με σκοπό την καλύτερη λειτουργία και επίτευξη των στόχων του Δήμου και τη βέλτιστη εξυπηρέτηση των πολιτών
17	ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	προσελκύσουμε νέο, εξειδικευμένο προσωπικό ακόμα και εκτός αστικών κέντρων με χρήση των τεχνολογιών cloud και IoT; με σκοπό την ευελιξία στη εργασία	Ως διευθυντής προσωπικού θα ήθελα να έχω πρόσβαση σε εξειδικευμένο προσωπικό ακόμα και αν αυτό δε κατοικεί στην ευρύτερη περιοχή της έδρας της εταιρείας την εύρυθμη λειτουργεί του οργανισμού
18	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	" βελτιστοποιήσουμε τη συγκομιδή απορριμμάτων στη πόλη μας, με σκοπό μια πιο καθαρή πόλη;"	Σαν πολίτης θα ήθελα να γνωρίζω τα σημεία των κάδων διαφόρων ειδών ανακύκλωσης (χωριστά πλαστικών , γυαλιού , ηλεκτρολογικών, ηλεκτρονικών κ.ά.) και των ωρών αποκομιδής τους για την προστασία του περιβάλλοντος και την σωστή διαχείριση των απορριμμάτων
19	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	" βελτιώσουμε την διαδικασία ελέγχου του νερού με σκοπό την καλύτερη ποιότητα νερού;"	Ως πολίτης θα ήθελα να γνωρίζω σε πραγματικό χρόνο την ποιότητα των επιφανειακών υδάτων και της ατμόσφαιρας με σκοπό την καλύτερη ποιότητα νερού, την καλύτερη ποιότητα αέρα και την αποφυγή περιοχών υψηλού κινδύνου για άτομα με αναπνευστικά προβλήματα"
20	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ελέγχουμε το επίπεδο υγρασίας των χώρων πρασίνου στην πόλη μας;" με σκοπό την έγκαιρη συντήρησή τους	Ως υπεύθυνος της υπηρεσίας πρασίνου σε έναν μεγάλο αστικό δήμο θα ήθελα να γνωρίζω αν ένας χώρος πρασίνου χρειάζεται άμεσα πότισμα ή όχι με σκοπό το αυτόματο πότισμα ανάλογα με τις ανάγκες
21	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	προγραμματίσουμε και να αναπτύξουμε την τοποθέτηση ηλεκτρικών σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην πόλη μας; Με σκοπό την μείωση των ρύπων προερχόμενων από τα οχήματα στην πόλη	πολίτης θα ήθελα να γνωρίζω σε πραγματικό χρόνο τις ελεύθερες θέσεις φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων με σκοπό να μπορώ να φορτίζω το όχημά μου ανά πάσα στιγμή
22	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	πετύχουμε την καλύτερη δυνατή διαχείριση των υδάτινων πόρων;	Υπάλληλος της δημοτικής εταιρίας ύδρευσης Συλλέγω το νερό της βροχής, και με την χρήση αισθητήρων στο χώμα και χρήση IoT να ποτίζω ανάλογα με την υγρασία του εδάφους Καλύτερη δυνατή διαχείριση των υδάτινων πόρων
23	ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ	διαχειριστούμε με το βέλτιστο τρόπο τις πολιτιστικές και αθλητικές εκδηλώσεις με σκοπό την καλύτερη ενημέρωση των πολιτών	Σαν πολίτης θα ήθελα ο επισκέπτης να μπορεί να ενημερώνεται/ειδοποιείται μέσω εφαρμογής για τις τρέχουσες εκδηλώσεις, την αγορά εισιτηρίου και την πληροφόρηση για τον τρόπο προσέλευσης στο χώρο της εκδήλωσης μέσα από μια εφαρμογή με σκοπό την έγκαιρη ενημέρωση και παρακολούθησης τους
24	ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ	διαχειριστούμε με το βέλτιστο τρόπο τις πολιτιστικές/αθλητικές εγκαταστάσεις με σκοπό την καλύτερη διαχείριση τους;	ως πολίτης θα ήθελα να έχω τη δυνατότητα παρακολούθησης στατιστικών ή on time δεδομένων σχετικά με την χωρητικότητα και πληρότητα των χώρων με σκοπό την καλύτερη διαχείριση και πλήρωσή τους;
25	ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ	έχουμε μια εφαρμογή να ενημερωνόμαστε για που χρειάζονται εθελοντές με σκοπό την προσφορά εθελοντικής εργασίας σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης	Ως πολίτης Θα ήθελα να μπορώ να ενημερώνομαι σχετικά με εθελοντικές ενέργειες που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή μου με σκοπό να συμβάλλω ενεργά στη κοινωνία
26	ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ	Να προβλέψουμε το χρόνο αναμονής σε αξιοθέατα/μουσεία; με σκοπό την αποφυγή συνωστισμού	ξεναγός θα ήθελα να αποφεύγονται οι μεγάλες ουρές στην είσοδο των μουσείων και στους αρχαιολογικούς χώρους την πιο γρήγορη εξυπηρέτηση
27	ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ	βελτιστοποιήσουμε την πληρότητα των τουριστικών προορισμών με σκοπό την αποφυγή συνωστισμού ή κενών ωρών	ως πολίτης (πιθανός τουρίστας) θα ήθελα να έχω τη δυνατότητα ενημέρωσης της ιδανικής χωρητικότητας ανά επισκέψιμο προορισμό (πχ μουσεία, αρχαιολογικοί χώροι, θέατρο) και της στατιστικής επισκεψιμότητας ανά ώρα με σκοπό να επιλέξω σωστά την ημέρα και ώρα που θα επισκεφθώ το συγκεκριμένο μέρος

28	ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ	παρακολουθήσουμε την πληρότητα των παραθαλάσσιων εγκαταστάσεων με σκοπό τη βέλτιστη κατανομή των τουριστών;	ως πολίτης (πιθανός τουρίστας) θα ήθελα να έχω τη δυνατότητα παρακολούθησης της χωρητικότητας των παραθαλάσσιων εγκαταστάσεων (πχ ομπρέλες - ζαπλώστρες) με σκοπό τη βέλτιστη επιλογή, την εξοικονόμηση χρόνου και την αποφυγή περιττών δρομολογίων
29	ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ / ΥΓΕΙΑ	παρακολουθήσουμε την τήρηση των προβλεπόμενων μέτρων με σκοπό τη βέλτιστη τήρησή τους	ως επιχείρηση (ξενοδοχείο) θα ήθελα ενόψει των περιοριστικών μέτρων covid να μπορώ να παρακολουθώ τη θερμοκρασία των πελατών του ξενοδοχείου, τις αποστάσεις μεταξύ τους αλλά και τη σωστή ταυτόχρονη ύπαρξη του επιτρεπόμενου αριθμού πελατών στους εκάστοτε εσωτερικούς χώρους με σκοπό τη βέλτιστη τήρηση των μέτρων και την παροχή της ασφαλέστερης δυνατής εμπειρίας στους πελάτες
30	ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ	έχουμε μια εφαρμογή για ποδηλάτες με σκοπό την ενημέρωση για ενδιαφέρουσες διαδρομές για ποδηλάτες	"Ως ποδηλατική απόδραση (εθελοντική οργάνωση) θα ήθελα να υπάρχει μία εφαρμογή που να πληροφορεί τους επισκέπτες ποδηλάτες για τις διαδρομές και τα σημεία ενδιαφέροντος μέσα στην πόλη, ακόμη και τις διαδρομές από το κέντρο προς το παραλιακό μέτωπο, και διαδρομές προς κάποια δασική περιοχή όπου υπάρχουν εγκαταστάσεις αναψυχής. Θα πρέπει να τους παρέχει πληροφορίες, όπως χιλιομετρική απόσταση, εκτιμώμενος χρόνος, κατάσταση οδοστρώματος(άσφαλτος, χαλκικόδρομος, ή χωματόδρομος), Υψομετρική διαφορά, Θερμοκρασία, ακόμη και εάν υπάρχουν επιχειρήσεις Bike friendly στην περιοχή.
31	ΥΓΕΙΑ	έχουμε 24 υπηρεσία με σκοπό την καλύτερη υγεία των πολιτών	Ως πολίτης θα ήθελα να έχω 24 πρόσβαση σε αξιόπιστες ιατρικές πληροφορίες μέσω της χρήσης μια πλατφόρμας της πόλης. Η πλατφόρμα αυτή θα λειτουργεί με κανονικούς αλλά και "ψηφιακούς" γιατρούς/συμβούλους. Θα προσφέρονται συμβουλές και καθοδήγηση με κύριο σκοπό την πρόληψη νοσημάτων με σκοπό την καλύτερη υγεία των πολιτών
32	ΥΓΕΙΑ	παρακολουθούμε την υγεία των πολιτών με σκοπό τη βελτιστοποίηση της δημόσιας υγείας	Ως υγειονομικός θα ήθελα μέσω της χρήσης βιομετρικών και έξυπνων συσκευών να μπορώ να παρακολουθώ την υγεία του πληθυσμού. Με τη χρήση των δεδομένων θα γίνεται πρόβλεψη για τις ιατρικές ανάγκες του πληθυσμού βασίζομενοι σε ρεαλιστικά και on time δεδομένα. με σκοπό την καλύτερη υγεία των πολιτών
33	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	Έχουμε online ενημέρωση για τις κενές θέσεις που δημιουργούνται σε σχολικές μονάδες με σκοπό την έγκυρη κάλυψη αυτών	Ως αναπληρώτρια καθηγήτρια θα ήθελα να μπορώ να έχω πρόσβαση στα κενά που δημιουργούνται σε κάθε σχολική μονάδα. Μέχρι στιγμής η κάθε σχολική μονάδα καλείται να συμπληρώσει ένα αρχείο excel με τις ώρες και με τις κενές θέσεις καθηγητών, το οποίο αποστέλλεται στην πρωτοβάθμια/δευτεροβάθμια με σκοπό την διαφάνεια και την έγκαιρη κάλυψη των θέσεων

Πίνακας 5. Αναλυτική παρουσίαση αποδεκτών συμπληρωμένων προτύπων

Κεφάλαιο 5 - Σχολιασμός Αποτελεσμάτων

Εξετάζοντας τις απαντήσεις των συμμετεχόντων παρατηρείται μία αυξημένη εστίαση στον τομέα των μετακινήσεων γεγονός το οποίο επιβεβαιώνει ότι ο Δήμος έχει αρκετά περιθώρια βελτίωσης στο συγκεκριμένο τομέα. Το γεγονός αυτό επισημάνθηκε ήδη στο Κεφάλαιο 2 μέσω της μελέτης των αναρτήσεων και ανακοινώσεων του Δήμου, αλλά επιβεβαιώνεται και από την οπτική μεριά των πολιτών μέσα από τις απαντήσεις τους. Όπως έχει προαναφερθεί, ο Δήμος έχει ήδη αναπτύξει ορισμένες σχετικές δράσεις, όπως η τοποθέτηση έξυπνων φαναριών, οι έξυπνες διαβάσεις και το σύστημα ελέγχου διέλευσης σε πεζόδρομους.

Αντίστοιχα, και το περιβάλλον αποτέλεσε βασικό τομέα στις έξυπνες εφαρμογές, καθώς τα ζητήματα της καθαριότητας και της ανακύκλωσης είναι από τα βασικά που απασχολούν συχνά από το δήμο και αναφέρονται με ιδιαίτερη έμφαση. Επομένως, οι προτάσεις των συμμετεχόντων για τους δύο αυτούς τομείς αρχικά, θα ήταν σημαντικό να κοινοποιηθούν στο δήμο έτσι ώστε να ληφθούν υπόψιν σε μελλοντικές έξυπνες δράσεις

Η μέθοδος αξιολόγησης των προτεινόμενων έξυπνων έργων είναι βασισμένη στο ερευνητικό πρόγραμμα ASCIMER το οποίο εξειδικεύεται στις μεσογειακές χώρες. Η αξιολόγηση της κάθε πρότασης πραγματοποιείται σε τρεις βασικούς άξονες (Αποτελεσματικότητα, Βιωσιμότητα & Προσαρμοστικότητα, Ποιότητα ζωής) κάθε ένας από τους οποίους αποτελείται από επιμέρους παράγοντες αξιολόγησης. Η κλίμακα αξιολόγησης είναι από το 5 μέχρι το 1, όπου 5 είναι ο ανώτατος βαθμός αξιολόγησης και 1 ο κατώτατος. Οι παράγοντες που δεν επηρεάζονται από την προτεινόμενη δράση έχουν αξιολογηθεί με 0 και δεν λαμβάνονται υπόψιν στον υπολογισμό της τελικής αξιολόγησης βάσει μέσου όρου.

Συνοπτικά, οι αξιολογήσεις των προτεινόμενων έργων παρουσιάζονται στον Πίνακα 6, ενώ η αναλυτική διαδικασία αξιολόγησης (Γατσιού Ναυσικά, 2022).

Α/Α	Αποτελεσματικότητα (weight 1/3)	Βιωσιμότητα & προσαρμοστικότητα (weight: 1/3)			Μ.Ο.	Ποιότητα ζωής (weight 1/3)	Μέσος Όρος
		Κοινωνία (weight1/3)	Περιβάλλον (weight1/3)	Οικονομία (weight1/3)			
1	4,00	4,20	3,33	4,00	3,84	3,80	3,88
2	4,33	3,50	4,00	3,00	3,50	3,75	3,86
3	4,00	3,50	4,00	3,00	3,50	4,25	3,92
4	4,00	3,80	3,00	0,00	3,40	4,00	3,80
5	3,50	4,00	4,00	0,00	4,00	3,83	3,78
6	3,50	4,00	3,00	0,00	3,50	3,43	3,48
7	4,00	3,50	4,00	3,00	3,50	3,60	3,70
8	3,00	4,20	4,00	0,00	4,10	3,50	3,53
9	3,50	3,60	0,00	0,00	3,60	4,33	3,81
10	3,50	4,00	0,00	0,00	4,00	4,25	3,92
11	4,00	4,00	4,50	5,00	4,50	4,33	4,28
12	4,00	3,67	4,33	4,33	4,11	4,20	4,10
13	4,00	4,20	5,00	5,00	4,73	4,40	4,38
14	4,00	3,83	4,00	4,00	3,94	4,00	3,98
15	4,50	3,50	0,00	4,00	3,75	4,50	4,25
16	4,67	3,60	0,00	4,00	3,80	4,67	4,38
17	4,00	4,50	0,00	4,00	4,25	4,00	4,00
18	4,33	3,50	4,00	0,00	3,75	4,20	4,09
19	3,00	3,80	5,00	0,00	4,40	3,75	3,72
20	4,00	3,00	5,00	4,00	4,00	4,50	4,17
21	4,50	3,60	0,00	0,00	1,80	4,25	3,52
22	4,00	3,00	4,60	4,00	3,87	4,75	4,21
23	4,50	3,50	0,00	4,00	3,75	4,00	4,08
24	3,67	3,67	0,00	0,00	3,67	4,00	3,78
25	5,00	3,60	0,00	4,00	3,80	4,00	4,27
26	4,50	3,67	0,00	4,00	3,83	4,33	4,22
27	3,67	3,67	0,00	4,00	3,83	4,33	3,94
28	3,50	3,67	0,00	4,00	3,83	4,33	3,89
29	2,00	3,83	0,00	4,00	3,92	4,00	3,31
30	4,50	3,60	3,00	0,00	3,30	4,00	3,93
31	4,33	4,00	0,00	4,00	4,00	4,50	4,28
32	3,50	3,00	0,00	0,00	3,00	4,40	3,63
33	4,50	3,60	0,00	4,00	3,80	4,33	4,21

Πίνακας 6. Αξιολόγηση template βάσει ASCIME

Την υψηλότερη αξιολόγηση έχει λάβει η πρόταση Νο16 (4.38/5.00) σύμφωνα με την οποία προτείνεται η ανάπτυξη μίας εφαρμογής η οποία θα δίνει τη δυνατότητα στους πολίτες να ανταλλάσουν απόψεις με το δήμο μέσω ερωτηματολογίων και ψηφοφοριών. Η διαδικασία αυτή, θα βελτιστοποιήσει τη λειτουργία του Δήμου, θα αυξήσει τους επιτευξημένους

στόχους του και θα ενισχύσει την ποιότητα και αμεσότητα εξυπηρέτησης των πολιτών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα επιβεβαίωσης αποτελεί η έξυπνη εφαρμογή Mobile Check App στα Τρίκαλα, η οποία όπως προαναφέραμε στο κεφάλαιο 2 παρουσίασε εκπληκτικά αποτελέσματα όσο αφορά τη διεκπεραίωση των ζητημάτων των πολιτών. Αντίστοιχη δράση είναι ήδη στα σκαριά του Δήμου μέσω του έργου ETAPAS το οποίο αναμένεται να ξεκινήσει εντός του έτους 2022 (Δήμος Κατερίνης, ETAPAS, 2021).

Στη πρώτη θέση της αξιολόγησης ισοβαθμεί επίσης και το έργο Νο13 (4.38/5.00), σύμφωνα με το οποίο προτείνεται η έξυπνη διαχείριση του φωτισμού της πόλης, καθώς παρατηρείται το φαινόμενο υπερφωτισμού/υποφωτισμού ορισμένων δρόμων. Σύμφωνα με αυτό λοιπόν, προτείνεται ο έξυπνος φωτισμός των δρόμων, στα πλαίσια του οποίου ο δρόμος φωταγωγείται ανάλογα με την περίσταση (αυξομείωση της έντασης του φωτός ανάλογα με τη διέλευση πεζού/οχήματος) βελτιώνοντας έτσι τόσο το αίσθημα ασφάλειας των πολιτών όσο και το ενεργειακό αποτύπωμα της πόλης. Η δράση αυτή υφίσταται ήδη στην έξυπνη πόλη των Τρικάλων με ιδιαίτερα μεγάλη επιτυχία.

Ακολουθεί η προτεινόμενη δράση Νο11 (4.28/5.00) η οποία αποσκοπεί στην εξοικονόμηση κατανάλωσης ενέργειας μέσω της προσαρμογής της εσωτερικής θερμοκρασίας ενός κτιρίου ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος. Στη δεύτερη θέση βρίσκεται επίσης με την ίδια βαθμολογία (4.28/5.00) μία δράση που αφορά τον τομέα της υγείας και οραματίζεται 24ωρη πρόσβαση σε αξιόπιστες ιατρικές πληροφορίες μέσω της χρήσης μια πλατφόρμας, η οποία θα λειτουργεί με κανονικούς αλλά και "ψηφιακούς" γιατρούς/συμβούλους που θα προσφέρουν συμβουλές και καθοδήγηση με κύριο σκοπό την πρόληψη νοσημάτων και την εξασφάλιση της βέλτιστης φροντίδας των πολιτών.

Όσο αφορά τις υπόλοιπες προτάσεις, αξίζει να σημειωθεί ότι για κάποιες από αυτές (πχ Νο8,9,19) ο Δήμος έχει ήδη προγραμματίσει ορισμένες σχετιζόμενες δράσεις, όπως για παράδειγμα η διαμόρφωση έξυπνων διαβάσεων, οι ηχητικές προειδοποιήσεις στα έξυπνα φανάρια και η δημιουργία ενός δικτύου περιβαλλοντικών αισθητήρων για την παρακολούθηση και ανάλυση της ποιότητας της ατμόσφαιρας και των υδάτων. Το γεγονός αυτό μπορεί να οδηγήσει εν μέρει στο συμπέρασμα, ότι ο Δήμος έχει ήδη αφουγκραστεί κάποια από τα σημαντικά ζητήματα που αντιμετωπίζουν οι πολίτες και έχει προνοήσει για σχετικές προσεγγίσεις που θα προσφέρουν λύσεις.

Από την άλλη, κάποιες από τις δράσεις είναι αρκετά καινοτόμες για το δήμο παρόλο που πραγματοποιούνται ήδη σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες (πχ Βαρκελώνη), όπως η πληροφορία πληρότητας των κάδων απορριμάτων με σκοπό τον προγραμματισμό των βέλιστων διαδρομών των απορριματοφόρων (No1) και η αναγνώριση της ανάγκης ποτίσματος μίας πράσινης περιοχής (No20) . Έχοντας μία πάρα πολύ δραστήρια εθελοντική οργάνωση ποδηλατών («Ποδηλατική Απόδραση») δύο από τις προτεινόμενες δράσεις (No4, No30) εξειδικεύονται στη βελτιστοποίηση της ποδηλατικής εμπειρίας πολιτών/τουριστών, κυρίως μέσω της ολοκληρωμένης πληροφόρησης. Παρόμοιες δράσεις έχουν γίνει και στο Λονδίνο μέσω του προγράμματος Barclays Cycle Hire . Όντας μία τουριστική περιοχή αρκετές προτάσεις αφορούν την προσφορά μίας ολοκληρωμένης, ασφαλούς και καλά πληροφορημένης τουριστικής εμπειρίας στους επισκέπτες του Δήμου (No26,27,28,29,30). Στο συγκεκριμένο τομέα, οι προτάσεις που αφορούν την πληρότητα των επισκέψιμων χώρων έχουν διττή λειτουργικότητα, τόσο για την εξασφάλιση της ανετότερης εμπειρίας των τουριστών, όσο και την ασφάλειά τους σε σχέση με την τρέχουσα πανδημία covid. Εν κατακλείδι, θα ήταν ιδιαίτερα αποκοδομητικό να κοινοποιηθούν όλες οι προτεινόμενες δράσεις στο δήμο Κατερίνης, έτσι ώστε να ενισχύσει την εικόνα του αναφορικά με τα βασικά ζητήματα της πόλης, καθώς και να εμπνευστεί σχετικά με τις πιθανές δράσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν.

Συμπεράσματα

Μέσω της παρούσας εργασίας πραγματοποιήθηκε μία προσπάθεια ανάλυσης και αξιολόγησης προτεινόμενων έξυπνων δράσεων για το δήμο Κατερίνης.

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την προσέγγιση του προαναφερόμενου ζητήματος ήταν η ημι-δομημένη συνέντευξη, καθώς αποδείχτηκε ότι θα ήταν το καταλληλότερο εργαλείο για την ανάλυσή του. Μέσω των δεδομένων της συνέντευξης διαμορφώθηκε το customer journey map για κάθε συμμετέχοντα, το οποίο στη συνέχεια αξιολογήθηκε μέσω του συστήματος αξιολόγησης ASCIMER το οποίο εξειδικεύεται στις μεσογειακές χώρες. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε γενικές γραμμές, εξαιρώντας το δημόσιο τομέα, οι πολίτες ήταν πολύ πρόθυμοι να συμμετέχουν στην έρευνα και να μοιραστούν τις απόψεις και τις ιδέες τους, αν και αρκετοί από αυτούς δυσκολεύτηκαν αρχικά να κατανοήσουν το αντικείμενο της έρευνας και την έννοια της έξυπνης πόλης. Ζητώντας όμως τις διευκρινήσεις που χρειαζόταν προσπάθησαν να οραματιστούν αρκετές έξυπνες δράσεις για την πόλη τους.

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν οδηγούν στο συμπέρασμα ότι σύμφωνα με την οπτική γωνία των συμμετεχόντων ο Δήμος έχει αρκετά περιθώρια βελτίωσης στους τομείς των μετακινήσεων και του περιβάλλοντος, για το οποίο εστιάζουν κυρίως στην καθαριότητα και την ανακύκλωση. Παρόλα αυτά, την υψηλότερη αξιολόγηση συγκέντρωσε η προτεινόμενη έξυπνη δράση που αφορούσε την ανάπτυξη μίας εφαρμογής, η οποία θα διευκόλυνε την επικοινωνία ανάμεσα στους πολίτες και το δήμο. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει την αυξανόμενη ανάγκη των πολιτών να «εισακουστούν» από το δήμο, τόσο για την επίλυση των ζητημάτων που αντιμετωπίζουν, όσο και για την εξέταση των λύσεων που προτείνουν οι ίδιοι. Με υψηλή επίσης αξιολόγηση ακολουθούν δράσεις όπως ο έξυπνος φωτισμός, η έξυπνη διατήρηση της βέλτιστης θερμοκρασίας κτιρίων, καθώς επίσης και η έξυπνη παροχή ιατρικής υποστήριξης. Η Κατερίνη, αποτελεί ένα δήμο ο οποίος αφουγκράζεται τα ζητήματα της σύγχρονης εποχής, εστιάζει σε αυτά και βρίσκεται σε μία διαρκή αναζήτηση της βέλτιστης λύσης, αξιοποιώντας όσο το δυνατόν καλύτερα τους διαθέσιμους πόρους. Συνεπώς, αρκετές από τις δράσεις που προτάθηκαν από τους συμμετέχοντες, σχετίζονται με ήδη υπάρχουσες ή προγραμματισμένες δράσεις του Δήμου, κάτι το οποίο αποτελεί πολύ θετικό στοιχείο καθώς σημαίνει ότι ο Δήμος έρχεται ολοένα

και πιο κοντά στη διαμόρφωση μίας έξυπνης πόλης η οποία θα συμβαδίζει με το όραμα των πολιτών του. Εν κατακλείδι, η παρούσα έρευνα θα μπορούσε να κοινοποιηθεί στις αρμόδιες αρχές του Δήμου έτσι ώστε να μπορέσουν να αποκτήσουν μία πιο ολοκληρωμένη εικόνα, τόσο της έννοιας και λειτουργίας μιας έξυπνης πόλης, όσο και των απόψεων των πολιτών τους.

Περιορισμοί έρευνας

Η έρευνα που διεξάχθει στα πλαίσια της παρούσας εργασίας αντιμετωπίζει κάποιους περιορισμούς οι οποίοι οφείλονται να αναγνωριστούν. Καταρχήν, λόγω του στενού χρονικού περιθωρίου η έκταση του δείγματος θεωρείται περιορισμένη και ατελώς αντιπροσωπευτική. Επιπρόσθετα, η έρευνα αφορά ανατρεπτικές τεχνολογίες, τις δυνατότητες των οποίων οι πολίτες δεν μπορούν να κατανοήσουν και να αντιληφθούν πλήρως, παρόλα αυτά καλούνται να συμμετέχουν και να καταθέσουν τις σχετικές απόψεις τους. Ιδανικά, θα έπρεπε να είχε προηγηθεί μία αρχική φάση όπου εξειδικευμένα στελέχη και οργανισμοί θα διέθεταν τις απαραίτητες διευκρινήσεις και θα κινητοποιούσαν κατάλληλα τους συμμετέχοντες. Επίσης, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι προτεινόμενες δράσεις θα πρέπει να συμβαδίζουν με τους νομικούς και ρυθμιστικούς ισχύοντες όρους και περιορισμούς, κάτι το οποίο δεν έχει ελεγχθεί. Τέλος, παρόλο που η μεθοδολογία της έρευνας είναι εφαρμόσιμη σε πολλές περιοχές της Ελλάδας, η παρούσα εργασία περιορίζεται στην εξέταση ενός μόνο Δήμου με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και δε θα έπρεπε να εννοηθεί ότι τα ευρήματα της έρευνας ισχύουν και για τις υπόλοιπες περιοχές, χωρίς πρώτα να προηγηθεί αντίστοιχη μελέτη του ζητήματος.

Κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα

Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να βελτιώσουν την παρούσα, συγκεντρώνοντας μεγαλύτερο πλήθος δείγματος, έτσι ώστε να μπορέσουν να σχηματίσουν μία πιο ολοκληρωμένη και αντιπροσωπευτική εικόνα του ζητήματος. Επίσης, οι προτεινόμενες δράσεις θα μπορούσαν να μελετηθούν πιο εξειδικευμένα και στοχευμένα, επιλέγοντας έναν τομέα κάθε φορά και εστιάζοντας πλήρως και ενδελεχώς σε αυτόν.

Βιβλιογραφία

- Ahmed, E. S., & Yousef, M. E. (2019). Internet of things in Smart Environment: Concept, Applications, Challenges, and Future Directions. *World Scientific News, 1*, σσ. 1-51.
- Alaa, M., Zaidan, A., Zaidan, B., Talal, M., & Kiah, M. (2017). A review of smart home applications based on Internet of Things. *Journal of Network and Computer Applications, 97*, σσ. 48-65.
- Ambrosetti. (2012). *Smart Cities in Italia: un'opportunità nello spirito del Rinascimento per una nuova qualità della vita*. The European House-Ambrosetti.
- Arampatzis, T., Lygeros, J., & S. Manesis. (2005). A survey of applications of wireless sensors and wireless sensor networks. *IEEE International Symposium on Intelligent Control*, σσ. 1-2.
- Ashton, K. (2009). The "Internet of Things" thing. *RFID Journal*, σσ. 1-1.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A Survey. *Computer Networks*, σσ. 2787-2805.
- Bakıcı, T., Almirall, E., & Wareham, J. (2012). A Smart City Initiative: the Case of Barcelona. *Journal of the Knowledge Economy, 4*, σσ. 135-148.
- Bangali, .. J., & Shaligram, A. (2013). Energy efficient smart home based on wireless sensor network using. *IJER, 2*(12), σσ. 409-413.
- Bregman, D. (2010). Smart home intelligence – the eHome that learns. *Int. J. Smart Home, 2*(12), σσ. 35-46.
- Bris, A., Lanvin, B., & Koon Hean, C. (2021). Smart City Index 2021. *A tool for action, an instrument for better lives for all citizens*. Institute for Management Development in collaboration with Singapore University for Technology and Design (SUTD). Ανάκτηση Δεκεμβρίου 22, 2021, από <https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/>

- Buhalis, & Amaranggana. (2013). Smart Tourism Destinations. In X. Z., & T. I., *Information and Communication Technologies in Tourism 2014* (pp. 553-564). Springer.
- Burcu, A. (2000). *A comparison of two data collecting methods: interviews and questionnaires*. Hacettepe University.
- Cushman, & Wakefield. (2009). European city monitor.
- De Santis, R., Fasano, A., Mignolli, N., & Villa, A. (2014). *Smart city: fact and fiction*. Munich, Germa: MPRA Paper No54536.
- Dirks, S., & Keeling, M. (2009). *A Vision of Smarter Cities: How Cities Can Lead the Way into a Prosperous and Sustainable Future*. Somers, NY: IBM Global Business Services.
- ETAPAS. (2021). *ETHICAL TECHNOLOGY ADOPTION IN PUBLIC ADMINISTRATION SERVICES*. Ανάκτηση από <https://www.etapasproject.eu/>
- Etzkowitz, & Leydesdorff. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), pp. 109-123.
- European Investment Bank Institute. (2017). ASSESSMENT METHODOLOGY FOR SMART CITY PROJECTS, Application to the Mediterranean Region. European Investment Bank Institute.
- Fernandez-Anez, V. (2016). Stakeholders Approach to Smart Cities: A Survey on Smart City Definitions. *International Conference on Smart Cities* (σσ. 157-167). Switzerland: Springer International Publishing Switzerland.
- Ferrer, Pie, & Nello. (1997). Els 20 anys del Pla General Metropolitana de Barcelona,. *Papers* 28. Regio Metropolitana de Barcelona.

- Gaikwad, P., Gabhane, J., & Golait. (2015). *A survey based on Smart Homes system using Internet-of-Things*. Proceedings of International Conference on Computation of Power, Energy Information and Commuincation.
- Galinina, O., Mikhaylov, K., Andreev, S., Turlikov, A., & Koucheryavy, Y. (2015). Smart home gateway system over Bluetooth low energy with wireless energy transfer capability. *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*, pp. 1-18.
- Giffinger, Fertner, Kramar, & Meijers. (2007). *Smart cities - Ranking of European medium-sized cities*. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology.
- Gondchawar, N., & Kawitkar, R. (2016). IoT based smart agriculture. *Int. J. Advanced Res. Comput. g. 5(6), 177–181 (2016), 6, σσ. 177-181.*
- Gretzel, U. (2011). Intelligent systems in tourism: A social science perspective. *Annals of Tourism Researc, 38(3), σσ. 757-779.*
- <http://parkinathens.gr/>. (2021). PARKinATHENS. *Έξυπνη πόλη, εύκολη στάθμευση!* Δήμος Αθηναίων. Ανάκτηση από <http://parkinathens.gr/>
- <https://lamianow.gr/>. (2021, Αυγουστος 14). Ποιες πόλεις θα γίνουν “έξυπνες” στην Ελλάδα. Ανάκτηση Δεκεμβριος 15, 2021, από <https://lamianow.gr/poies-poleis-tha-ginouyn-quot-exypnes-quot-stin-ellada/>
- <https://smartcity.heraklion.gr/>. (2021). Στρατηγικό Σχέδιο του Δήμου Ηρακλείου για την «Έξυπνη πόλη». Ηράκλειο. Ανάκτηση από <https://smartcity.heraklion.gr/el/our-vision/>
- <https://trikalacity.gr/smart-trikala/>. (2021). Smart Trikala. Τρίκαλα. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 5, 2021, από <https://trikalacity.gr/smart-trikala/>
- INFSO D.4 Networked Enterprise & RFID INFSO G.2 Micro & Nanosystems , in co-operation with the Working Group RFID of the ETP EPOSS. (2008). Internet of

- Things in 2020, Roadmap for the Future. *Internet of Things in 2020, Roadmap for the Future*.
- Islam, S. R., Kwak, D., Kabir, M., Hossain, M., & Kwak, K.-S. (2015). The internet of things for health care: a comprehensive survey. *IEEE*, 3, σσ. 2169-3536.
- ITU. (2012). Ανάκτηση 09 18, 2021, από <https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=y.2060>
- Jamali, M. A., Bahrami, B., Heidari, A., Allahverdizadeh, P., & Norouzi, F. (2020). Στο *Towards the Internet of Things , Architectures, Security, and Applications* (σσ. 9-31). Springer Nature Switzerland AG: Springer, Cham.
- Kalarthi, Z. (2016). A review paper on smart health care system using internet of things. *Int. J. Res.Eng. Technol*, 5(3), σσ. 79-81.
- Kanter, M. R., & Litow., S. (2009). Informed and interconnected: A manifesto for smarter cities,. *Harvard Business School General Management Unit Working Paper*., σσ. 09-141.
- Keynote, A. K. (2014). Internet of mobile things Challenges and opportunities. *23rd International Conference on Parallel Architecture and Compilation Techniques (PACT)*, (σσ. 1-1). Edmonton.
- Kim, J. Y., Lee, H., Son, J., & Park, J. (2015). *Smart home web of objects-based IoT management model and methods for home data mining*. Proceedings of 17th Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium.
- Komminos, N., Tsarchopoulos, A., & Kakderi, C. (2014). New Services Design for Smart Cities: A Planning Roadmap for User-Driven Innovation. (σσ. 29-38). 10.1145/2633661.2633664. : Proceedings of the 2014 ACM international workshop on Wireless and mobile technologies for smart cities.
- Kotamaki, N., Thessler, S., Koskiahho, J., Hannukkala, A., Huitu, H., Huttula, T., & Havento, J. (2009). Wireless in-situ sensor network for agriculture and water

- monitoring on a river basin scale in southern Finland: evaluation from a data users perspective. *Sensors*, 3, pp. 2862-2883.
- L. Atzori, A. I., & Morabito, G. (2010). The internet of things: a survey. *Comput. Netw.*, 54(15), σσ. 2787-2805.
- Liang, Q., Durrani, T., Samn, S., Liang, J., & Koh, J. (2018). Guest Editorial Special Issue on Internet of Mission-Critical Things (IoMCT). *IEEE Internet of Things Journal*(5), σσ. 3258-3262.
- Lin, Y. (2011). The application of the Internet of things in Hainan tourism scenic spot. *Seventh international conference on computational intelligence and security.*, (σσ. 1549-1553).
- Lombardi, Giordano, Farouh, & Yousef. (2012). Modelling the smart city performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), σσ. 137-149.
- Marshall, T. (2000). Urban planning and governance: is there a Barcelona model? (3), 5, 299. *Int Plan Stud.*
- Mealling, M. (2003). *Auto-ID Object Name Service (ONS) v1.0*. Auto-ID Center Working Draft.
- Miao, Ting, Fei, ling, & Hui. (2010). Research on the architecture of Internet of. (σσ. 484-487). Sichuan province, China: IEEE International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering.
- Mingjun, W., Zhen, Y., Wei, Z., Xishang, D., Xiaofei, Y., Chenggang, S., & Jinghai, H. (2012). A research on experimental system for Internet of things major and application project. *3rd International Conference on System Science, Engineering Design and Manufacturing Informatization*, 1, pp. 261-263.
- Mohanty, S. P., Choppali, U., & Kougianos, E. (2016). Everything you wanted to know about smart cities. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 5(3), σσ. 60-70.

- Mukati, N., Namdev, N., Dilip, R., Hemalatha, N., Dhiman, V., & Sahu, B. (2021). Healthcare assistance to COVID-19 patient using internet of things (IoT) enabled technologies. *Elsevier - Materials Today: Proceedings*, pp. 1-5. Retrieved from Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.07.379>
- Nahrstedt, K., Nguyen, H. L., Chang, S., & Vu, L. (2011). Internet of Mobile Things: Mobility-Driven Challenges, Designs and Implementations. *IEEE First International Conference on Internet-of-Things Design and Implementation (IoTDI)*, σσ. 25-36.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research*, (σσ. 281-291). College Park, MD, USA: DG.O .
- Nijkamp, Lombardi, Giordano, Caragliu, Bo, D., Deakin, & Kourtit. (2011). *An Advanced Triple-Helix Network Model for Smart Cities performance*,. Research Memorandum 2011.
- Patel, K. K., & Patel, S. M. (2016). Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges. *International Journal of Engineering Science and Computing*, σσ. 6122-6131.
- Patton. (1990). *Qualitative Evaluation and Research methods* (2 εκδ.). Newbury Park: Sage Publications.
- Qin, H., Li, H., & Zhao, X. (2010). Development Status of Domestic and Foreign Smart City. σσ. 50-52.
- Said, O., & Masud , M. (2013). Towards Internet of Things: Survey and Future Vision. *International Journal of Computer Networks (IJCN)*,, 5(1), σσ. 1-17.
- Samuel, S. (2016). *A review of connectivity challenges in IoT-smart home*. Proceedings of the 3rd MEC International Conference on Big Data and Smart City .

- Shenoy, J., & Pingle. (2016). IOT in agriculture. *3rd International Conference on Computing for Sustainable Global Development* (σσ. 1456-1458). New Delhi · India: INDIACom.
- Smart London Board. (2013). Smart London Plan. *Using the creative power of new technologies to serve London and improve Londoners' lives*, 1-54. London.
- Ανάκτηση Δεκεμβρίου 15, 2021, από https://www.london.gov.uk/sites/default/files/smart_london_plan.pdf
- Soteriades, M., & Avgeli, V. (2007). Promoting tourism destinations: A strategic marketing approach. *Tourism Review*, 55(3), σσ. 335-345.
- Souza, A., & Amazonas, J. (2013). *A novel smart home application using an internet of things*. Germany.
- Sreekanth, K., & Nitha, K. (2016). A study on health care in internet of things. *Int. J. Recent Innovation Trends Comput. Commun*, 4(2), σσ. 44-47.
- Srinivasan, C., Bodduna, R., Saikalyan, P., Premsagar, K., & Yadav, E. (2019). A review on the different types of internet of things (IoT). *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*(11), σσ. 154-158.
- Stephanidis, C., Antona, M., Chen, J., Dong, J., Duffy, V., Fang, X., . . . al., e. (2019). Seven HCI grand challenges. *Int. J. Hum. Comput. Interact.*, pp. 1229-1269.
- Talavera, J., Tobón, L., Gómez, J., Culman, M., Aranda, J., Parra, D., & Garreta, L. (2017). Review of IoT applications in agro-industrial and environmental fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, 142, pp. 283-297.
- Talavera, L., Endler, M., Vasconcelos, i., Vasconcelos, R., Cunha, M., Silva , F., & Luis, E. (2015). The mobile hub concept Enabling applications for the internet of mobile things. *IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communication Workshops* (σσ. 123-128). St. Louis, MO, USA,: PerCom Workshops.

- Urban Hub. (2021, Δεκεμβρίου 21). SMART CITY 3.0 – ASK BARCELONA ABOUT THE NEXT GENERATION OF SMART CITIES. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 21, 2021, από <https://www.urban-hub.com/cities/smart-city-3-0-ask-barcelona-about-the-next-generation-of-smart-cities/>
- Vermesan, O., & Friess, P. (2014). *Internet of Things - From research and Innovation to Market Development*. Norway, Belgium: river publishers' series in communications.
- Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R. A., Hayes, N. M., & Nelson, L. E. (2010). *Helping CIOs Understand "Smart City" Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO*. Cambridge, MA: Forrester Research, Inc.
- Willems, J., Bergh Van den, J., & Viaene, S. (2017). Smart City Projects and Citizen Participation: The case of London. Στο R. Andeßner, D. Greiling, & R. Vogel, *Public Sector Management in a Globalized World*; (σσ. 249-246). NPO-Management.
- Wu, D., Shi, H., Wang, H., Wang, R., & Fang, H. (2018). A Feature-based Learning System for Internet of Things Applications. *IEEE Internet of Things Journal*, σσ. 1-1.
- www.aftodioikisi.gr. (2021, Οκτώβριος 19). «Εξυπνες Πόλεις»: Οι 17 πρώτοι δήμοι -Ποιοι μένουν εκτός (λίστα). Ανάκτηση Δεκεμβρίου 15, 2021, από <https://www.aftodioikisi.gr/ota/dimoi/exypnes-poleis-oi-17-protoi-dimoi-ποιοι-μενοyn-ektos-lista/>
- www.atcom.gr. (2021, Ιουνιος). PROJECT ATHENA. *Making Athens an Intelligent City*. Ανάκτηση Δεκέμβριος 16, 2021, από <https://www.atcom.gr/productions/case-studies/athens-smart-city/>
- www.barcelona.cat. (2021, April 21). Boosting the development of AI in municipal services. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 21, 2021, από https://www.barcelona.cat/infobarcelona/en/tema/smart-city/boosting-the-development-of-ai-in-municipal-services_1060962.html

www.greekcitytimes.com. (2018, Σεπτεμβρίου 2018). How Trikala has become one the world's 'smartest cities'. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 5, 2021, από <https://greekcitytimes.com/2018/09/06/how-trikala-has-become-one-the-smartest-cities/>

www.trikalaenimerosi.gr/. (2017, Ιουλίου 17). Εφαρμογή για να εξασφαλίσετε πάρκινγκ στην «Έξυπνη Πόλη» των Τρικάλων. Τρίκαλα.

www.urbanica.gr. (2021). Σύστημα Ελέγχου Πρόσβασης σε Πεζοδρόμους. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 2, 2021, από <https://www.urbanica.gr/mac/%CF%83%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1-%CE%B5%CE%BB%CE%AD%CE%B3%CF%87%CE%BF%CF%85-%CF%80%CF%81%CF%8C%CF%83%CE%B2%CE%B1%CF%83%CE%B7%CF%82-%CF%83%CE%B5-%CF%80%CE%B5%CE%B6%CE%BF%CE%B4%CF%81%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%85%CF%82.html>

www.urbanica.gr. (2021). Σύστημα Έξυπνων Διαβάσεων Πεζών. Retrieved Δεκεμβρίου 2, 2021, from <https://www.urbanica.gr/mac/%CF%83%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1-%CE%AD%CE%BE%CF%85%CF%80%CE%BD%CF%89%CE%BD-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%B2%CE%AC%CF%83%CE%B5%CF%89%CE%BD-%CF%80%CE%B5%CE%B6%CF%8E%CE%BD.html>

www.vodafone.gr/. (2021, Ιουνίου 16). Το Vodafone Business δημιούργησε στα Τρίκαλα ένα προηγμένο σύστημα πάρκινγκ για AMEA με χρήση NB-IoT διευκολύνοντας τη ζωή των ατόμων με αναπηρία. Ανάκτηση από <https://www.vodafone.gr/vodafone-ellados/digital-press-office/deltia-typou/20210616-to-vodafone-business-dimiourgise-sta-trikala-ena-proigmeno-systima-parkingk-gia-amea-me-chrisi-nv-iot-dieukolynontas-ti-zoi-ton-atomon-me-anapiria/>

Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., & Vangelista, L. (2014). Internet of Things for Smart Cities. *IEEE Internet of Things Journal*(1), σσ. 22-32.

Zeinab, K., & Elmustafa, S. (2017). Internet of Things applications, challenges and related future technologies. *World Scientific Ne*(67), 126-148.

ZIGURAT Global Institute of technology. (2019, February 7). Smart City Series: the Barcelona Experience. Retrieved Δεκέμβριος 21, 2021, from ZIGURAT Global Institute of technology: <https://www.e-zigurat.com/blog/en/smart-city-barcelona-experience/>

Γατσιού Ναυσικά. (2022, Ιανουαρίου 24). Ανάκτηση από <https://neapolisuniv.sharepoint.com/:x/s/DIS510102/EevC68iEIHhHs8o-ZEdwtpQB0WKNhlo1qu1KsXTs4eVvzQ?e=Ci0Io0>

Δήμος Κατερίνης. (2021, Οκτωβρίου 19). «Έξυπνα φανάρια» σε κομβικά σημεία της πόλης. Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 2, 2021, από <https://katerini.gr/2021/10/19/%ce%ad%ce%be%cf%85%cf%80%ce%bd%ce%b1-%cf%86%ce%b1%ce%bd%ce%ac%cf%81%ce%b9%ce%b1-%cf%83%ce%b5-%ce%ba%ce%bf%ce%bc%ce%b2%ce%b9%ce%ba%ce%ac-%cf%83%ce%b7%ce%bc%ce%b5%ce%af%ce%b1-%cf%84%ce%b7/>

Δήμος Κατερίνης. (2021, Νοεμβρίου 24). 5 συμβουλές για εξοικονόμηση νερού. Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 2, 2021, από <https://katerini.gr/2021/11/24/5-%cf%83%cf%85%ce%bc%ce%b2%ce%bf%cf%85%ce%bb%ce%b5%cf%83-%ce%b3%ce%b9%ce%b1-%ce%b5%ce%be%ce%bf%ce%b9%ce%ba%ce%bf%ce%bd%ce%bf%ce%bc%ce%b7%cf%83%ce%b7-%ce%bd%ce%b5%cf%81%ce%bf%cf%85/>

Δήμος Κατερίνης. (2021, Νοεμβρίου 26). 6 τρόποι να μειώσεις τα τροφικά απορρίμματα. Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 2021, 2021, από <https://katerini.gr/2021/11/26/6-%cf%84%cf%81%cf%8c%cf%80%ce%bf%ce%b9-%ce%bd%ce%b1-%ce%bc%ce%b5%ce%b9%cf%8e%cf%83%ce%b5%ce%b9%cf%82-%>

%cf%84%ce%b1-%cf%84%cf%81%ce%bf%cf%86%ce%b9%ce%ba%ce%ac-
%ce%b1%cf%80%ce%bf%cf%81%cf%81%ce%af%ce%bc/

Δήμος Κατερίνης. (2021, Νοεμβρίου 1). ΕΤΑΡΑΣ. Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 2, 2021, από <https://katerini.gr/2021/11/01/etapas-ethical-technology-adoption-in-public-administration-services/>

Δήμος Κατερίνης. (2021, Νοεμβρίου 25). Γιατί είναι καλό για τον πλανήτη να αγοράζουμε δεύτερο χέρι. Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 2, 2021, από <https://katerini.gr/2021/11/25/%ce%b3%ce%b9%ce%b1%cf%84%ce%af-%ce%b5%ce%af%ce%bd%ce%b1%ce%b9-%ce%ba%ce%b1%ce%bb%cf%8c-%ce%b3%ce%b9%ce%b1-%cf%84%ce%bf%ce%bd-%cf%80%ce%bb%ce%b1%ce%bd%ce%ae%cf%84%ce%b7-%ce%bd%ce%b1-%ce%b1%ce%b3%ce%bf/>

Δήμος Κατερίνης. (2021, Ιουλίου 6). Δωρεάν WiFi σε 10 πολυσύχνατα σημεία του Δήμου Κατερίνης. Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Ανάκτηση Νοεμβρίου 30, 2021, από <https://katerini.gr/2021/07/06/%ce%b4%cf%89%cf%81%ce%b5%ce%ac%ce%bd-wifi-%cf%83%ce%b5-10-%cf%80%ce%bf%ce%bb%cf%85%cf%83%cf%8d%cf%87%ce%bd%ce%b1%cf%84%ce%b1-%cf%83%ce%b7%ce%bc%ce%b5%ce%af%ce%b1-%cf%84%ce%bf%cf%85-%ce%b4%ce%ae%ce%bc/>

Δήμος Κατερίνης. (2021, Νοεμβρίου 16). Εγκρίθηκε το Τεχνικό Πρόγραμμα 2022, με εξασφαλισμένες χρηματοδοτήσεις. Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 2, 2021, από <https://katerini.gr/2021/11/16/%ce%b5%ce%b3%ce%ba%cf%81%ce%af%ce%b8%ce%b7%ce%ba%ce%b5-%cf%84%ce%bf-%cf%84%ce%b5%cf%87%ce%bd%ce%b9%ce%ba%cf%8c-%cf%80%cf%81%cf%8c%ce%b3%cf%81%ce%b1%ce%bc%ce%bc%ce%b1-2022-%ce%bc%ce%b5-%ce%b5%ce%be/>

Δήμος Κατερίνης. (2021, Σεπτεμβρίου 14). Έκκληση για ορθή διαχείριση των απορριμμάτων. Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 2, 2021, από

<https://katerini.gr/2021/09/14/%ce%ad%ce%ba%ce%ba%ce%bb%ce%b7%cf%83%ce%b7-%ce%b3%ce%b9%ce%b1-%ce%bf%cf%81%ce%b8%ce%ae-%ce%b4%ce%b9%ce%b1%cf%87%ce%b5%ce%af%cf%81%ce%b9%cf%83%ce%b7-%cf%84%cf%89%ce%bd-%ce%b1%cf%80%ce%bf%cf%81%cf%81/>

Δήμος Κατερίνης. (2021, Νοεμβρίου 23). Η επισκευή πρέπει να είναι η πρώτη επιλογή πριν αγοράσουμε ένα νέο προϊόν. Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 2, 2021, από <https://katerini.gr/2021/11/23/%ce%b7-%ce%b5%cf%80%ce%b9%cf%83%ce%ba%ce%b5%cf%85%ce%ae-%cf%80%cf%81%ce%ad%cf%80%ce%b5%ce%b9-%ce%bd%ce%b1-%ce%b5%ce%af%ce%bd%ce%b1%ce%b9-%ce%b7-%cf%80%cf%81%cf%8e%cf%84%ce%b7-%ce%b5%cf%80%ce%b9%ce%bb/>

Δήμος Κατερίνης. (2021, Ιουνίου 4). Η Κατερίνη στον «πυρήνα» των πρώτων Ελληνικών «Πράσινων πόλεων». Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Ανάκτηση Νοεμβρίου 30, 2021, από <https://katerini.gr/2021/06/04/%CE%B7-%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%AF%CE%BD%CE%B7-%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%BD-%CF%80%CF%85%CF%81%CE%AE%CE%BD%CE%B1-%CF%84%CF%89%CE%BD-%CF%80%CF%81%CF%8E%CF%84%CF%89%CE%BD-%CE%B5%CE%BB/>

Δήμος Κατερίνης. (2021, Ιουνίου 3). Ο 1ος σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Κατερίνη. Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Retrieved Νοεμβρίου 30, 2021, from <https://katerini.gr/2021/06/03/%ce%bf-1%ce%bf%cf%82-%cf%83%cf%84%ce%b1%ce%b8%ce%bc%cf%8c%cf%82-%cf%86%cf%8c%cf%81%cf%84%ce%b9%cf%83%ce%b7%cf%82-%ce%b7%ce%bb%ce%b5%ce%ba%cf%84%cf%81%ce%b9%ce%ba%cf%8e%ce%bd-%ce%b1%cf%85%cf%84%ce%bf/>

Δήμος Κατερίνης. (2021, Ιουνίου 4). Ο Δήμος Κατερίνης παρών στην υλοποίηση δράσεων της Ε.Ε. για το περιβάλλον & το κλίμα. Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 1, 2021, από <https://katerini.gr/2021/06/04/%ce%bf-%ce%b4%ce%ae%ce%bc%ce%bf%cf%82-%>

%ce%ba%ce%b1%cf%84%ce%b5%cf%81%ce%af%ce%bd%ce%b7%cf%82-
%cf%80%ce%b1%cf%81%cf%8e%ce%bd-%cf%83%cf%84%ce%b7%ce%bd-
%cf%85%ce%bb%ce%bf%cf%80%ce%bf%ce%af%ce%b7%cf%83/

Δήμος Κατερίνης. (2021, Σεπτεμβρίου 16). Στον Δήμο Κατερίνης κάνουμε την ορθή ανακύκλωση – τρόπο ζωής. Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 2, 2021, από <https://katerini.gr/2021/09/16/%cf%83%cf%84%ce%bf%ce%bd-%ce%b4%ce%ae%ce%bc%ce%bf-%ce%ba%ce%b1%cf%84%ce%b5%cf%81%ce%af%ce%bd%ce%b7%cf%82-%ce%ba%ce%ac%ce%bd%ce%bf%cf%85%ce%bc%ce%b5-%cf%84%ce%b7%ce%bd-%ce%bf%cf%81%ce%b8%ce%ae-%ce%b1/>

Δήμος Κατερίνης. (2021, Νοεμβρίου 22). Σύντομος οδηγός κυκλικής οικονομίας. Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 2, 2021, από <https://katerini.gr/2021/11/22/%cf%83%cf%8d%ce%bd%cf%84%ce%bf%ce%bc%ce%bf%cf%82-%ce%bf%ce%b4%ce%b7%ce%b3%cf%8c%cf%82-%ce%ba%cf%85%ce%ba%ce%bb%ce%b9%ce%ba%ce%ae%cf%82-%ce%bf%ce%b9%ce%ba%ce%bf%ce%bd%ce%bf%ce%bc%ce%af%ce%b1%cf%82/>

Δήμος Κατερίνης. (2021, Ιουνίου 28). Σχέδιο φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων Δήμου Κατερίνης – Αξιολόγηση εναλλακτικών σεναρίων χωροθέτησης. Κατερίνη, Πιερία, Ελλάδα. Ανάκτηση Νοεμβρίου 30, 2021, από <https://katerini.gr/2021/06/28/fortisi-hlektrikon-oximaton/>

Ελληνική Στατιστική Αρχή. (2021, Νοεμβρίου 30). *Απογραφή Πληθυσμού-Κατοικιών 2011*. Ανάκτηση από Ελληνική Στατιστική Αρχή: <https://www.statistics.gr/2011-census-pop-hous>

Καραμπινη, Τ. (2017, Ιανουάριος 2017). Πώς θα μπει η Αθήνα στο κλαμπ των «έξυπνων» πόλεων. www.fortunegreece.com. Ανάκτηση Δεκεμβρίου 11, 2021, από <https://www.fortunegreece.com/article/bori-i-athina-na-gini-mia-exipni-poli/>

Σαλτού, Ε. (2021). Ελληνικές πόλεις που είναι ήδη «έξυπνες». <https://www.in.gr/>.
Ανάκτηση Δεκεμβριος 11, 2021, από <https://www.in.gr/2021/11/04/greece/ellinikes-poleis-pou-einai-idi-eksypnes/>

Το ΒΗΜΑ. (2021, Αύγουστος 14). 90 εκατ. ευρώ θα αυξήσουν το IQ έντεκα ελληνικών πόλεων. *90 εκατ. ευρώ θα αυξήσουν το IQ έντεκα ελληνικών πόλεων*. Ανάκτηση Δεκέμβριος 15, 2021, από <https://www.tovima.gr/2021/08/14/finance/90-ekateuro-tha-ayksisoun-to-iq-enteka-ellinikon-poleon/>

Τσιώλης, Γ. (2014). *Μέθοδοι και τεχνικές ανάλυσης στην ποιοτική κοινωνική έρευνα*. Κριτική.

Παραρτήματα

A. Smart City Index 2021

Smart City Rank 2021	City	Smart City Rating 2021	Structure 2021	Technology 2021	Smart City Rank 2020	Change
1	Singapore	AAA	AAA	AAA	1	—
2	Zurich	AA	AAA	A	3	▲ +1
3	Oslo	AA	AAA	A	5	▲ +2
4	Taipei City	A	A	A	8	▲ +4
5	Lausanne	A	AAA	A	NEW	—
6	Helsinki	A	AA	A	2	▼ -4
7	Copenhagen	A	AA	A	6	▼ -1
8	Geneva	A	AA	A	7	▼ -1
9	Auckland	A	A	A	4	▼ -5
10	Bilbao	BBB	A	BBB	24	▲ +14
11	Vienna	BBB	A	BB	25	▲ +14
12	New York	BBB	BB	BBB	10	▼ -2
13	Seoul	BBB	B	A	47	▲ +34
14	Munich	BBB	AA	BBB	11	▼ -3
15	Zaragoza	BBB	A	BB	48	▲ +33
16	Brisbane	BBB	A	BBB	14	▼ -2
17	Amsterdam	BBB	A	A	9	▼ -8
18	Sydney	BBB	BBB	A	18	—
19	Melbourne	BBB	BBB	A	20	▲ +1
20	Dusseldorf	BBB	A	BBB	13	▼ -7
21	Newcastle	BBB	A	BBB	23	▲ +2
22	London	BBB	BBB	A	15	▼ -7
23	The Hague	BBB	A	BBB	28	▲ +5
24	Leeds	BBB	BBB	A	NEW	—
25	Stockholm	BBB	A	BBB	16	▼ -9
26	Manchester	BBB	BBB	BBB	17	▼ -9
27	Rotterdam	BBB	BBB	BBB	29	▲ +2
28	Abu Dhabi	BB	BB	BB	42	▲ +14
29	Dubai	BB	BB	BB	43	▲ +14

Smart City Rank 2021	City	Smart City Rating 2021	Structure 2021	Technology 2021	Smart City Rank 2020	Change
30	Riyadh	BB	B	BB	53	▲ +23
31	Los Angeles	BB	BB	BBB	26	▼ -5
32	Bordeaux	BB	BBB	BB	NEW	—
33	Vancouver	BB	BBB	BB	19	▼ -14
34	Madrid	BB	B	BBB	45	▲ +11
35	Washington D.C.	BB	BBB	BB	12	▼ -23
36	Toronto	BB	BBB	BB	30	▼ -6
37	Busan	BB	B	BBB	46	▲ +9
38	Montreal	BB	BBB	BB	21	▼ -17
39	Lyon	BB	BB	BB	51	▲ +12
40	Hamburg	BB	A	BBB	22	▼ -18
41	Hong Kong	BB	BB	A	32	▼ -9
42	Tel Aviv	BB	B	BB	50	▲ +8
43	Seattle	BB	BB	BB	37	▼ -6
44	Lille	BB	B	BB	NEW	—
45	Denver	BB	BB	B	35	▼ -10
46	Gothenburg	BB	BBB	BBB	31	▼ -15
47	Hanover	BB	A	BB	33	▼ -14
48	Dublin	BB	BB	BBB	34	▼ -14
49	Glasgow	BB	BB	BBB	NEW	—
50	Berlin	BB	BBB	BB	38	▼ -12
51	Birmingham	BB	BB	BBB	40	▼ -11
52	Brussels	BB	BB	BBB	60	▲ +8
53	Kiel	BB	BBB	BB	NEW	—
54	Moscow	B	B	B	56	▲ +2
55	Ankara	B	B	B	57	▲ +2
56	Tallinn	B	B	CCC	59	▲ +3
57	Boston	B	BBB	B	36	▼ -21
58	Barcelona	B	B	BB	49	▼ -9

Smart City Rank 2021	City	Smart City Rating 2021	Structure 2021	Technology 2021	Smart City Rank 2020	Change
59	Chicago	B	B	BB	41	▼ -18
60	San Francisco	B	B	B	27	▼ -33
61	Paris	B	CCC	BB	61	—
62	Phoenix	B	BB	B	39	▼ -23
63	Zhuhai	CCC	CCC	CCC	62	▼ -1
64	Nanjing	CCC	CCC	CCC	66	▲ +2
65	Shenzhen	CCC	CCC	CCC	67	▲ +2
66	Hangzhou	CCC	CCC	CCC	65	▼ -1
67	Chongqing	CCC	CCC	CCC	64	▼ -3
68	Guangzhou	CCC	CCC	CCC	68	—
69	Beijing	CCC	CC	CCC	82	▲ +13
70	Tianjin	CCC	CCC	CCC	63	▼ -7
71	Shanghai	CCC	CC	CCC	81	▲ +10
72	Chengdu	CCC	CC	CCC	69	▼ -3
73	Medina	CCC	CCC	CCC	NEW	—
74	Kuala Lumpur	CCC	CCC	CCC	54	▼ -20
75	Warsaw	CCC	CCC	CCC	55	▼ -20
76	Bangkok	CCC	CC	B	71	▼ -5
77	Bologna	CCC	B	CCC	70	▼ -7
78	Prague	CCC	B	CCC	44	▼ -34
79	St. Petersburg	CCC	CCC	CCC	73	▼ -6
80	Krakow	CCC	CCC	CCC	58	▼ -22
81	Milan	CCC	CCC	CCC	74	▼ -7
82	Kiev	CCC	CC	CCC	98	▲ +16
83	Marseille	CCC	CCC	B	78	▼ -5
84	Tokyo	CCC	B	CCC	79	▼ -5
85	Philadelphia	CCC	CCC	B	52	▼ -33
86	Osaka	CCC	B	CCC	80	▼ -6
87	Hanoi	CC	CC	CC	84	▼ -3
88	Ho Chi Minh City	CC	CC	CC	83	▼ -5

Smart City Rank 2021	City	Smart City Rating 2021	Structure 2021	Technology 2021	Smart City Rank 2020	Change
89	Delhi	CC	CC	CC	86	▼ -3
90	Mumbai	CC	CC	CC	93	▲ +3
91	Jakarta	CC	CC	CC	94	▲ +3
92	Hyderabad	CC	CC	CC	85	▼ -7
93	Bengaluru	CC	CC	CC	95	▲ +2
94	Istanbul	CC	CC	B	NEW	—
95	Lisbon	CC	CC	CCC	75	▼ -20
96	Bratislava	CC	CC	CC	76	▼ -20
97	Budapest	CC	CC	CC	77	▼ -20
98	Buenos Aires	CC	C	CC	88	▼ -10
99	Medan	C	C	CC	97	▼ -2
100	Makassar	C	CC	C	96	▼ -4
101	Medellin	C	C	C	72	▼ -29
102	Manila	C	C	C	104	▲ +2
103	Rabat	C	C	D	105	▲ +2
104	Cairo	C	D	C	106	▲ +2
105	Cape Town	C	C	C	103	▼ -2
106	Bucharest	C	C	CC	87	▼ -19
107	Sofia	C	C	CC	89	▼ -18
108	Mexico City	C	C	CC	90	▼ -18
109	San José	C	C	C	NEW	—
110	Santiago	C	C	CC	91	▼ -19
111	Athens	C	C	C	99	▼ -12
112	Rome	C	C	C	101	▼ -11
113	Nairobi	D	D	D	108	▼ -5
114	Abuja	D	C	D	107	▼ -7
115	Lagos	D	D	D	109	▼ -6
116	Bogota	D	D	D	92	▼ -24
117	Sao Paulo	D	D	D	100	▼ -17
118	Rio de Janeiro	D	D	D	102	▼ -16

Εικόνα 24. Smart City Index 2021 (Bris, Lanvin, & Koon Hean, 2021)

Β. Λίστα επικοινωνίας με δημόσιους, ιδιωτικούς και ΜΚΟ φορείς που δεν ανταποκρίθηκαν

Τομέας	Όνομασία Οργανισμού	Ιδιότητα	Σχόλια Επικοινωνίας
Δόμηση	Διεύθυνση Υπηρεσίας Δόμησης	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Δόμηση	Τμήμα Πολεοδομικών Εφαρμογών	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Δόμηση	Προϊστάμενος τμήματος Κατασκευής έργων	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Δόμηση	Μεντωρ	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Εκπαίδευση	Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης Πιερίας	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Εκπαίδευση	ΓΕΛ - 4ο ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Εκπαίδευση	ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΠΑΣΔΑΡΑΣ ΑΝΟΔΟΣ	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Εκπαίδευση	ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΜΕΘΟΔΙΚΟ - ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Ενέργεια	ΔΕΔΔΗΕ - ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΕ	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Ενέργεια	ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗ - ΣΑΛΜΑΝΛΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΚΑΙ ΤΣΑΝΤΖΟΥ ΑΡΙΣΤΕΑ	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Ενέργεια	Κ.Ν. (Συστήματα Εξοικονόμησης Ενέργειας)	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Κοινότητα	Εθελοντική Ομάδα Δράσης Ν. Πιερίας Ο τόπος μου	Μη κερδοσκοπικός φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Κοινότητα	YOUTHphoria	Μη κερδοσκοπικός φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Κοινότητα	Δίκτυο Ενεργοποίησης Νέων Κατερίνης	Μη κερδοσκοπικός φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Μεταφορές	ΑΣΤΙΚΟ ΚΤΕΛ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ Α.Ε.	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Μεταφορές / Διακυβέρνηση	Διεύθυνση Δημοτικής Αστυνομίας	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Μεταφορές / Διακυβέρνηση	ΤΜΗΜΑ ΤΡΟΧΑΙΑΣ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Οικονομία	Προϊστάμενος τμήματος ΚΕΠ	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Οικονομία	Τμήμα Αδειοδοτήσεων & Ρυθμίσης Εμπορικών Δραστηριοτήτων	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Οικονομία	Τμήμα Αξιοποίησης Δημοτικής Περιουσίας	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Οικονομία	Konstantopoulos S.A. "Olymp" (εταιρεία επεξεργασίας & τυποποίησης της ελιάς)	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Οικονομία	ΒΙΟΖΩΚΑΤ Α.Ε (βιομηχανία ζωοτροφών)	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Περιβάλλον	Διεύθυνση Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος ΠΕ Πιερίας \ Τμήμα Περιβάλλοντος και Υδροοικονομίας	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Περιβάλλον	Διεύθυνση Περιβάλλοντος & Καθαριότητας	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Περιβάλλον	Προϊστάμενος τμήματος καθαριότητας και ανακύκλωσης	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Περιβάλλον	Τμήμα Περιβάλλοντος	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Πολιτισμός	Αυτοτελές Τμήμα Αθλητικής Ανάπτυξης	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε

Πολιτισμός	ΑΣΤΕΡΙΑΣ	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Πολιτισμός	ΓΑΣ - ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΟΣ ΑΘΛΗΤΙΚΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΣΒΟΡΩΝΟΥ	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Πολιτισμός	Theatre Pegasus	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Πολιτισμός	Λύκειο Ελληνίδων Κατερίνης 1999	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Τουρισμός	Τμήμα Ανάπτυξης Πρωτογενούς Τομέα, Απασχόλησης & Τουρισμού	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Τουρισμός	Ένωση ξενοδόχων Ν.Πιερίας	Μη κερδοσκοπικός φορέας (?)	δεν ανταποκρίθηκε
Τουρισμός	Σωματείο τουριστικών πρακτόρων Ν. Πιερίας	Μη κερδοσκοπικός φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Τουρισμός	Hotel mediterranean Village	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Τουρισμός	Grand Platon	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Υγεία	Γενικό Νοσοκομείο Κατερίνης	Δημόσιος φορέας	δεν ανταποκρίθηκε
Υγεία	Ιατρικός Σύλλογος Πιερίας	Μη κερδοσκοπικός φορέας (?)	δεν ανταποκρίθηκε
Υγεία	Π.Δ., MD, PhD (Δερματολόγος)	Ιδιωτικός Φορέας	δεν ανταποκρίθηκε

Πίνακας 7. Λίστα επικοινωνίας με δημόσιους, ιδιωτικούς και ΜΚΟ φορείς που δεν ανταποκρίθηκαν

Γ. Λίστα αποδεκτών επικοινωνιών με πολίτες, δημόσιους, ιδιωτικούς και ΜΚΟ φορείς που ανταποκρίθηκαν

Τομέας	Όνομασία Οργανισμού	Ιδιότητα	Σχόλια Επικοινωνίας
Περιβάλλον	Κ.Ν. δημόσιος υπάλληλος στον τομέα της καθαριότητας	Δημόσιος Φορέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Μετακινήσεις	Π.Α.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Μετακινήσεις	Μ.Δ. ιδιοκτήτης ταξί	Ιδιωτικός Φορέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Μετακινήσεις	Ποδηλατική Απόδραση	Μη κερδοσκοπικός φορέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Μετακινήσεις	Ο.Τ.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Μετακινήσεις	Α.Β.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Μετακινήσεις	Ο.Δ. Ιδιοκτήτης εταιρείας ταχυμεταφορών	Ιδιωτικός Φορέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Μετακινήσεις	Α.Σ.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Μετακινήσεις	Φ.Α.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Μετακινήσεις	Α.Η.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Δόμηση	Δ.Ν. Πολιτικός μηχανικός	Ιδιωτικός Φορέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό

Ενέργεια	Κ.Ε. Υπάλληλος εταιρίας ενέργειας	Ιδιωτικός Φορέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Ενέργεια	Π.Ο.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Ενέργεια	Λ.Υ. Δημόσιος υπάλληλος στον τομέα της ενέργειας	Δημόσιος Φορέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Κοινότητα	Α.Γ.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Κοινότητα	Π.Β.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Οικονομία	Λ.Κ. Διευθυντής προσωπικού	Ιδιωτικός Φορέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Περιβάλλον	Π. Ο.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Περιβάλλον	Ξ. Ρ.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Περιβάλλον	Φ.Ρ. υπεύθυνος της υπηρεσίας πρασίνου του δήμου	Δημόσιος Φορέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Περιβάλλον	Θ. Α.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Περιβάλλον	Π.Ι. Υπάλληλος της δημοτικής εταιρίας ύδρευσης	Δημόσιος Φορέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Πολιτισμός	Λ. Ι.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Πολιτισμός	Μ.Γ.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Πολιτισμός	Ν.Μ.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Τουρισμός	Α.Μ. Ξεναγός	Ιδιωτικός Φορέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Τουρισμός	Π.Π.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Τουρισμός	Α.Δ.	Πολίτης	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Τουρισμός	Π.Κ. Υπάλληλος ξενοδοχείου	Ιδιωτικός Φορέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Τουρισμός	Ποδηλατική Απόδραση	Μη κερδοσκοπικός φορέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Υγεία	Σ.Α.Χειρουργός Ουρολόγος - Ανδρολόγος	Ιδιωτικός Τομέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Υγεία	Γ.Μ. Υπάλληλος ιατρού	Ιδιωτικός Τομέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό
Εκπαίδευση	Δ.Γ. Αναπληρώτρια καθηγήτρια	Δημόσιος Φορέας	ανταποκρίθηκε, αποδεκτό