

UNIVERSITY OF PIRAEUS



**Department
of Economics
University
of Piraeus**

SCHOOL OF ECONOMICS, BUSINESS & INTERNATIONAL STUDIES

DEPARTMENT OF ECONOMICS

**MASTER OF SCIENCE IN
«BIOECONOMY, CIRCULAR ECONOMY & SUSTAINABLE DEVELOPMENT»**

TRANSITION TOWARDS SMART CITIES UTILIZING INTERNET OF THINGS TECHNOLOGIES



BY AIKATERINI EXOMERITOU

Piraeus, February, 2023



ΤΜΗΜΑ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Βεβαίωση Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι το έργο που εκπονήθηκε και παρουσιάζεται στην υποβαλλόμενη διπλωματική εργασία, για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, στη «Βιοοικονομία,

Κυκλική Οικονομία και Βιώσιμη Ανάπτυξη» με τίτλο:

Η Αξιοποίηση των Τεχνολογιών Internet of Things για τη Μετάβαση στις «Εξυπνες Πόλεις»
έχει γραφτεί από εμένα αποκλειστικά στο σύνολό της. Δεν έχει υποβληθεί ούτε εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό, ούτε είναι εργασία ή τμήμα εργασίας ακαδημαϊκού ή επαγγελματικού χαρακτήρα.

Δηλώνω επίσης υπεύθυνα ότι οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας αναφέρονται στο σύνολό τους, κάνοντάς πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου.»

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή

Ονοματεπώνυμο

ΕΞΩΜΕΡΙΤΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ

Ευχαριστίες

Με την παρούσα Διπλωματική Εργασία, ολοκληρώνονται οι σπουδές μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών με τίτλο «Βιοοικονομία, Κυκλική Οικονομία & Βιώσιμη Ανάπτυξη» του Τμήματος Οικονομικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Για την επιτυχής ολοκλήρωση των ακαδημαϊκών μου αρμοδιοτήτων καθοριστική ήταν η συμβολή της οικογενείας και των φίλων μου, που με στήριξαν και ήταν πάντα στο πλευρό μου με υπομονή και επιμονή. Επιπροσθέτως, επιθυμώ ιδιαίτερος να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κο. Αθανάσιο Μπαλαφούτη για την καθοδήγηση και την υποστήριξη που μου πρόσφερε σε όλα τα στάδια εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας, δίχως την επιστημονική του αρωγή και τις εύστοχες παρατηρήσεις δεν θα είχε τελεσφορήσει αυτό το επίπονο και χρονοβόρο, αλλά ταυτόχρονα εποικοδομητικό ταξίδι.

Πειραιάς, 2023

Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ INTERNET OF THINGS ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΤΙΣ “ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ”

Σημαντικοί Όροι: Έξυπνη Πόλη, Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT), Τεχνολογία, Αστικοποίηση, Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης, Έρευνα, Ερωτηματολόγιο, Δεδομένα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η επιστημονική κοινότητα, διακρίνοντας την επικινδυνότητα των επιπτώσεων που επιφέρει το φαινόμενο της αστικοποίησης, δημιούργησε με την επικουρία της τεχνολογίας ένα νέο και “ευφυές” μοντέλο πόλης. Το νέο μοντέλο ονομάστηκε «Έξυπνη» Πόλη, η οποία δύναται να αντιμετωπίσει τις δυσμενείς εκβάσεις της αστικοποίησης και να συμβάλει στην ευημερία των πολιτών, προασπίζοντας τον όρο της βιωσιμότητας. Όπως ισχύει για όλα τα πράγματα, έτσι και για τις πόλεις για να αναγνωριστούν ως «Έξυπνες» επιβάλλεται να πληρούν κάποιες προϋποθέσεις, έτσι καθιερώθηκαν οι 6 διαστάσεις του Giffinger. Παρ' όλα αυτά, δεν αρκούν οι 6 διαστάσεις για να ολοκληρωθεί η ανάλυση των «Έξυπνων» Πόλεων, υπάρχουν τρεις γενιές που τις διακρίνουν αναλόγως τη τεχνολογική τους υπόσταση. Τη δεδομένη στιγμή βρισκόμαστε στους πρόποδες της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης, γεγονός που ανατρέπει τα δεδομένα και προϋποθέτει τον σχεδιασμό της 4^{ης} γενιάς “Έξυπνων” Πόλεων.

Καθώς λαμβάνει χώρα η εξέλιξη της 4^{ης} γενιάς «Έξυπνων» Πόλεων, το Διαδίκτυο των Πράγματος (IoT) ολοένα και κοινολογείται. Πρόκειται για ένα σύστημα αλληλένδετων και αλληλεξαρτώμενων συσκευών που επικοινωνούν μέσω διαδικτύου. Τα δομικά στοιχεία που συνθέτουν μια συσκευή που σκοπό έχει την αξιοποίηση της τεχνολογία IoT, σχεδιάζονται ακολουθώντας μια καθορισμένη αρχιτεκτονική, την λεγόμενη Αρχιτεκτονική του Διαδικτύου των Πραγμάτων, η όποια όμως δεν είναι για όλες τις περιπτώσεις η ίδια. Αυτό όμως που κάνει το IoT να ξεχωρίζει είναι, ότι καθίσταται ικανό να δώσει «έξυπνες» λύσεις σε όλους τους τομείς που συγκροτούν μια κοινωνία. Παρόλη την θετική απολαβή που προσφέρει το IoT, δεν απουσιάζουν και τα μελανά του σημεία. Εξαιτίας της μη διαχειρίσιμης τεχνολογικής προόδου και του

πολυδιάστατου πεδίου εφαρμογής του, προκύπτουν προκλήσεις που σχετίζονται κατά κύριο λόγο με την ασφάλεια των χρηστών και των προσωπικών τους δεδομένων.

Κατόπιν ολοκλήρωσης του θεωρητικού υπόβαθρου της Διπλωματικής Εργασίας, ακολουθήσε το κομμάτι της έρευνας. Σκοπός της έρευνας ήταν να κατανοήσουμε σε τι βαθμό οι πόλεις που αξιοποιούν τις προηγμένες τεχνολογίες του IoT ωφελούνται από την μετάβαση τους προς το νέο μοντέλο των «Εξυπνων» Πόλεων και πως οι απλοί πολίτες έχουν ενστερνιστεί – εξοικειωθεί με τις μοντέρνες έννοιες («Εξυπνη» Πόλη και IoT) και με αυτού του είδους την αλλαγή. Για τους σκοπούς της έρευνας δημιουργήθηκε εξ’ ολοκλήρου ένα δομημένο ερωτηματολόγιο το οποίο απαρτίζεται από 31 ερωτήματα και συντάχθηκε με την βοήθεια των Google Forms. Το αναφερόμενο ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε τους καλοκαιρινούς μήνες του 2022 σε μια μεγάλη μερίδα ανθρώπων από όλες τις κοινωνικές ομάδες, εκ των οποίων λάβαμε το αποτέλεσμα των 210 ερωτηματολογίων. Οι απόρροιες της μελέτης αναλύθηκαν και παρουσιάστηκαν ενδελεχώς στο Κεφάλαιο 4, ωστόσο το βασικό συμπέρασμα που προέκυψε κατά την ανάλυση των ερωτηματολογίων και που αξίζει να αποτυπωθεί είναι ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος της έρευνας αποτελείται από νέους και μορφωμένους ανθρώπους που βάσει των απαντήσεων τους φαίνεται πως αντιλαμβάνονται τις θετικές προεκτάσεις που δύναται να επιφέρουν οι «Εξυπνες» Πόλεις και το IoT και είναι θετικοί στο να μεταβούν σε αυτό το νέο τεχνολογικό μοντέλο Πόλης. Σε αντίθεση με τις ίδιες τις Πόλεις και τους Δήμους γενικότερα, που χαρακτηρίζονται από τις ελλείψεις τους στο να ανταποκριθούν στα «θέλω» των πολιτών τους. Επομένως γίνεται κατανοητό πως το έναυσμα για περαιτέρω μελέτη και για μελλοντική έρευνα κρύβεται σε αυτές τις αδυναμίες των Δήμων/ Πόλεων και στο πως θα μπορούσε άμεσα να καλυφθεί αυτό το τεχνολογικό χάσμα.

TRANSITION TOWARDS SMART CITIES UTILIZING INTERNET OF THINGS TECHNOLOGIES

Keywords: Smart City, Internet of Things (IoT), Technology, Urbanization, Sustainable Development Goals, Research, Questionnaire, Data.

ABSTRACT

The scientific community, discerning the danger of impacts caused by urbanization, created with the aid of technology a new and “intelligent” city model. This model, called Smart City, is able to confront the aforementioned unfavorable impacts and provides the well-being to its citizens, defending the term of sustainability. There are several prerequisites that need to be satisfied for a city to be qualified as “smart”. These prerequisites are distinguished by Giffinger’s 6 dimensions. Nevertheless, the analysis is not yet done, there are three generations that separate Smart Cities depending on their technological status. Being on the edge of the 4th industrial revolution the creation of 4th generation Smart Cities is implied.

As the 4th generation of Smart Cities is being established, the Internet of Things is constantly expanding itself. It is a system of interdependent and interconnected devices that communicate via the internet. The core assets composing such a device which goal is to apply the IoT Technology, are designed following a predefined architecture called Architecture of IoT. As every case has its own challenges, and the needs may differ, this architecture is not unique. The fact though, that the IoT is able to offer solutions to all aspects of society is the exact reason that makes it remarkable. In spite of the positive gains from the usage of IoT for human beings, society and environment, there are also some underlying liabilities. Due to its not easily manageable technological advancement and its multidimensional field of application, challenges appear on the road mainly regarding the security of users and its personal data.

After the completion of the current thesis’s theoretical base, research took place. Main goal of this research was to comprehend at what level, the cities that apply the advanced technologies of the IoT, benefit towards the transition to the new model of Smart Cities and how the next - door

citizens have familiarized themselves with these modern terms (Smart City and IoT) and the transition whatsoever. For the sake of the research a questionnaire was created from scratch consisting of 31 questions, implemented in Google Forms. The questionnaire was delivered during the summer months of 2022 to a large group of people from all social statuses. 210 questionnaires were answered in total. Conclusions derived from the study were analyzed and presented in detail in chapter 4, however the key takeaway that emerged from the analysis and worth's mentioning is that the vast majority of the sample was educated and young people that based on their answers it seems that they understand the positive extensions that could be brought by "Smart Cities" and "IoT" and they are positive transitioning into this new city model. In contrast with Cities and Municipalities in general that seem to be inadequate to fulfill the needs of their citizens. Thus, the spark for future research and study lies below these inadequacies and finding a way to overcome this technological gap.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Βεβαίωση Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας	V
Ευχαριστίες.....	VII
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	IX
ABSTRACT	XI
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	XIII
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	XVI
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	XXI
ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ – ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ.....	XXII
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΞΥΠΝΗ ΠΟΛΗ	26
1.1. Εισαγωγή	26
1.2. Εννοιολογική Προσέγγιση.....	26
1.3. Ιστορική Αναδρομή	27
1.4. Χαρακτηριστικά Έξυπνων Πόλεων.....	30
1.4.1. Έξυπνη Οικονομία	31
1.4.2. Έξυπνη Κινητικότητα	32
1.4.3. Έξυπνη Διακυβέρνηση	32
1.4.4. Έξυπνο Περιβάλλον.....	33
1.4.5. Έξυπνοι Άνθρωποι.....	33
1.4.6. Έξυπνη Διαβίωση	34
1.5. Οι Γενιές των Έξυπνων Πόλεων	34
1.6. Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης και Έξυπνες Πόλεις.....	36
1.7. Ανακεφαλαίωση	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ.....	42
2.1. Εισαγωγή	42
2.2. Η Έννοια του Διαδικτύου των Πραγμάτων.....	42
2.2.1. Η Ιστορία του Διαδικτύου των Πραγμάτων	44

2.2.2.	Το Μέλλον του Διαδικτύου των Πραγμάτων	46
2.3.	Η Αρχιτεκτονική του Διαδικτύου των Πραγμάτων.....	48
2.3.1.	Αρχιτεκτονική τριών επιπέδων	49
2.3.2.	Αρχιτεκτονική πέντε επιπέδων	50
2.3.2.1.	Cloud Computing	52
2.3.2.2.	Fog Computing.....	53
2.3.2.3.	Edge Computing.....	53
2.3.3.	Αρχιτεκτονική έξι επιπέδων.....	54
2.4.	Εφαρμογή της Τεχνολογίας IoT σε Έξυπνες Πόλεις	56
2.4.1.	Έξυπνη Κινητικότητα	56
2.4.2.	Έξυπνη Ασφάλεια.....	59
2.4.3.	Έξυπνο Περιβάλλον.....	60
2.4.4.	Έξυπνα Σπίτια	61
2.4.5.	Έξυπνη Υγεία.....	62
2.4.6.	Έξυπνη Εκπαίδευση.....	63
2.4.7.	Έξυπνη Οικονομία	64
2.4.8.	Έξυπνος Τουρισμός	64
2.4.9.	Έξυπνο Εμπόριο.....	65
2.5.	Προκλήσεις του Διαδικτύου των Πραγμάτων.....	66
2.5.1.	Ασφάλεια και Απόρρητο.....	67
2.5.2.	Τα Μεγάλα Δεδομένα (Big Data).....	67
2.5.3.	Νομικά και Ηθικά Ζητήματα	68
2.6.	Ανακεφαλαίωση	70
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....		71
3.1.	Εισαγωγή	71
3.2.	Σκοπός & Στόχος της Έρευνας.....	71
3.3.	Ερωτηματολόγιο Έρευνας.....	72
3.4.	Μεθοδολογία Έρευνας	74
3.5.	Στατιστικές Μέθοδοι	76
3.6.	Ανακεφαλαίωση	76

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ & ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	77
4.1. Εισαγωγή	77
4.2. Δημογραφικά Στοιχεία	77
4.3. Ανάλυση Ερευνητικών Ερωτημάτων	82
4.3.1. Η Εξοικείωση με τους όρους IoT, «Εξυπνη» Πόλη & και η Χρήση IoT devices.....	82
4.3.2. Οι «Εξυπνοι» Τομείς της κοινωνίας.....	86
4.3.3. Ο Δήμος	99
4.4. Συσχετίσεις Ερωτημάτων	121
4.4.1. Συσχετίσεις με Φύλο.....	122
4.4.2. Συσχετίσεις με Ηλικία.....	136
4.4.3. Συσχετίσεις με Μορφωτικό Επίπεδο	152
4.5. Ανακεφαλαίωση	169
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	170
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	175
Ελληνική.....	175
Ξένη.....	176
Διαδικτυακοί Τόποι	178
Παράρτημα Α	186
Παράρτημα Β.....	194
Παράρτημα Γ	197

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 4.1: Φύλο.....	77
Πίνακας 4.2: Μέση Τιμή Ηλικιών.....	78
Πίνακας 4.3: Μορφωτικό Επίπεδο.....	79
Πίνακας 4.4: Επαγγελματική Κατάσταση.....	80
Πίνακας 4.5: Οικογενειακή Κατάσταση.....	81
Πίνακας 4.6: Εξοικείωση με τον ορισμό Internet of Things (IoT).....	82
Πίνακας 4.7: Εξοικείωση με τον ορισμό «Εξυπνη» Πόλη.....	83
Πίνακας 4.8: Χρήση των «Εξυπνων» Τεχνολογιών για την Διεκπεραίωση Αναγκών.....	84
Πίνακας 4.9: «Εξυπνη» Κινητικότητα.....	86
Πίνακας 4.10: «Εξυπνη» Ασφάλεια.....	88
Πίνακας 4.11: «Εξυπνη» Ενέργεια / Νερό.....	89
Πίνακας 4.12: «Εξυπνα» Σπίτια.....	90
Πίνακας 4.13: «Εξυπνη» Υγεία.....	91
Πίνακας 4.14: «Εξυπνη» Εκπαίδευση.....	92
Πίνακας 4.15: «Εξυπνη» Οικονομία.....	93
Πίνακας 4.16: «Εξυπνος» Τουρισμός.....	94
Πίνακας 4.17: Smart Logistics / Λιανικό Εμπόριο.....	95
Πίνακας 4.18: «Εξυπνη» Διακυβέρνηση.....	96
Πίνακας 4.19: Μέση Τιμή των «Εξυπνων» Τομέων.....	98
Πίνακας 4.20: Δήμος – Δωρεάν Πρόσβαση Wi-Fi.....	100
Πίνακας 4.21: Δήμος – Χρήση «Εξυπνων» Τεχνολογιών για την Ανταλλαγή Πληροφοριών.....	101
Πίνακας 4.22: Δήμος – Ολοκληρωμένη Ψηφιακή Στρατηγική.....	102
Πίνακας 4.23: Ενημέρωση για την Ολοκληρωμένη Ψηφιακή Στρατηγική.....	103
Πίνακας 4.24: Δήμος – Ο Ρόλος της Γεωγραφικής Περιοχής.....	104
Πίνακας 4.25: Εμπόδια - Οικονομικός Προϋπολογισμός.....	105
Πίνακας 4.26: Εμπόδια - Περιορισμένη Τεχνογνωσία.....	106
Πίνακας 4.27: Εμπόδια - Μη Λειτουργικές Υποδομές.....	107
Πίνακας 4.28: Εμπόδια - Νομικά Ζητήματα.....	108

Πίνακας 4.29: Εμπόδια - Έλλειψη Προσωπικού.....	109
Πίνακας 4.30: Κίνητρα - Δημόσια Απαίτηση	110
Πίνακας 4.31: Κίνητρα – Χορηγίες, Επιχορηγήσεις & Επενδύσεις.....	111
Πίνακας 4.32: Κίνητρα - Εκπαίδευση στις Νέες Τεχνολογίες	112
Πίνακας 4.33: Κίνητρα - Αξιοποίηση Παλαιών & Ανεκμετάλλετων Υποδομών.....	113
Πίνακας 4.34: Κίνητρα - Ενίσχυση της Φήμης.....	114
Πίνακας 4.35: Σχεδίαση ή Υλοποίηση Έργου Σχετικό με τις «Εξυπνες» Πόλεις	116
Πίνακας 4.36: Τα Έργα των Δήμων	117
Πίνακας 4.37: Η Υλοποίηση των Έργων	118
Πίνακας 4.38: Καταγραφή Δήμων	118
Πίνακας 4.39: Crosstab - Φύλο με Internet of Things (IoT)	122
Πίνακας 4.40: Chi-Square Tests - Φύλο με Internet of Things (IoT).....	122
Πίνακας 4.41: Crosstab - Φύλο με «Εξυπνη» Πόλη	123
Πίνακας 4.42: Chi-Square Tests - Φύλο με «Εξυπνη» Πόλη	124
Πίνακας 4.43: Crosstab - Φύλο με την χρήση «Έξυπνων» Τεχνολογιών	124
Πίνακας 4.44: Chi-Square Tests – Φύλο με την χρήση «Έξυπνων» Τεχνολογιών.....	125
Πίνακας 4.45: Crosstab - Φύλο με «Εξυπνους» Τομείς.....	126
Πίνακας 4.46: Independent Samples Test - Φύλο με «Εξυπνους» Τομείς	127
Πίνακας 4.47: Crosstab - Φύλο με εμπόδια (Οικονομικός Προϋπολογισμός).....	128
Πίνακας 4.48: Crosstab - Φύλο με εμπόδια (Περιορισμένη Τεχνογνωσία)	128
Πίνακας 4.49: Crosstab - Φύλο με εμπόδια (Μη Λειτουργικές Υποδομές).....	129
Πίνακας 4.50: Crosstab - Φύλο με εμπόδια (Νομικά Ζητήματα).....	130
Πίνακας 4.51: Crosstab - Φύλο με εμπόδια (Έλλειψη Προσωπικού)	131
Πίνακας 4.52: Crosstab - Φύλο με κίνητρα (Δημόσια Απαίτηση)	132
Πίνακας 4.53: Crosstab - Φύλο με κίνητρα (Χορηγίες, Επιχορηγήσεις & Επενδύσεις).....	132
Πίνακας 4.54: Crosstab - Φύλο με κίνητρα (Εκπαίδευση στις Νέες Τεχνολογίες).....	133
Πίνακας 4.55: Crosstab - Φύλο με κίνητρα (Δυνατότητα Αξιοποίησης Παλαιών & Ανεκμετάλλετων Υποδομών).....	134
Πίνακας 4.56: Crosstab - Φύλο με κίνητρα (Ενίσχυση της Φήμης του Δήμου μέσω εκδηλώσεων & Διαφημίσεων).....	135

Πίνακας 4.57: Crosstab - Ηλικία με Internet of Things (IoT).....	136
Πίνακας 4.58: Chi-Square Tests - Ηλικία με Internet of Things (IoT)	136
Πίνακας 4.59: Crosstab - Ηλικία με «Εξυπνη» Πόλη.....	137
Πίνακας 4.60: Chi-Square Tests - Ηλικία με «Εξυπνη» Πόλη	138
Πίνακας 4.61: Crosstab - Ηλικία με την χρήση «Εξυπνων» Τεχνολογιών.....	139
Πίνακας 4.62: Chi-Square Tests - Ηλικία με την χρήση «Εξυπνων» Τεχνολογιών	139
Πίνακας 4.63: Crosstab - Ηλικία με «Εξυπνους» Τομείς	140
Πίνακας 4.64: ANOVA test - Ηλικία με «Εξυπνους» Τομείς	141
Πίνακας 4.65: Crosstab - Ηλικία με εμπόδια (Οικονομικός Προϋπολογισμός).....	141
Πίνακας 4.66: Crosstab - Ηλικία με εμπόδια (Περιορισμένη Τεχνογνωσία).....	143
Πίνακας 4.67: Crosstab - Ηλικία με εμπόδια (Μη Λειτουργικές Υποδομές).....	144
Πίνακας 4.68: Crosstab - Ηλικία με εμπόδια (Νομικά Ζητήματα)	145
Πίνακας 4.69: Crosstab - Ηλικία με εμπόδια (Ελλειψη Προσωπικού).....	146
Πίνακας 4.70: Crosstab - Ηλικία με κίνητρα (Δημόσια Απαίτηση).....	147
Πίνακας 4.71: Crosstab - Ηλικία με κίνητρα (Χορηγίες, Επιχορηγήσεις & Επενδύσεις).....	148
Πίνακας 4.72: Crosstab - Ηλικία με κίνητρα (Εκπαίδευση στις Νέες Τεχνολογίες)	149
Πίνακας 4.73: Crosstab – Ηλικία με κίνητρα (Δυνατότητα Αξιοποίησης Παλαιών & Ανεκμετάλλετων Υποδομών)	150
Πίνακας 4.74: Crosstab - Ηλικία με κίνητρα (Ενίσχυση της Φήμης του Δήμου μέσω εκδηλώσεων & Διαφημίσεων).....	151
Πίνακας 4.75: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με Internet of Things (IoT).....	152
Πίνακας 4.76: Chi-Square Tests - Μορφωτικό Επίπεδο με Internet of Things (IoT)	153
Πίνακας 4.77: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με «Εξυπνη» Πόλη.....	154
Πίνακας 4.78: Chi-Square Tests - Μορφωτικό Επίπεδο με «Εξυπνη» Πόλη.....	154
Πίνακας 4.79: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με την χρήση «Εξυπνων» Τεχνολογιών.....	155
Πίνακας 4.80: Chi-Square Tests - Μορφωτικό Επίπεδο με την χρήση «Εξυπνων» Τεχνολογιών	156
Πίνακας 4.81: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με «Εξυπνους» Τομείς	156
Πίνακας 4.82: ANOVA test - Μορφωτικό Επίπεδο με «Εξυπνους» Τομείς	157
Πίνακας 4.83: Crosstab – Μορφωτικό Επίπεδο με εμπόδια (Οικονομικός Προϋπολογισμός).....	158

Πίνακας 4.84: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με εμπόδια (Περιορισμένη Τεχνογνωσία).....	160
Πίνακας 4.85: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με εμπόδια (Μη Λειτουργικές Υποδομές)	161
Πίνακας 4.86: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με εμπόδια (Νομικά Ζητήματα)	162
Πίνακας 4.87: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με εμπόδια (Ελλειψη Προσωπικού).....	163
Πίνακας 4.88: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με κίνητρα (Δημόσια Απαίτηση).....	164
Πίνακας 4.89: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με κίνητρα (Χορηγίες, Επιχορηγήσεις & Επενδύσεις).....	165
Πίνακας 4.90: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με κίνητρα (Εκπαίδευση στις Νέες Τεχνολογίες)	166
Πίνακας 4.91: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με κίνητρα (Δυνατότητα Αξιοποίησης Παλαιών & Ανεκμετάλλευστων Υποδομών).....	167
Πίνακας 4.92: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με κίνητρα (Ενίσχυση της Φήμης του Δήμου μέσω εκδηλώσεων & Διαφημίσεων).....	168
Πίνακας Π.93: Ηλικίες Συμμετεχόντων	194
Πίνακας Π.94: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνης» Κινητικότητας.....	197
Πίνακας Π.95: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνης» Ασφάλειας	197
Πίνακας Π.96: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνης» Ενέργειας / Νερό	198
Πίνακας Π.97: Σειρά κατάταξης των «Εξυπνων» Σπιτιών	199
Πίνακας Π.98: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνης» Υγείας.....	199
Πίνακας Π.99: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνης» Εκπαίδευσης	200
Πίνακας Π.100: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνης» Οικονομίας	200
Πίνακας Π.101: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνος» Τουρισμός.....	201
Πίνακας Π.102: Σειρά κατάταξης του Smart Logistics / Λιανικό Εμπόριο	202
Πίνακας Π.103: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνης» Διακυβέρνησης.....	202

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 4.1: Πίτα Φύλου Συμμετεχόντων	78
Διάγραμμα 4.2: Πίτα Μορφωτικού Επιπέδου	79
Διάγραμμα 4.3: Πίτα Επαγγέλματος	80
Διάγραμμα 4.4: Πίτα Οικογενειακής Κατάστασης	81
Διάγραμμα 4.5: Πίτα Εξοικείωσης με το Internet of Things	83
Διάγραμμα 4.6: Πίτας Εξοικείωσης με τις «Εξυπνες» Πόλεις	84
Διάγραμμα 4.7: Πίτα χρήσης των «Εξυπνων» Τεχνολογιών	85
Διάγραμμα 4.8: Πίτα «Εξυπνης» Κινητικότητας	87
Διάγραμμα 4.9: Πίτα «Εξυπνης» Ασφάλειας	88
Διάγραμμα 4.10: Πίτα «Εξυπνης» Ενέργειας / Νερού	89
Διάγραμμα 4.11: Πίτα «Εξυπνων» Σπιτιών	90
Διάγραμμα 4.12: Πίτα «Εξυπνης» Υγείας	91
Διάγραμμα 4.13: Πίτα «Εξυπνης» Εκπαίδευσης	92
Διάγραμμα 4.14: Πίτα «Εξυπνης» Οικονομίας	93
Διάγραμμα 4.15: Πίτα «Εξυπνου» Τουρισμού	94
Διάγραμμα 4.16: Πίτα Smart Logistics / Λιανικού Εμπορίου	95
Διάγραμμα 4.17: Πίτα «Εξυπνης» Διακυβέρνησης	96
Διάγραμμα 4.18: Ραβδόγραμμα «Εξυπνων» Τομέων	97
Διάγραμμα 4.19: Πίτα Δωρεάν Πρόσβασης Wi-Fi	100
Διάγραμμα 4.20: Πίτα χρήσης «Εξυπνων» Τεχνολογιών για Ανταλλαγή Πληροφορίας	101
Διάγραμμα 4.21: Πίτα Ψηφιακής Στρατηγικής των Δήμων	102
Διάγραμμα 4.22: Πίτα του Ρόλου της Γεωγραφικής Περιοχής	105
Διάγραμμα 4.23: Πίτα Εμποδίου Οικονομικός Προϋπολογισμός	106
Διάγραμμα 4.24: Πίτα Εμποδίου Περιορισμένης Τεχνογνωσίας	107
Διάγραμμα 4.25: Πίτα Εμποδίου Μη Λειτουργικών Υποδομών	108
Διάγραμμα 4.26: Πίτα Εμποδίου Νομικών Ζητημάτων	109
Διάγραμμα 4.27: Πίτα Εμποδίου Έλλειψης Προσωπικού	110
Διάγραμμα 4.28: Πίτα Κινήτρου Δημόσιας Απαίτησης	111
Διάγραμμα 4.29: Πίτα Κινήτρου Χορηγιών, Επιχορηγήσεων & Επενδύσεων	112
Διάγραμμα 4.30: Πίτα Κινήτρου Εκπαίδευσης Νέων Τεχνολογιών	113
Διάγραμμα 4.31: Πίτα Αξιοποίησης Υποδομών	114
Διάγραμμα 4.32: Πίτα Κινήτρου Ενίσχυσης της Φήμης του Δήμου	115
Διάγραμμα 4.33: Πίτα Σχεδίασης ή Υλοποίησης Έργου Σχετικό με τις «Εξυπνες» Πόλεις	116

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Η «Εξυπνη» Πόλη σε 6 διαστάσεις.....	31
Εικόνα 2: Τα στάδια ανάπτυξης των «Εξυπνων» Πόλεων.....	36
Εικόνα 3: Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης.....	37
Εικόνα 4: «Εξυπνες» Συσκευές ΙοΤ.....	43
Εικόνα 5: Το πρώτο συνδεδεμένο μηχάνημα αυτόματης πώλησης της Coca - Cola A.E.	45
Εικόνα 6: Αρχιτεκτονικές του ΙοΤ.....	51
Εικόνα 7: Αρχιτεκτονική Έξι Επιπέδων.....	55

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ – ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ

AI	Artificial intelligence
DDS	De Digitale Stad.
EPC	Electronic Product Code
IBM	International Business Machines
IoMT	Internet of Medical Things
IoT	Internet of Things
IP	Internet Protocol
IPv6	Internet Protocol version 6
JSSR	Journal of Social Sciences Review
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MSc	Master of Science
PhD	Doctor of Philosophy
RFID	Radio Frequency Identification
SDG's	Sustainable Development Goals
UIDs	Unique identifier
Wi – Fi	Wireless Fidelity
AEI	Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
ΑμεΑ	Άτομα με Αναπηρία
ΑΣΧ	Αναπτυξιακοί Στόχοι Χιλιετίας
IEK	Ινστιτούτο Επαγγελματικής Κατάρτισης
ΣΒΑ	Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης
TEI	Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
ΤΠΕ	Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά τον Αριστοτέλη «Πόλη» είναι μια μορφή ανώτερης συνύπαρξης (Μ. Ζ. Κοπιδάκης, *et.al.*, 2014). Από την αρχαιότητα, οι άνθρωποι ζούσαν οργανωμένοι σε ομάδες οι οποίες αποτελούσαν το πρωταρχικό μοντέλο δόμησης των πόλεων. Οι πόλεις του τότε δεν διέφεραν και πολύ με τις πόλεις του σήμερα όσον αφορά τον τρόπο δόμησής τους. Το μοντέλο πόλης των αρχαίων χρόνων απαρτιζόταν από τα σύνορα, την οικονομία, την πολιτική οργάνωση και τον στρατό (Χ. Βασιλόπουλος, 2020). Με το πέρασμα των αιώνων, ο σκοπός που οι άνθρωποι οργανώνοντας σε ομάδες και δημιουργούσαν πόλεις παραμένει ο ίδιος, καθώς οι πόλεις είναι εκείνες που προσφέρουν ασφάλεια και κοινωνικοπολιτική ευημερία.

Μέχρι και τα τέλη του 18^{ου} αιώνα, πάνω από το 95% του πληθυσμού παγκοσμίως κατοικούσε σε αγροτικές περιοχές και επιδιδόταν στην γεωργία και στην κτηνοτροφία για να εξασφαλίσει την επιβίωσή του (Π. Παντελίδης, 2017). Η σημερινή εικόνα του πληθυσμού είναι πλήρως ανεστραμμένη. Βάσει των Προοπτικών της Παγκόσμιας Αστικοποίησης του ΟΗΕ, τα σημερινά δεδομένα δείχνουν πως πάνω από το 55% του παγκόσμιου πληθυσμού, δηλαδή 4,3 δισεκατομμύρια άνθρωποι ζουν και δραστηριοποιούνται σε αστικά κέντρα (Ν. Κυριακίδης, 2022). Ο αριθμός αυτός, αναμένεται να αυξηθεί σε ποσοστό που θα αγγίζει τα 70% μέχρι το 2030 (“Εξυπνες & Βιώσιμες Πόλεις”, GreenTech Challenge, n.d.). Σύμφωνα με τα Ηνωμένα Έθνη το 2007 αποτελεί έτος ορόσημο για την κατανομή του πληθυσμού. Πρώτη φορά στα παγκόσμια δεδομένα, ο πληθυσμός των αστικών περιοχών έγινε ίσος με αυτόν των υπαίθριων. Εκ τότε η πορεία της αστικοποίησης έγινε ραγδαία ανοδική (Μ. Periz-Ortiz, *et.al.*, 2017).

Η ανεξέλεγκτη ταχύτητα με την οποία μετακινούνται οι άνθρωποι προς τα αστικά κέντρα έχει δημιουργήσει αμέτρητες επίπονες επιπτώσεις. Ορισμένες από τις προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι αστικές περιοχές σχετίζονται με το φυσικό περιβάλλον, το δομημένο περιβάλλον και τους ανθρώπους. Οι προκλήσεις αυτές επιδρούν στην ικανότητα των πόλεων να εξασφαλίζουν τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των πολιτών τους. Μεταξύ άλλων, υπάρχει η λανθασμένη εντύπωση πως τα αστικά κέντρα επεκτείνονται γεωγραφικά με την αύξηση του πληθυσμού. Η αλήθεια όμως είναι, πως μόνο το 1% του πλανήτη είναι κατοικήσιμο, γεγονός που υποδηλώνει ότι ο κόσμος είναι στοιβαγμένος σε πυκνοκατοικημένες περιοχές και η άναρχη πολεοδομική εξάπλωση επιβαρύνει το έδαφος και κατ’ επέκταση το φυσικό περιβάλλον. Την

δεδομένη στιγμή, οι αστικές περιοχές αποτελούν πρόσφορο έδαφος για την ανάπτυξη της φτώχεια, της εγκληματικότητας, των σοβαρών ανισοτήτων, των μεταδοτικών ασθενειών, της κυκλοφοριακής συμφόρησης, της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της εξάντλησης των φυσικών πόρων. Όλα τα παραπάνω συναπαρτίζουν τις αρνητικές επιπτώσεις που επιφέρει η αστικοποίηση, οι οποίες επιβαρύνουν το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων (N. Κυριακίδης, 2022 & Α. Θωμά, 2018).

Η παγκόσμια αστικοποίηση αποτελεί ένα μη αναστρέψιμο φαινόμενο που μοιάζει με περιπλοκή εξίσωση, όμως ο επιτακτικός χαρακτήρας για την αντιμετώπιση όλων αυτών των σοβαρών προκλήσεων έχει κινητοποιήσει την επιστημονική κοινότητα για την εξεύρεση έξυπνων – καινοτόμων λύσεων υπό όρους βιωσιμότητας και αειφορίας (Α. Δημητρόγλου, 2018).

Επομένως, ως Βιώσιμη Πόλη ορίζεται εκείνη που ανταποκρίνεται με απόλυτη επιτυχία στην ευαρέσκεια των απαιτήσεων των πολιτών της, παρέχοντας όλα όσα είναι απαραίτητα για την διαβίωσή τους δίχως όμως να διακυβεύεται η ποιοτική διαβίωση των μελλοντικών γενεών. Με άλλα λόγια, μιλάμε για πόλεις ανθεκτικές που στοχεύουν στην ευημερία και στην κοινωνική ισότητα, προωθούν την προστασία του περιβάλλοντος με βάση τις γεωγραφικές ανάγκες κάθε τόπου και επιδίδονται στην οικονομική τους ανάπτυξη (B. R. Manueco, 2022 & E. Αθανασίου, 2012).

Αποσκοπώντας στην δημιουργία βιώσιμων αστικών κέντρων οι παρεμβατικές ενέργειες είναι αναπόφευκτες. Την λύση των προκλήσεων έρχεται να δώσει η ανατρεπτική τεχνολογία και σύμφωνα πάντα με την εδαφική διαχείριση κάθε τόπου αναγεννάται το νέο αστικό μοντέλο, αυτό των «Εξυπνων» Πόλεων. Η «Εξυπνη» Πόλη προβάλλεται ως η πιο σύγχρονη και καινοτόμα πρόταση στο φαινόμενο της αστικοποίησης (Α. Θωμά, 2018). Το νέο αστικό μοντέλο είναι η μόνη παγκόσμια στρατηγική λύση που αποσκοπεί στην ανάκτηση της ποιότητας ζωής των κατοίκων (S. Hajduk, 2016). Από την σκοπιά της τεχνολογίας, μια «Εξυπνη» Πόλη μπορεί να λειτουργήσει ως ψηφιακή με την χρήση των κατάλληλων διαδικτυακών υποδομών. Εδώ έρχεται να παίξει άκρως σημαντικό ρόλο το Internet of Things (IoT) ή αλλιώς γνωστό στα ελληνικά και ως Διαδίκτυο των Πραγμάτων. Το IoT είναι η πιο στοχευμένη χρήση της τεχνολογίας για την επίτευξη της διαδικτυακής επικοινωνίας των συσκευών, με απώτερο στόχο την δημιουργία μια «Εξυπνης» Πόλης που λειτουργεί αυτοματοποιώντας τις διαδικασίες και ελαχιστοποιώντας την ανθρώπινη παρέμβαση (W. Serrano, 2021 & R. P. Janani, *et.al.*, 2021 & Α. Θωμά, 2018).

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία αποσκοπεί στην ουσιαστική αφομοίωση των δύο βασικών ορισμών που θα αναλυθούν ενδελεχώς στα επόμενα Κεφάλαια και αφορά τους ορισμούς των «Έξυπνων» Πόλεων και του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT). Μέσω της βιβλιογραφικής ανασκόπησης που ακολουθεί στα δύο επόμενα Κεφάλαια θα κατανοήσουμε την διαδικασία λειτουργίας, την χρησιμότητα και τον ρόλο των δύο εννοιών, θα αναφερθούμε στο τρόπο που η μία έννοια αλληλοσυμπληρώνει την άλλη και στα οφέλη που δύναται να προσφέρουν στην κοινωνία. Εφόσον, ολοκληρωθεί η ανάλυση όλων των πτυχών του IoT και των «Έξυπνων» Πόλεων, το ενδιαφέρον θα στραφεί στο κομμάτι της έρευνας. Δημιουργήσαμε μια Ερευνητική Διπλωματική Εργασία βασισμένη σε ένα ερωτηματολόγιο που σκοπό είχε να εκμαιεύσει πληροφορίες από ένα ευρύ δείγμα πολιτών, διαφορετικών κοινωνικών ομάδων, έτσι ώστε να αντιληφθούμε ποια είναι η ακριβής σχέση των ανθρώπων με τους δύο αυτούς όρους, πόσο κατανοητοί είναι και σε τι βαθμό έχουν εισβάλει στις ζωές τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΞΥΠΝΗ ΠΟΛΗ

1.1. Εισαγωγή

Η αστραπιαία μετάβαση σε ένα αστικοποιημένο περιβάλλον έχει προξενήσει αξιοσημείωτες προκλήσεις στα θέματα που αφορούν τον σχεδιασμό, την οργάνωση, την λειτουργία και την πρόοδο των πόλεων. Ως μέτρο για την καταπολέμηση των συγκεκριμένων προκλήσεων υποδεικνύεται ο όρος «έξυπνο». Εν ολίγοις, η μετατροπή του απαρχαιωμένου παραδοσιακού μοντέλου αστικής πόλης σε σύγχρονο και «έξυπνο», παρουσιάζεται ως μια επιβεβλημένη, μη διαπραγματεύσιμη ανάγκη.

Το Κεφάλαιο που ακολουθεί, θα διαπραγματευτεί την έννοια της «Εξυπνης» Πόλης και των πτυχών που την απαρτίζουν. Πιο συγκεκριμένα, στην πρώτη ενότητα θα προσεγγιστεί το θέμα των «Εξυπνων» Πόλεων εννοιολογικά. Στην συνέχεια, θα παρουσιαστεί η ιστορική εξέλιξη του όρου και θα γίνει αναφορά σε έτη ορόσημα που άλλαξαν την ιστορία και σηματοδοτήσαν την εξέλιξη των πόλεων. Η επόμενη ενότητα είναι αφιερωμένη στις έξι διαστάσεις κατά Giffinger, που αποτελούν προϋπόθεση για μια πόλη που θέλει να ορίζεται ως «Εξυπνη» (H. Attaran, *et.al.*, 2022 & Blog – Concepts Under the Lens, 2021). Έπειτα θα ακολουθήσουν οι τρεις γενιές των «Εξυπνων» Πόλεων και θα σχολιαστεί η δημιουργία της 4^{ης} γενιάς που είναι άμεσα συνδεδεμένη με τους 17 Στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης και με αυτή την συσχέτιση θα ολοκληρωθεί το παρόν Κεφάλαιο.

1.2. Εννοιολογική Προσέγγιση

Δεν υπάρχει σαφής ορισμός που περιγράφει με ακρίβεια την έννοια της «Εξυπνης» Πόλης, ωστόσο της έχουν δοθεί πολλοί και διαφορετικοί που χαρακτηρίζουν αυτή και τις λειτουργίες της προσεγγιστικά.

Έτσι λοιπόν, «Εξυπνη» Πόλη θεωρείται εκείνη που είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη και χρησιμοποιεί βέλτιστα αποτελεσματικά τις παραδοσιακές υποδομές μιας περιοχής συνδυαστικά με την καινοτόμα τεχνολογία προς όφελος την οικονομικής ανάπτυξης, της διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος, του μετριασμού σπατάλης των φυσικών πόρων και γενικότερα της ποιότητας ζωής των κατοίκων (“Smart Cities”, European Commission & S. Shea, 2020).

Ακόμη μια εννοιολογική προσέγγιση είναι ότι η «Εξυπνη» Πόλη είναι εκείνη που για να αντιμετωπίσει τις δυσμενείς περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές συνθήκες, προβαίνει σε επενδύσεις στο ανθρώπινο κεφάλαιο, στις υπάρχουσες υποδομές της και στην «έξυπνη» τεχνολογία που την προσανατολίζουν προς μία βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη (A. V. Dijk, 2015 & Z. Tahir, J. A. Malek, 2016).

Σύμφωνα με το δημοσίευμα των S. Dirks και M. Keeling για την IBM (2009) τα συστήματα Τεχνολογίας Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) των «Εξυπνων» Πόλεων φημίζονται για την “ενορχήστρωση”, την διασύνδεση και την ευφυΐα τους. Χρησιμοποιώντας τον όρο “ενορχήστρωση” με την μεταφορική σημασία του, υπονοείται ότι ο ψηφιακός εξοπλισμός μιας πόλης (π.χ. συσκευές, αισθητήρες, ενεργοποιητές, κτλ.) λειτουργεί με πλήρη οργάνωση και συντονισμό συγκλίνοντας προς τον ίδιο στόχο, ο οποίος δεν είναι άλλος από την μετατροπή των δεδομένων σε μετρήσιμες πληροφορίες, σε πραγματικό χρόνο. Η διασύνδεση σημαίνει ότι μια τεράστια ομάδα συσκευών συνεργάζονται και επικοινωνούν μέσω διαδικτύου για την μετατροπή των δεδομένων σε πληροφορία. Τέλος, με τον όρο ευφύες αναφέρονται στην ικανότητα των πόλεων να χρησιμοποιούν τις πληροφορίες που έλαβαν από τις ψηφιακές συσκευές, με σκοπό να μεταφραστούν σε πραγματική γνώση ικανή να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των κατοίκων.

Σε μια πόλη που θέλει να θεωρείται «έξυπνη», οι πραγματικές και ουσιαστικές ανάγκες των κατοίκων της θα πρέπει να αποτελούν τον πρωταρχικό της σκοπό. Η «Εξυπνη» Πόλη πρέπει να είναι ανθεκτική, εύχρηστη και πανταχού παρούσα για τους κατοίκους της (A. V. Dijk, 2015). Οι «Εξυπνες» Πόλεις εξελίσσονται σε δυναμικές και ευφυείς που εξυπηρετούν πρωτίστως τον ανθρώπινο παράγοντα και πληρούν τα κρητικά της βιωσιμότητας (Z. Tahir, J. A. Malek, 2016).

1.3. Ιστορική Αναδρομή

Ενδεχομένως, ο όρος «Εξυπνη Πόλη» να ακούγεται σε κάποιους κάτι το καινούριο, το καινοτόμο και ότι αφορά τις πόλεις του μέλλοντος, όμως η ιδέα των «Εξυπνων» Πόλεων εντοπίζεται κάπου μεταξύ των δεκαετιών του 1960 με 1970. Τότε το γραφείο Κοινοτικής Ανάλυσης του Λος Άντζελες χρησιμοποίησε για πρώτη φορά βάσεις δεδομένων, εναέριες φωτογραφίες εδαφικής περιοχής και ανάλυση συστάδων (Cluster) για την συλλογή δεδομένων και την εξαγωγή αναφορών σχετικά με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής και την ποιότητα διαβίωσης των κατοίκων. Ως

βλέψη είχαν την ορθή ανακατανομή των πόρων σε περιοχές που είχαν πληγεί από φυσικές καταστροφές και από φτώχεια.

Σχεδόν δύο δεκαετίες αργότερα, την 1η Ιανουαρίου 1987 οι Dutton, Blumler και Kraemer αναφέρουν για πρώτη φορά τον όρο «Ενσύρματες Πόλεις» στο βιβλίο τους «*Wired Cities: Shaping the Future of Communications*» (J.O. Montes de la Barrera, 2020 & S. Shea, 2020). Ο όρος των «Ενσύρματων Πόλεων» δεν έχει πλήρως προσδιοριστεί από τους Dutton *et.al.*, ωστόσο γνωρίζουμε πως άπτεται σε ένα όραμα που πρωτοεμφανίστηκε γύρω στην δεκαετία του '70. Το όραμα αυτό συσχετίζεται με το πως θα μπορούσε μια καλωδιακή τηλεόραση να παρέχει όλα πιθανά είδη ηλεκτρονικών υπηρεσιών επικοινωνίας στους κατοίκους των πόλεων και στις τοπικές επιχειρήσεις (W. H. Dutton, 2019).

Επόμενη χρονιά ορόσημο για τις «Εξυπνες» Πόλεις είναι το 1994, όπου για την προώθηση της χρήσης του Διαδικτύου στο Άμστερνταμ δημιουργήθηκε η πρώτη «Εικονική - Ψηφιακή Πόλη», De Digitale Stad. (DDS). Το 1999, οι Graham και Marvin παρουσίασαν τον όρο «Κυβερνοπόλεις» στο άρθρο τους «*Planning Cybercities? Integrating Telecommunications into Urban Planning*» για την *The Town Planning Review*. Η έννοια των «Κυβερνοπόλεων» εστιάζει στην περιπλοκή αλληλεξαρτώμενη σχέση των μεταφορών και των τηλεπικοινωνιών αλλά και στους δεσμούς μεταξύ της αστικής οικονομίας και της οικονομίας της πληροφορίας (J.O. Montes de la Barrera, 2020 & GlobalData Thematic Research, 2020).

Το 2000 οι «Εξυπνες» Πόλεις εμφανίζονται ξανά και αυτή την φορά με μια καινούρια ονομασία, αυτή των «Ψηφιακών Πόλεων» από τους Ishida και Isbister, «*Digital Cities: Technologies, Experiences, and Future Perspectives*». Οι «Ψηφιακές Πόλεις» ενσωματώνουν σε πραγματικό χρόνο, όλες εκείνες τις αστικές πληροφορίες που είναι εφικτές και κατάλληλες για την δημιουργία δημόσιων ψηφιακών χώρων για τους κατοίκους των αστικών περιοχών (T. Ishida, 2000). Το 2002, ο Νίκος Κομνηνός δημοσιεύει το βιβλίο του «*Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces*» και μιλάει για τις «Ευφυείς Πόλεις». Ως «Ευφυείς Πόλεις» ο Νίκος Κομνηνός ορίζει εκείνες όπου η καινοτομία συναντά τον ψηφιακό κόσμο και την πληροφορία, επινοώντας ένα ψηφιακό περιβάλλον όπου μέσω αυτού αυξάνεται η νοημοσύνη της ψηφιακής κοινότητας. Την 1^η Οκτωβρίου 2004, στο επιστημονικό περιοδικό *Knowledge Management* δημοσιεύεται το άρθρο «*Towards knowledge cities: conceptual analysis and success stories*» των αρθρογράφων Εργαζάκη, Μεταξιώτη και Ψαρρά, όπου παρουσιάζεται ο όρος «Πόλεις

της Γνώσης», οι οποίες στοχεύουν στην ανάπτυξη που βασίζεται στην διαχείριση της γνώσης μέσω των ΤΠΕ. Το ίδιο έτος, το φιλανθρωπικό Ίδρυμα Clinton προκάλεσε την εταιρία Cisco Systems, Inc να αξιοποιήσει την τεχνογνωσία της προς όφελος της δημιουργίας πιο βιώσιμων πόλεων. Η Cisco αποδεχόμενη την πρόκληση διέθεσε στην έρευνα για τις «Εξυπνες» Πόλεις 25 εκατομμύρια δολάρια μέσα σε 5 χρόνια. Το 2008 ο Hollands R. G. στην δημοσίευση του με τίτλο «*Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial?*» μνημονεύει για πρώτη φορά τον όρο «Εξυπνες Πόλεις». Την ίδια χρονιά η IBM βελτιώνεται και εκμεταλλεύεται την τεχνογνωσία που κατέχει στους υπολογιστές και το Διαδίκτυο, έτσι πρωτοπορεί και λανσάρει το έργο πολλών εκατομμυρίων δολαρίων, IBM Smarter Planet. Το έτος 2009 ξεκινάμε την IBM που αποκάλυψε την καμπάνια για τις «Εξυπνες» Πόλεις και βοήθησε τις πόλεις να λειτουργούν πιο εποικοδομητικά. Επιπλέον, το 2009 η Ευρωπαϊκή Ένωση ανακοινώνει την οδηγία για την ηλεκτρική ενέργεια και απαιτεί από τα κράτη - μέλη μέχρι το 2020 να έχουν αναπτύξει μετρητές για το 80% τουλάχιστον, των καταναλωτών (J.O. Montes de la Barrera, 2020 & GlobalData Thematic Research, 2020).

Η νέα δεκαετία (2010) ξεκινάει με το φιλανθρωπικό Ίδρυμα Clinton και την Cisco να εκκινεί το πρόγραμμα Urban Development, κατόπιν περάτωσης της πενταετής έρευνας. Στην Βαρκελώνη οργανώθηκε για πρώτη φορά το 2011 το Παγκόσμιο Συνέδριο Smart City Expo, το οποίο αποτελεί πλέον μια ετήσια εκδήλωση με θέμα τις «Εξυπνες» Πόλεις. Η Βαρκελώνη πρωτοπορεί και το έτος 2012, καθώς ανέπτυξε το σύστημα δεδομένων σχετικά με το κυκλοφοριακό συμπεριλαμβάνοντας τη δημόσια συγκοινωνία, τους χώρους στάθμευσης καθώς και τον φωτισμό στους δρόμους. Το έτος 2015 το επιστημονικό θέμα των «Εξυπνων»

Πόλεων προσέλκυσε το ενδιαφέρον του κοινού και τόσο οι αναζητήσεις της Google όσο και οι ακαδημαϊκές δημοσιεύσεις αυξήθηκαν σημαντικά. Η κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου το 2017 θέτει σε εφαρμογή προγράμματα δοκιμών πάνω στην τεχνολογία δικτύου 5G, ενώ το 2018 το Τορόντο με την Google Sidewalk Labs γνωστοποίησαν το σχέδιο για την ανάπτυξη της πρώτης «Εξυπνης» παραθαλάσσιας περιοχής. Η εταιρία αυτοκινήτων Ford το 2019 δεσμεύτηκε στην στήριξη του προτύπου Cellular Vehicle to Everything (C-V2X) και το ίδιο έτος (2019), ένα χρόνο μετά την ανακοίνωση της Sidewalk Labs, τα έγγραφα σχεδιασμού της παραθαλάσσιας πόλης κατακρίθηκαν για μη ύπαρξη απορρήτου των δεδομένων. Το ίδιο έτος (2019) τα κράτη μέλη των G-20 (Αργεντινή, Αυστραλία, Βραζιλία, Καναδάς, Κίνα, Γαλλία, Γερμανία, Ινδία, Ινδονησία,

Ιταλία, Ιαπωνία, Δημοκρατία της Κορέας, Μεξικό, Ρωσία, Σαουδική Αραβία, Νότια Αφρική, Τουρκία, Ηνωμένο Βασίλειο και Ηνωμένες Πολιτείες) (“*About G20*”, g20.org, n.d.) ξεχώρισαν το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ για την γραμματειακή θέση της Παγκόσμιας Συμμαχίας των «Έξυπνων» Πόλεων των G-20. Ακόμη ένα γεγονός που ξεχώρισε εκείνη την χρονιά ήταν ότι η Ομοσπονδιακή Επιτροπή Επικοινωνιών των ΗΠΑ επέλεξε τις πόλεις Νέα Υόρκη και Σολτ Λέικ για να γίνουν οι δοκιμές του δικτύου 5G. Το 2020 στο Βιετνάμ ξεκίνησε ένα 4,2 δισεκατομμυρίων δολαρίων για την ανέγερση μίας νέας «Έξυπνης» Πόλης στο Ανόι η οποία και αναμένεται να ολοκληρωθεί το 2028 (J.O. Montes de la Barrera, 2020 & GlobalData Thematic Research, 2020).

1.4. Χαρακτηριστικά Έξυπνων Πόλεων

Σε γενικές γραμμές, ο όρος «Έξυπνη Πόλη» αναφέρεται στην εύρεση «έξυπνων» λύσεων για τις προκλήσεις των σύγχρονων αστικών κέντρων. Οι λύσεις αυτές επιτρέπουν στις πόλεις να βελτιώνουν ποιοτικά τις παρεχόμενες υπηρεσίες τους (H. Attaran, *et.al.*, 2022). Μια πόλη όμως πρέπει να πληροί κάποια βασικά χαρακτηριστικά για να θεωρείται «έξυπνη». Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι τα εξής (T. Brown, 2021):

- ✚ Η ικανοποίηση των απαραίτητων αναγκών των πολιτών (π.χ. εκπαίδευση, περίθαλψη, υποδομές κτλ.)
- ✚ Η παροχή βελτιωμένων – αξιόπιστων υποδομών και πόρων στους πολίτες και τις τοπικές επιχειρήσεις
- ✚ Η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας
- ✚ Η παροχή ασφάλειας και υποστήριξης των πολιτών
- ✚ Η ανάπτυξη μιας βιώσιμης – κυκλικής οικονομίας
- ✚ Και το σημαντικότερο χαρακτηριστικό όλων, η καινοτόμα τεχνολογική ανάπτυξη.

Ανασκοπώντας την υπάρχουσα βιβλιογραφία, η έννοια της «Έξυπνης» Πόλης χαρακτηρίζεται από πολλά και διαφορετικά πεδία (π.χ. την βιομηχανία, την εκπαίδευση, την περίθαλψη, την οικονομία κτλ.) τα οποία αλληλο-συγχέονται (Π. Παντελίδης, 2017). Εξαιτίας αυτού του πολυδιάστατου χαρακτήρα, το 2007 ο Giffinger χαρακτήρισε το μοντέλο των «Έξυπνων» Πόλεων σύμφωνα με έξι διαστάσεις: τον άνθρωπο, το περιβάλλον, την διαβίωση, την κινητικότητα, την οικονομία και την διακυβέρνηση (Εικόνα 1). Οι 6 διαστάσεις του Giffinger καθιερώθηκαν

αναφορικά με τον χαρακτηρισμό των «Εξυπνων» Πόλεων καθώς θεωρήθηκε η πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση που καλύπτει όλες τις διαστάσεις που ειπωθήκαν ανά τα χρόνια από άλλους ερευνητές και ταυτόχρονα επεκτείνει την έννοια της «Εξυπνης» Πόλης (H. Attaran, *et.al.*, 2022 & Blog – Concepts Under the Lens, 2021).



Εικόνα 1: Η «Εξυπνη» Πόλη σε 6 διαστάσεις,
Πηγή: https://www.smart-city.uliege.be/cms/c_6946640/en/the-smart-city-in-6-dimensions

1.4.1. Έξυπνη Οικονομία

Η «Εξυπνη» Οικονομία είναι εκείνη που καθοδηγείται από την επιχειρηματικότητα, το ηλεκτρονικό εμπόριο, τις διεθνείς αγορές, την παραγωγή και την διανομή δημιουργικών προϊόντων και υπηρεσιών και όλα αυτά με γνώμονα την τεχνολογία. Η συμβολή της τεχνολογίας και γενικότερα των ΤΠΕ αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της παραγωγικότητας νέων προϊόντων και υπηρεσιών, αλλά και της ανταγωνιστικότητας ολόκληρης της πόλης. Οι πόλεις που αξιοποιούν την τεχνολογία στον τομέα της επιχειρηματικότητας αποκτούν συγκριτικό πλεονέκτημα σε σχέση με άλλες. Ταυτόχρονα, η τεχνολογία συμβάλει στην αύξηση της παραγωγικότητας και στην δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Οι «Εξυπνες» Πόλεις έχουν υψηλό δείκτη οικονομικής ανταγωνιστικότητας, γεγονός που τις κάνει περισσότερο ελκυστικές σε επενδυτές και σε καταναλωτές. Το μοντέλο της «Εξυπνης» Οικονομίας περιλαμβάνει όλες εκείνες τις δραστηριότητες που βασίζονται στην κερδοφορία υπό την αιγίδα της βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης. Συνεπώς, η «Εξυπνη» Οικονομία έχει την ικανότητα να μεταμορφώνεται και να ελίσσει ακολουθώντας τις τάσεις της καινοτόμου τεχνολογίας, της επιχειρηματικότητας και της ζήτησης της αγοράς (H. Attaran, *et.al.*, 2022 & 4green.gr, n.d. & Z. Tahir, J. A. Malek, 2016 & Π. Παντελίδης, 2017).

1.4.2. Έξυπνη Κινητικότητα

Για να υπάρξει ο όρος της «Εξυπνης» Κινητικότητας επιβάλλεται η χρήση των υποδομών ΤΠΕ με σκοπό την δημιουργία ενός ολοκληρωμένου, συγχρόνου, βιώσιμου και ασφαλούς συστήματος μεταφορών και logistics (εφοδιασμού). Η «Εξυπνη» Κινητικότητα δίνει έμφαση σε ένα σύστημα μεταφορών που θα είναι ασφαλές, άρτιο σε θέματα logistics, καθαρό και όσο γίνεται αποκλείοντας τις μηχανές εσωτερικής καύσης. Το σύστημα μεταφορών εμπεριέχει την εγκατάσταση «έξυπνων» τεχνολογιών σε τραμ, λεωφορεία, τρένα, μετρό, αυτοκίνητα, ποδηλατοδρόμους, πεζόδρομους και οδικά δίκτυα, θέτοντας ως στόχο τη μείωση του κόστους και του χρόνου μεταφοράς, την αποδοτικότερη μετακίνηση και τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Λαμβάνοντας ως δεδομένο ότι, ο πιο ουσιαστικός στόχος της «Εξυπνης» Κινητικότητας είναι η μείωση του αποτυπώματος άνθρακα, τα συστήματα μεταφέρων δύναται να περιλαμβάνουν την δημιουργία περισσότερων πεζοδρομίων και ποδηλατοδρόμων, την χρήσης drones και αξιοποίηση υβριδικών – ηλεκτρικών οχημάτων που έχουν χαμηλότερα επίπεδα μόλυνσης του περιβάλλοντος (H. Attaran, *et.al.*, 2022 & 4green.gr, n.d. Π. Παντελίδης, 2017).

1.4.3. Έξυπνη Διακυβέρνηση

Οι «Εξυπνες» Πόλεις υποχρεούνται να έχουν μια «Εξυπνη» Διακυβέρνηση. Η «Εξυπνη» Διακυβέρνηση μεριμνά για το μέλλον της ηγεσίας και των δημοσιών υπηρεσιών και για το πως μπορούν οι διαδικασίες αυτών των δύο να γίνουν πιο αποτελεσματικές (Z. Tahir, J. A. Malek, 2016). Η αποτελεσματικότητα των διαδικασιών επιτυγχάνεται μέσω της συνεχούς χρήσης των ανατρεπτικών τεχνολογιών και της εφαρμογής τους κατά μήκος της αλυσίδας αξίας. Ξεκινώντας από την ανάλυση των αναγκών των πολιτών, χαράζεται η κατάλληλη πολιτική που ανταποκρίνεται στις ανάγκες αυτές, εν συνεχεία ακολουθεί ο σχεδιασμός των καινοτόμων δράσεων και η αδιάκοπη εκτέλεση τους μέχρι το τελικό μέρος της αλυσίδας, που είναι η επιβολή των δράσεων στο κοινό (A. V. Dijk, 2015). Επιπρόσθετα, οι έξυπνες τεχνολογίες που εφαρμόζονται από τις κυβερνήσεις δίνουν την δυνατότητα πρόσβασης των πολιτών σε δεδομένα και πληροφορίες και συγχρόνως τους ενθαρρύνουν να συμμετέχουν ενεργά στα κοινά, λαμβάνοντας σημαντικές αποφάσεις που δύναται να επηρεάσουν το μέλλον της πόλης τους. Εν κατακλείδι, ένα ακόμα στοιχείο που χαρακτηρίζει την «Εξυπνη» Διακυβέρνηση είναι η ενοποίηση. Με την ενοποίηση εννοείται η σύνθεση ή αλλιώς

η ενσωμάτωση των δημόσιων υπηρεσιών που αλληλοεπιδρούν, διευκολύνοντας έτσι την διαχείρισή τους (H. Attaran, *et.al.*, 2022).

1.4.4. Έξυπνο Περιβάλλον

Κοινή παραδοχή αποτελεί ότι το «Έξυπνο» Περιβάλλον είναι ίσως το πιο δημοφιλές χαρακτηριστικό των «Έξυπνων» Πόλεων, εφόσον είναι πόλος έλξης της ερευνητικής κοινότητας και τα στατιστικά αποδεικνύουν ότι για χάρη του έχουν γίνει οι περισσότερες δράσεις. Ο σκοπός αυτών των δράσεων αφορά τη διατήρηση του φυσικού πλούτου, την βιώσιμη διαχείριση των περιορισμένων πόρων και γενικότερα την βελτίωση του βιοτικού επιπέδου (Π. Παντελίδης, 2017). Το «Έξυπνο» Περιβάλλον αποσκοπεί στην ολιστική προσέγγιση της αναβάθμισης του πλανήτη μετατρέποντάς τον σε ένα ασφαλές και υγιές περιβάλλον διαβίωσης (H. Attaran, *et.al.*, 2022). Ένα ακόμη στοιχείο του είναι ότι περικλείει σημαντικές πτυχές της βιωσιμότητας, δηλαδή, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τον μετριασμό της εξάντλησης των διαθέσιμων φυσικών πόρων, την υπεύθυνη διαχείριση ενέργειας, την παρακολούθηση της ρύπανσης, την κατασκευή «έξυπνων» υποδομών και πολλά ακόμα (Z. Tahir, J. A. Malek, 2016 & 4green.gr, n.d.).

1.4.5. Έξυπνοι Άνθρωποι

Οι πόλεις για να χαρακτηριστούν ως «Έξυπνες» δεν αρκεί να εναποθέτουν όλες τους τις ελπίδες αποκλειστικά και μόνο στην ανατρεπτική τεχνολογία και σε όλα εκείνα που μπορεί να τους προσφέρει. Δεν υφίσταται «Έξυπνη» Πόλη δίχως την παρουσία «Έξυπνών» Ανθρώπων (H. Attaran, *et.al.*, 2022). «Έξυπνος» Άνθρωπος λογίζεται εκείνος που είναι ευφυής, δημιουργικός, παραγωγικός, ευέλικτος, ανοιχτόμυαλος, μορφωμένος και συμμετέχει στα κοινά (Z. Tahir, J. A. Malek, 2016). Για κάθε πόλη ανεξαιρέτως, οι πολίτες της θα πρέπει να αποτελούν τον κύριο παράγοντα ανάπτυξης και οι στρατηγικές των πόλεων να σχεδιάζονται με πυξίδα τους «Έξυπνους» Ανθρώπους, καθώς κανένα σύστημα και καμία υπηρεσία όσο έξυπνα και αν είναι δεν θα αξιοποιηθούν χωρίς την ύπαρξη ανθρώπων που να γνωρίζουν πως να τα χειριστούν. Λαμβάνοντας ως δεδομένα όλα τα παραπάνω είναι χρέος των «Έξυπνων» Πόλεων να δημιουργήσουν «Έξυπνους» Πολίτες μέσω της δια βίου μάθησης, που θα είναι σε θέση να πάρουν πρωτοβουλίες και θα αποτελέσουν την κινητήρια δύναμή τους (H. Attaran, *et.al.*, 2022).

1.4.6. Έξυπνη Διαβίωση

Ολοκληρώνοντας τα 6 βασικά χαρακτηριστικά των «Έξυπνων» Πόλεων παράλειψη θα αποτελούσε να μην αναφερθούμε στην «Έξυπνη» Διαβίωση. Η «Έξυπνη» Διαβίωση ταυτίζεται με την συνολική αναβάθμιση της ποιότητας του βιοτικού επιπέδου των πολιτών, η οποία και επιτυγχάνεται μετατρέποντας όλους τους χώρους που βρίσκεται ένας άνθρωπος κατά την διάρκεια της ημέρας του (το γραφείο, το σπίτι, το οδικό δίκτυο, τα ΜΜΕ κτλ.) σε «έξυπνες» υποδομές. Εξετάζοντας ολοκληρωμένα την έννοιά της «Έξυπνη» Διαβίωση, παρατηρείται ότι εμπεριέχει το σύστημα υγείας, το εκπαιδευτικό σύστημα, την ενεργή πολιτισμική ζωή, την ποιοτική στέγαση, την προσωπική ασφάλεια, την κοινωνική ισότητα, το τουρισμό και κάθε τι που σχετίζεται με τους τομείς που μόλις ειπωθήκαν (Z. Tahir, J. A. Malek, 2016).

1.5. Οι Γενιές των Έξυπνων Πόλεων

Αξίζει να ειπωθεί ότι, οι «Έξυπνες» Πόλεις αποτελούν ένα από τα κύρια τεχνολογικά επιτεύγματα της εποχής μας. Οι πόλεις αυτές με βάση το πως έχουν ενστερνιστεί και ενσωματώσει την τεχνολογική πρόοδο στις λειτουργίες τους, χωρίζονται σε τρεις διακριτές φάσεις-γενιές. Ωστόσο, την δεδομένη στιγμή διαμορφώνεται μία καινούρια, γνωστή ως “Smart City 4.0” (Z. J. Makiela, *et.al.*, 2022). Μία πόλη που θεωρείται «έξυπνη» μπορεί είτε να μετακινηθεί μεταξύ των φάσεων-γενιών ή να μείνει στάσιμη σε μία φάση-γενιά καθ’ όλη την διάρκεια της πορείας της (Εικόνα 2).

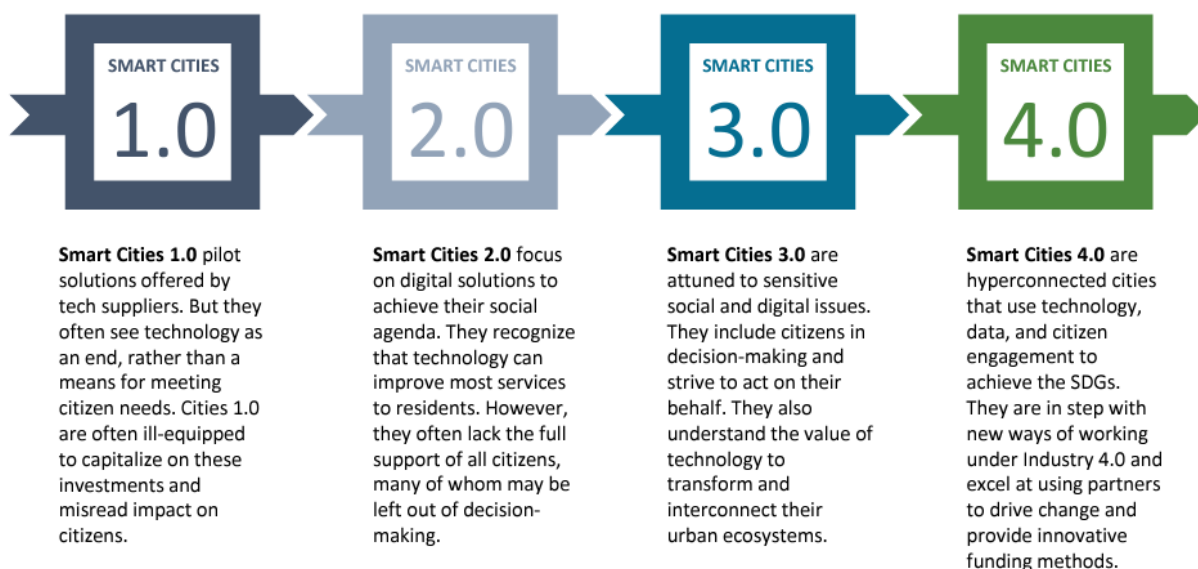
Η πρώτη γενιά, “Smart City 1.0” έχει ως στόχο πόλεις που βρίσκονται στο πρώιμο στάδιο δημιουργίας τους και εμπνέονται από την διαθέσιμη τεχνολογία, η οποία και παρέχεται από εταιρίες ΤΠΕ (Z. J. Makiela, *et.al.*, 2022). Ουσιαστικά, αυτή η γενιά επικεντρώνει το ενδιαφέρον της στην παροχή και στην εφαρμογή τεχνολογικών λύσεων δίχως όμως να λαμβάνει υπόψιν τις ελλείψεις εξοπλισμού και την αδυναμία κατανόησης των επιπτώσεων που θα επιφέρουν τα τεχνολογικά επιτεύγματα και πως αυτά δύναται να επηρεάσουν την καθημερινότητα των κατοίκων (B. Cohen, 2015).

Σε αντίθεση με την πρώτη γενιά, η “Smart City 2.0” είναι μια φάση όπου οι πόλεις αναπτύσσονται σε «έξυπνες» υπό την αιγίδα της τοπικής αυτοδιοίκησης και των ικανών και ταυτόχρονα προνοητικών ανθρώπων που διοικούν τις εκάστοτε πόλεις. Σε αυτή τη φάση, οι

διοικούντες εστιάζουν σε σύγχρονες τεχνολογίες που είναι κατάλληλες για να αναβαθμίσουν την ποιότητα ζωής των κατοίκων (Z. J. Makiela, *et.al.*, 2022 & S. Shea, 2020). Σύμφωνα με τον Cohen (2015) οι περισσότερες εκ των κορυφαίων «Έξυπνων» Πόλεων ανήκουν στην γενιά “Smart City 2.0”.

Στην τρίτη γενιά, ανήκει το μοντέλο “Smart City 3.0” που δεν μοιάζει με τις δύο προηγούμενες φάσεις, καθώς φαίνεται ότι τον έλεγχο τον παίρνουν στα χέρια τους οι πολίτες. Το νέο μοντέλο προσεγγίζει κοινωνικά ζητήματα ισότητας και την επιθυμία δημιουργία μιας πόλης «έξυπνης» και ανθρωποκεντρικής (Z. J. Makiela, *et.al.*, 2022 & S. Shea, 2020). Ένα παράδειγμα τρίτης γενιάς «Έξυπνης» Πόλης αποτελεί η Βιέννη, η οποία έχει περισσότερα από 100 διαφορετικά ενεργά έργα και αυτά την κατατάσσουν ως μία από τις κορυφαίες «Έξυπνες» Πόλεις. Τα έργα της Βιέννης κατά κύριο λόγο υπόκεινται στην γενιά “Smart City 2.0”, ωστόσο κάποια λειτουργούν με διαφορετικό τρόπο. Ένα από αυτά τα έργα που ανήκουν στην “Smart City 3.0” είναι η συνεργασία με την ενεργειακή εταιρία Wien Energy, όπου οι τοπικές αρχές της Βιέννης συμπεριέλαβαν απλούς πολίτες ως επενδυτές στο έργο των ηλικιακών σταθμών (Cohen, 2015). Το “Smart City 3.0” συνεχίζει να χρησιμοποιεί καινοτόμες τεχνολογίες με σκοπό τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, όμως η εστία ενδιαφέροντος της γενιάς έχει επεκταθεί σε θέματα κοινωνικά.

Ο σχεδιασμός της τέταρτης γενιάς “Smart City 4.0” βασίζεται πάνω σε προηγμένες τεχνολογίες όπως είναι η τεχνητή νοημοσύνη (AI), το Δίκτυο των Πραγμάτων (IoT), η νανοτεχνολογία κτλ. Οι ριζοσπαστικές τεχνολογικές αλλαγές που επιδρούν σημαντικά στα κοινωνικοοικονομικά φαινόμενα μιας πόλης και γενικότερα στο φυσικό περιβάλλον, εσωκλείονται στην αιχμή ανάπτυξης. Ουσιαστικά, η τέταρτη γενιά των «Έξυπνων» Πόλεων θέτει υψηλές προσδοκίες στους κατοίκους των πόλεων αυτών, εκμεταλλευόμενη τις ευκαιρίες που προσφέρει η βιώσιμη ανάπτυξη (Z. J. Makiela, *et.al.*, 2022). Με άλλα λόγια, οι απαιτήσεις και οι ανάγκες των ανθρώπων αυξάνονται ραγδαία, ο κόσμος της οικονομίας και των επιχειρήσεων βρίσκεται στα προύλεια της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης και οι πόλεις πλέον για να θεωρούνται επιτυχημένες θα πρέπει να κάνουν χρήση των «έξυπνων» τεχνολογιών και να αναπτύσσονται συμβάλλοντας στους 17 στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης. Αυτές θα είναι οι πόλεις που θα ανήκουν στην γενιά “Smart City 4.0” (ESIThoughLab, n.d.).



Εικόνα 2: Τα στάδια ανάπτυξης των “Έξυπνων” Πόλεων,

Πηγή: <https://econsultsolutions.com/wp-content/uploads/2021/03/ESITL-Smart-City-Solutions-eBook-Final.pdf>

1.6. Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης και Έξυπνες Πόλεις

Η Ατζέντα του 2030 για την Βιώσιμη Ανάπτυξη είναι ένα παγκόσμιο αναπτυξιακό πλαίσιο δράσης που περιλαμβάνει 17 στόχους που επιδιώκουν τον τερματισμό και την καταπολέμηση ακραίων κοινωνικών και περιβαλλοντικών φαινομένων μέσω συνεργασίας και ομόνοιας (Εικόνα 3). Κάθε κράτος – μέλος των Ηνωμένων Εθνών, 193 χώρες στο σύνολό τους, υπέγραψαν αυτή την φιλόδοξη συμφωνία το 2015, αναγνωρίζοντας τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο πλανήτης μας. Οι συνεχείς και ραγδαίες αλλαγές που επωμίζεται ο πλανήτης επιδεινώνουν τις προκλήσεις, συνεπώς η κοινή αυτή δράση αποτελεί επιτακτική ανάγκη (J. Parra-Domínguez, A. Gil-Egido, & S. Rodríguez-González, 2022 & UN. Sustainable Development Group, n.d.).

Κατά την διάρκεια της 15ετίας του 2000 με 2015, επιτεύχθηκε σημαντική πρόοδο από τους Αναπτυξιακούς Στόχους της Χιλιετίας (ΑΣΧ) σε κοινωνικά ζητήματα, όμως τα αποτελέσματα που επέφεραν δεν ήταν εγγυημένα και η κλιμάκωση των παγκόσμιων προκλήσεων δύναται να προξενήσει τα αντίθετα επακόλουθα, όπως για παράδειγμα να διαβρωθούν οι στόχοι που με τόσο μόχθο επιτεύχθηκαν από τους ΑΣΧ. Ορισμένες από τις αρνητικές επιπτώσεις που θα επακολουθήσουν είναι συγκρούσεις, πόλεμοι, κλιματική αλλαγή, οικονομική και πολιτική αστάθεια και η λίστα δεν έχει τελειωμό.



Εικόνα 3: Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης,
Πηγή: <https://unric.org/el/17-στοχοι-βιωσιμησ-αναπτυξησ/>

Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) αναλαμβάνουν να φέρουν εις πέρας την δουλειά των ΑΣΧ και να εφεύρουν μεγαλεπήβολες λύσεις για τα πιο σύνθετα ζητήματα που αντιμετωπίζει ο 21^{ος} αιώνας (πόλεμοι, αστικοποίηση, φτώχεια, πείνα κτλ.), μέσα σε ένα χρονικό πλαίσιο 15 ετών (UN. Sustainable Development Group, n.d.). Οι 17 ΣΒΑ βασίζονται πάνω σε 5 θεμελιώδεις πυλώνες: τον Άνθρωπο, τον Πλανήτη / Περιβάλλον, την Ευημερία, την Ειρήνη και τη Συλλογικότητα (J. Parra-Domínguez, A. Gil-Egido, & S. Rodríguez-González, 2022).

Η συσχέτιση μεταξύ των 17 ΣΒΑ με τις «Εξυπνες» Πόλεις πηγάζει μέσα από τον ρόλο που διαδραματίζουν. Η Ατζέντα 2030 πασχίζει να εξασφαλίσει την βιώσιμη ανάπτυξη για τις γενιές του σήμερα αλλά και του μέλλοντος εσωκλείοντας ταυτόχρονα την οικονομική ανάπτυξη, την κοινωνική ισότητα και την περιβαλλοντική προστασία μέσα από ένα πλαίσιο ειρήνης και συνεργασίας. Στην ίδια αναπτυξιακή κατεύθυνση βαδίζουν και οι «Εξυπνες» Πόλεις, παραδείγματος χάριν, όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα, εκείνες οι πόλεις που ανήκουν στην 4^η γενιά προσπαθούν με την βοήθεια του τεχνολογικού τους υποβάθρου μεταξύ άλλων να εκπληρώνουν τα κριτήρια των 17 στόχων (J. Parra-Domínguez, A. Gil-Egido, & S. Rodríguez-González, 2022).

Ανάμεσα στους 17 Στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης υπάρχουν 8 στόχοι που από στρατηγικής απόψεως θεωρούνται άμεσα εμπλεκόμενοι με τις «Εξυπνες» Πόλεις. Αυτοί είναι ο 3^{ος} – «Καλή Υγεία και Ευημερία», ο 6^{ος} – «Καθαρό Νερό και Αποχέτευση», ο 8^{ος} – «Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη», ο 9^{ος} – «Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές», ο 11^{ος} – «Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες», ο 12^{ος} – «Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή» και ο 13^{ος} – «Δράση για το Κλίμα», οι οποίοι θα αναλυθούν εκατέρωθεν («Εξυπνες & Βιώσιμες Πόλεις», GreenTech Challenge, n.d.).



Ο 3^{ος} στόχος της Βιώσιμης Ανάπτυξης αφορά την καλή υγεία και την ευεξία. Ο στόχος αυτός εστιάζει στη διασφάλιση μιας υγιεινής ζωής και στην προαγωγή της ευημερίας για όλους τους ανθρώπους ανεξαρτήτως ηλικιών. Η έξαρση της πανδημίας του COVID-19 μόλυνε πάνω από 500 εκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως εκ των οποίων αφάνισε περίπου τους 6,2 εκατομμύρια («The 17 Goals», United Nations). Τα ποσοστά αυτά αποδεικνύουν ότι η πανδημία διατάραξε τα συστήματα υγείας σε όλο τον κόσμο και απειλεί να αναιρέσει την πρόοδο ετών που έχει επιτευχθεί για τον 3^ο στόχο. Ο κύριος σκοπός της υλοποίησης μια «Εξυπνης» Πόλης είναι η βελτίωση της ποιότητας διαβίωσης των κατοίκων της με υπόβαθρο την προηγμένη τεχνολογία. Επομένως, μια τέτοια πόλη δύναται να καλύψει τυχόν κενά που υφίσταται ο στόχος 3, εφόσον με την βοήθεια της τεχνολογία οι ασθενείς θα λαμβάνουν καλύτερη αντιμετώπιση και εξειδικευμένη θεραπεία (J. Parra-Domínguez, A. Gil-Egido, & S. Rodríguez-González, 2022).



Καθαρό νερό και αποχέτευση είναι ο τίτλος του 6^{ου} στόχου. Ο στόχος αυτός επιδιώκει να εξασφαλίσει την διαθεσιμότητα και την ορθή διαχείριση του πόσιμου και καθαρού νερού αλλά και την εγκατάσταση ειδών υγιεινής για όλους. Το νερό είναι απαραίτητο για να υπάρχει ζωή πάνω στον πλανήτη μας αλλά οι οικονομικές διακυμάνσεις και η έλλειψη υποδομών, κυρίως σε αναπτυσσόμενες χώρες, είναι οι αιτίες που καθημερινά άνθρωποι και κυρίως τα μικρά παιδιά χάνουν την ζωή τους από ασθένειες που συνδέονται με την έλλειψη νερού και υγιεινής («The 17 Goals», United Nations). Οι

τεχνολογίες των «Εξυπνων» Πόλεων διαθέτουν όργανα για την μελέτη και την βιώσιμη διαχείριση του πόσιμου νερού. Αυτοί οι μετρητές μπορούν να βοηθήσουν στην επίτευξη ορισμένων κριτηρίων του στόχου (J. Parra-Domínguez, A. Gil-Egido, & S. Rodríguez-González, 2022).



Ο 7^{ος} στόχος είναι η προσιτή και καθαρή ενέργεια. Η εξασφάλιση οικονομικά προσιτής και βιώσιμης ενέργεια είναι ζωτικής σημασίας. Η ενέργεια αποτελεί βασική υπηρεσία για τις «Εξυπνες» Πόλεις, εφόσον αν το καλοσκεφτούμε όλες οι λειτουργίες της εξαρτώνται έμμεσα ή άμεσα από την παροχή ενέργειας. Η σωστή διαχείριση της ενέργειας αποτελείται από την παραγωγή της, την διανομή της, την αποθήκευσή της και από την κατανάλωσή της. Οι «Εξυπνες» Πόλεις αποβλέπουν στην όσο το δυνατό βέλτιστη και μη ρυπογόνο διαχείριση ενέργειας (J. Parra-Domínguez, A. Gil-Egido, & S. Rodríguez-González, 2022).



Ένα άλλο κύριο συστατικό των «Εξυπνων» Πόλεων είναι η οικονομική ανάπτυξη μιας πόλης με τρόπους βιώσιμους, προάγοντας την παραγωγικότητα, την αξιοπρέπεια και τις ίσες ευκαιρίες για όλους τους ανθρώπους, μηδενός εξαιρουμένου. Το ίδιο πρεσβεύει ο 8^{ος} στόχος της Βιώσιμης Ανάπτυξης, δηλαδή την αξιοπρεπής εργασία για όλους και την χωρίς περιορισμούς οικονομική ανάπτυξη (*“The 17 Goals”*, United Nations).



Η βιομηχανία, η καινοτομία και υποδομές απαρτίζουν τον 9^ο στόχο. Θα ήταν δυνατόν αυτός ο στόχος να συνθέτει έναν άλλον ορισμό για τις «Εξυπνες» Πόλεις. Δεν υφίσταται «Εξυπνη» Πόλη που δεν επενδύει στις υποδομές της για την επίτευξη ανθεκτικής και βιώσιμης ανάπτυξης, που δεν προωθεί, την χωρίς αποκλεισμούς – βιώσιμη βιομηχανία, με απώτερο κέρδος την δημιουργία εισοδήματος για τους κατοίκους της και τέλος, που δεν εντείνει την καινοτομία και την εξέλιξη της τεχνολογίας που αποτελεί την βάση της ύπαρξης της (*“The 17 Goals”*, United Nations & J. Parra-Domínguez, A. Gil-Egido, & S. Rodríguez-González, 2022).



Ο στόχος 11 αφορά τις βιώσιμες πόλεις και κοινότητες. Είναι παραπάνω από εμφανές γιατί αποτελεί έναν από τους εμπλεκόμενους στόχους. Ο 11^{ος} στόχος της Βιώσιμης Ανάπτυξης παρέχει την ευκαιρία στους κατοίκους εντός των πόλεων να αναπτύσσονται οικονομικά και κοινωνικά (*“The 17 Goals”*, United Nations & J. Parra-Domínguez, A. Gil-Egido, & S. Rodríguez-González, 2022).



Η υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή είναι το όνομα του 12^{ου} στόχου. Η αστικοποίηση και οι αρνητικές της συνέπειες μαστίζουν τις πόλεις, συνεπώς είναι κάτι παραπάνω από όφελος των πόλεων και ιδιαίτερα εκείνων που ανήκουν στην κατηγορία των «Εξυπνων» να συμβάλλουν στην προώθηση ενός υπεύθυνου και βιώσιμου προτύπου κατανάλωσης και παραγωγής, με την πιο βέλτιστη και συνετή αξιοποίηση των φυσικών πόρων. Έτσι, οι «Εξυπνες» Πόλεις μειώνουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα και παράλληλα δεν εξαντλούν τους περιορισμένους φυσικούς πόρους (*“The 17 Goals”*, United Nations & J. Parra-Domínguez, A. Gil-Egido, & S. Rodríguez-González, 2022).



Η Κλιματική Δράση είναι ο 13^{ος} στόχος της Βιώσιμης Ανάπτυξης. Η κλιματική αλλαγή και οι επιπτώσεις της επηρεάζουν πλέον κάθε μεριά του πλανήτη, προξενώντας πλημμύρες, ξηρασίες, καύσωνες και πολλές άλλες φυσικές καταστροφές. Πέρα από τις προφανείς επιπτώσεις που έχει στο περιβάλλον, η κλιματική αλλαγή επιδρά αρνητικά στις εθνικές οικονομίες αλλά και στις ανθρώπινες ζωές. Είναι φανερή η κατεπείγουσα ανάγκη για την καταπολέμηση των επιπτώσεων του φαινομένου. «Εξυπνες» Πόλεις ανά τον κόσμο έχουν λάβει άμεση δράση, εκτελούν σχέδια για να γίνουν πιο «πράσινες» και για να ουδετεροποιήσουν το αποτύπωμά τους σε άνθρακα. Στο πλαίσιο αυτό, κάθε πόλη οφείλει να αξιολογήσει το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής και να λάβει τα ανάλογα μέτρα για τον μετριασμό των προκλήσεών του (*“The 17 Goals”*, United Nations & J. Parra-Domínguez, A. Gil-Egido, & S. Rodríguez-González, 2022).

1.7. Ανακεφαλαίωση

Ανακεφαλαιώνοντας, στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκε εκτενώς η έννοια των «Εξυπνων» Πόλεων. Προσεγγίζοντας το θέμα σφαιρικά, καθορίστηκαν τα κύρια ιστορικά δεδομένα του όρου και στην συνέχεια αναλύθηκαν εκείνα τα βασικά χαρακτηριστικά που αποτελούν προϋπόθεση για τις «Εξυπνες» Πόλεις. Φυσικά, δεν θα μπορούσε να παραληφθεί η αναφορά στις τρεις διακριτές φάσεις που κατηγοριοποιούν τις «Εξυπνες» Πόλεις αλλά και στην νέα φάση που γεννάτε, την 4η γενιά πόλεων που συνδέεται με τις τεχνολογίες IoT και συμβάλλει στους 17 Στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης και πιο συγκεκριμένα σε εκείνους τους 8 Στόχους που έχουν άμεση σχέση με τις «Εξυπνες» Πόλεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ

2.1. Εισαγωγή

Μεταξύ άλλων αναφερθήκαμε στο γεγονός ότι το Διαδίκτυο των Πραγμάτων και οι «Έξυπνες» Πόλεις, ειδικά της 4ης γενιάς, είναι δύο έννοιες συνυφασμένες μεταξύ τους. Πιο συγκεκριμένα, «Έξυπνη» Πόλη είναι ένα αστικό κέντρο που χρησιμοποιεί πληθώρα συσκευών και αισθητήρων που επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω διαδικτύου ή για να το θέσουμε πιο λιτά, χρησιμοποιεί το Διαδίκτυο των Πράγματος (IoT).

Συνεπώς, το ακόλουθο Κεφάλαιο θα ασχοληθεί με την λεπτομερή απεικόνιση της έννοιας του IoT. Την έναρξη του κεφαλαίου θα σηματοδοτήσει η εννοιολογική προσέγγιση του όρου και η αναφορά σε εκείνα τα ιστορικά δεδομένα που καθόρισαν την πορεία του IoT μέχρι και σήμερα. Η επόμενη ενότητα θα μας παραπέμψει στις βασικές αρχιτεκτονικές που συνθέτουν τον τρόπο με τον οποίο σχεδιάζεται μια συσκευή IoT. Εν συνέχεια θα γίνει εξιστόρηση ορισμένων «έξυπνων» λύσεις που υποδεικνύει η τεχνολογία του IoT για κάποιους από τους τομείς που απαρτίζουν μια κοινωνία. Το Κεφάλαιο θα ολοκληρωθεί εκθέτοντας τις προκλήσεις που αναφέρονται από την ανεξέλεγκτη τεχνολογική πρόοδο του IoT και πως αυτές δύναται να επηρεάσουν αρνητικά τους χρήστες του IoT.

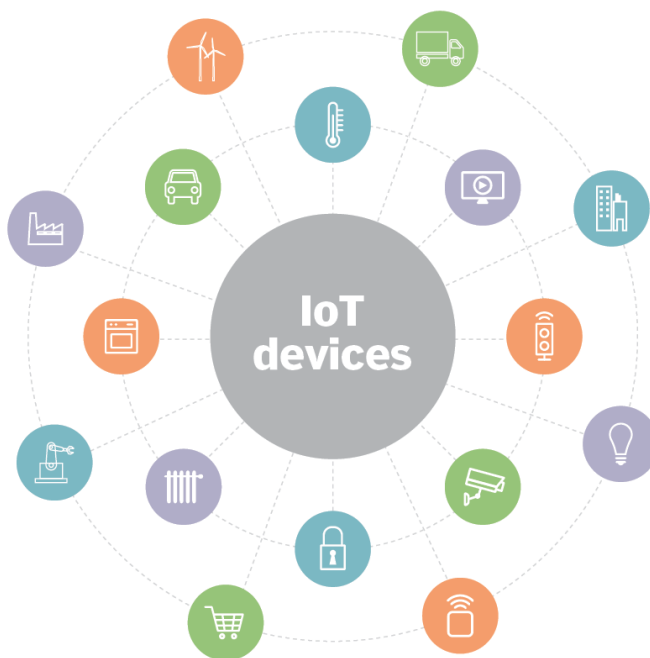
2.2. Η Έννοια του Διαδικτύου των Πραγμάτων

Το Internet of Things (IoT) ή αλλιώς γνωστό και ως το Διαδίκτυο των Πραγμάτων είναι ένα σύστημα πολλαπλών αλληλένδετων φυσικών συσκευών, αισθητήρων και ενεργοποιητών, που διαθέτουν ενσωματωμένα μοναδικά αναγνωριστικά (Unique Identifier - UIDs) και με την βοήθεια του Διαδικτύου ή άλλων δικτύων (π.χ. 3G, 4G, 5G, LoRa κτλ.) ανταλλάσσουν δεδομένα του πραγματικού κόσμου ακολουθώντας συγκεκριμένα Πρωτόκολλα Επικοινωνίας, χωρίς να είναι αναγκαία η ανθρώπινη παρέμβαση (Forthright, 2021).

Το σύστημα IoT απαρτίζεται από συσκευές όπως είναι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, οι φορητοί υπολογιστές, τα smartphones, τα wearables, τα αυτοκινούμενα, τα μηχανήματα παντός είδους, τα εμφυτεύματα, οι οικιακές συσκευές και άλλες πολλές ακόμα (Εικόνα 4) (R. Sheldon & A. Hetler, 2022). Όπως ήδη αναφέρθηκε, κάθε μια από αυτές τις συσκευές φέρει και από ένα μοναδικό

αναγνωριστικό (UID) το οποίο αποτελείται από σειρά συμβόλων, είτε αριθμητικών είτε αλφαριθμητικών, που λειτουργούν σαν ταυτότητα και ταυτόχρονα ως διεύθυνση μιας μεμονωμένης συσκευής, καθιστώντας δυνατή τη πρόσβαση σε αυτή και την χρήση της (I. Wigmore, 2019).

Η τεχνολογία IoT αναφέρεται σε μια μαζική χρήση προηγμένων αισθητήρων και ενεργοποιητών που εγκαθίστανται σε διάφορα είδη φυσικών αντικειμένων και δύναται να επικοινωνούν ενσύρματα ή ασύρματα. Η ευρεία αξιοποίηση τέτοιου είδους τεχνολογίας επεκτείνει την συνδεσιμότητα πέρα από τις παραδοσιακές συσκευές, όπως είναι για παράδειγμα οι υπολογιστές και τα κινητά τηλέφωνα. Αυτή η επεκτασιμότητα, δημιουργεί έναν υπερβολικά μεγάλος όγκο δεδομένων, ο οποίος με την ορθή αξιοποίηση του δύναται να βελτιώσει τις ήδη υπάρχουσες υποδομές (R. Sheldon & A. Hetler, 2022 & A. V. Dijk, 2015).



Εικόνα 4: «Εξυπνες» Συσκευές IoT,

Πηγή: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/IoT-device>

Το IoT δεν είναι ένα απλό σύστημα ή ένα ενιαίο λογισμικό, είναι ένα μείγμα συσκευών, δικτύων, εργαλείων και λογισμικών. Το να κατανοήσει κάποιος την λειτουργία της τεχνολογίας του, προϋποθέτει την κατανόηση των συσκευών του. Κάθε συσκευή, αισθητήρας ή ενεργοποιητής

που συγκαταλέγεται στην τεχνολογία του IoT, αποτελεί και έναν μικρό αυτόνομο υπολογιστή που διαθέτει δικό του επεξεργαστή, λογισμικό, μνήμη και μοναδικό αναγνωριστικό, παρέχοντάς του την δυνατότητα απευθείας επικοινωνίας με το δίκτυο ή με άλλες συσκευές (S. J. Bigelow, 2022). Με τον όρο «επικοινωνία» εννοείται η συλλογή των δεδομένων από τις συσκευές και η μετάδοσή τους μέσω του παγκόσμιου ιστού που αποτελείται από δίκτυα, τα οποία είτε είναι ασύρματα, όπως για παράδειγμα το Wi-Fi είτε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, όπως το 3G, το 4G ή το 5G (N. Φελεκούρα, 2020). Σε όλη αυτή την διαδικασία υπάρχει και ένας ενδιάμεσος σταθμός, η πλατφόρμα ή αλλιώς η πύλη του IoT. Η πύλη του IoT είναι ένα λογισμικό πρόγραμμα που χρησιμεύει ως σημείο σύνδεσης μεταξύ συσκευών και του παγκόσμιου ιστού. Στην πύλη, που ουσιαστικά λειτουργεί σαν «φίλτρο» δεδομένων, γίνεται η αρχική συλλογή και ταξινόμηση της ακατέργαστης πληροφορίας (B. Posey & T. Lavery, 2022). Αυτός ο εκτεταμένος όγκος δεδομένων που περνάει σε πραγματικό χρόνο μέσα από την πύλη του IoT χρήζει να αναλυθεί περαιτέρω, επομένως τα δεδομένα οδηγούνται στην πλατφόρμα με την ονομασία backend. Εκεί με την αρωγή αλγορίθμων ανάλυσης γίνεται η τελική επεξεργασία και η αποθήκευση των δεδομένων (S. J. Bigelow, 2022). Μετά την ολοκλήρωση της αλγοριθμικής ανάλυσης εξάγονται τα αποτελέσματα σε μορφή πληροφορίας, τα όποια είναι έτοιμα για να επιτελέσουν την λειτουργία τους. Η διαδικασία που μόλις παρουσιάστηκε δύναται να λειτουργήσει και αντίστροφα, με αυτόν τον τρόπο παρέχει στον χρήστη την πλήρη πρόσβαση και τον έλεγχο μια συσκευής IoT.

Όπως γίνεται αντιληπτό, η τεχνολογία του IoT παρέχει την μοναδική ευκαιρία του απομακρυσμένου ελέγχου των συσκευών και την αυτοματοποίηση καθημερινών και χρονοβόρων διαδικασιών, επιφέροντας έτσι μια ριζική αλλαγή στην καθημερινότητα των ανθρώπων (Forthright, 2021 & N. Φελεκούρα, 2020).

2.2.1. Η Ιστορία του Διαδικτύου των Πραγμάτων

Στα τέλη της δεκαετίας του 90', ο επιχειρηματίας Kevin Ashton και συνιδρυτής του Auto-ID Center στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Μασαχουσέτης (MIT) αποτέλεσε τον πατέρα του IoT όταν ανέφερε για πρώτη φορά τον όρο σε ένα συνέδριο αναφορικά με το ερευνητικό του έργο πάνω στην αναγνώριση των ραδιοσυχνοτήτων (RFID) (B. Lutkevich, 2022). Ο Kevin Ashton εκείνη την εποχή εργαζόταν πάνω στην βελτιστοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας και με την βοήθεια του

μη κερδοσκοπικού κέντρου Auto-ID ανέπτυξαν έναν ηλεκτρονικό κώδικα προϊόντων (EPC), που σε συνδυασμό με την χρήση του Διαδικτύου κατάφεραν να διαβάσουν τον κωδικό των προϊόντων σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου (RFid Journal, n.d.).

Εντούτοις, μπορεί ο όρος του IoT να αναφέρθηκε πρώτη φορά το 1999 άλλα η ιδέα των συνδεδεμένων συσκευών προϋπήρχε δεκαετίες πριν τον Ashton. Χρονολογία σταθμός για το IoT είναι το 1982, όταν κάποιοι φοιτητές αποφάσισαν να μεταρρυθμίσουν έναν αυτόματο πωλητής της εταιρίας Coca-Cola έτσι ώστε να μπορούν να παρακολουθούν τα αποθέματά του. Το συγκεκριμένο μηχάνημα αυτόματης πώλησης αποτέλεσε την πρώτη συνδεδεμένη συσκευή στο Διαδίκτυο (Εικόνα 5). Από το 2000 και έπειτα ο όρος του IoT άρχισε να γίνεται διαδεδομένος, το ενδιαφέρον του κοινού στρέφεται προς τις συσκευές IoT με αποτέλεσμα όλο και περισσότερες να αναδύονται στην αγορά (B. Lutkevich, 2022 & N. Marchant, 2021).



Εικόνα 5: Το πρώτο συνδεδεμένο μηχάνημα αυτόματης πώλησης στο Διαδίκτυο της Coca - Cola A.E.,
Πηγή: NeoSOFT Technologies

Η ραγδαία αύξηση της ζήτηση των συσκευών IoT προκλήθηκε από μια σειρά συγκεκριμένων γεγονότων που σηματοδότησαν την εκθετική πρόοδό του (A. V. Dijk, 2015):

- ✚ Η μείωση των τιμών σε διάφορες συσκευές όπως οι αισθητήρες, επέφερε την διευρυμένη χρήση των τεχνολογιών IoT σε ευρεία κλίμακα.
- ✚ Η διάχυτη παρουσία της ασύρματης σύνδεσης στο Διαδίκτυο όπου είναι διαθέσιμη παντού και πάντα, για όλους δίχως περιορισμούς.
- ✚ Η άνευ προηγούμενου διαχείριση των μεγάλων δεδομένων που παράγονται κατά κύριο λόγο από τις τεχνολογίες του IoT.
- ✚ Η χρήση του Internet Protocol Version 6 (IPv6), που είναι η πιο πρόσφατη γενιά του Διαδικτυακού Πρωτοκόλλου και επιτρέπει την επικοινωνία σε έναν απεριόριστο αριθμό μοναδικών διευθύνσεων IP (Internet Protocol) να αναγνωρίζουν οποιαδήποτε έξυπνη συσκευή βρεθεί εντός ενός δικτύου (J. Bennet, 2022).

Περατώνοντας την ιστορική αναδρομή του IoT, αξίζει να σημειωθεί ότι η τεχνολογία του IoT έθεσε σε εκκίνηση το 3^ο κύμα του Διαδικτύου, το Web 3.0. Το πρώτο κύμα (Web 1.0) αφορούσε την σταθερή σύνδεση στο Διαδίκτυο, με άλλα λόγια απτόταν αποκλειστικά στους επιτραπέζιους ηλεκτρονικούς υπολογιστές που διέθεταν την δυνατότητα σύνδεσης στον παγκόσμιο ιστό. Το Web 2.0 έφερε την ρηξικέλευθη πρόοδο του Διαδικτύου. Η αγορά κατακλύστηκε από φορητούς υπολογιστές, γεγονός που ανέτρεψε τα δεδομένα όσον αφορά την πρόσβαση στο Internet. Πλέον μπορούν όλοι να έχουν πρόσβαση στον παγκόσμιο ιστό σε οποιοδήποτε σημείο επιθυμούν οποιαδήποτε στιγμή επιλέξουν. Για να γίνει η περιγραφή του τρίτου κύματος αρκεί η γνώση του ορισμού του IoT. Πρόκειται για την πληθώρα συσκευών που μπορούν είτε με μονωμένα είτε σε ομάδες να συνδεθούν στο διαδίκτυο και να επικοινωνούν, ανταλλάσσοντας δεδομένα χωρίς να επεμβαίνει ο ανθρώπινος παράγοντας (M. Tatham, 2017 & A. V. Dijk, 2015).

2.2.2. Το Μέλλον του Διαδικτύου των Πραγμάτων

Μπορεί να μην υπάρχει μαγική σφαίρα που να προβλέπει το μέλλον του IoT, πόσο μάλλον επειδή η πρόοδος της τεχνολογίας και τα επιτεύγματά της είναι απρόβλεπτα, ωστόσο, με βάση τα μέχρι τώρα στοιχεία που διαθέτει στην κατοχή της η επιστημονική κοινότητα μπορούμε να προβούμε σε κάποιες βασικές προβλέψεις.

Αρχικά, είναι γνωστό πως για τα επόμενα χρόνια, οι συσκευές IoT θα συνεχίσουν να πολλαπλασιάζονται αθρόα (S. J. Bigelow, 2022). Σύμφωνα με τις προβλέψεις της εταιρίας Gartner (2014), ένα εύπορο σπίτι στο μέλλον θα κατακλύζεται από 500 και πάνω «έξυπνες» οικιακές συσκευές, ενώ ο αριθμός των οικιακών συσκευών IoT για ένα μέσο σπίτι θα αυξάνεται αργά αλλά ανοδικά για τουλάχιστον μια δεκαετία.

Ένα ακόμα σημαντικό ζήτημα που θα πρέπει να αξιολογηθεί στα επόμενα έτη είναι το θέμα της ασφάλειας του IoT. Κατά την διάρκεια της σχεδίαση των μελλοντικών συσκευών IoT θα δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στην ασφάλεια. Οι μελλοντικές συσκευές θα περιλαμβάνουν ενσωματωμένες ισχυρότερες εφαρμογές που θα ανιχνεύουν και θα αποτρέπουν την εισβολή κακόβουλων λογισμικών και ιών. Ακόμη και στην περίπτωση που η εφαρμογή δεν προλάβει να αποτρέψει μία τέτοια αθέμιτη επίθεση, σε δεύτερο χρόνο θα είναι σε θέση να αποκαταστήσει την βλάβη που θα έχει προκληθεί (S. J. Bigelow, 2022).

Αξίζει να υπενθυμισθεί ότι, η τεχνολογία του IoT υποστηρίζει τους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ. Ανάλυση που πραγματοποιήθηκε το 2018 από το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ σε συνεργασία με την ερευνητική εταιρεία IoT Analytics, έδειξαν πως το 84% των υφιστάμενων συσκευών IoT έχουν την δυνατότητα να συνεισφέρουν στο μέλλον ή συνεισφέρουν ήδη στην επιτυχή επίτευξη των στόχων της Ατζέντας του 2030. Σε γενικές γραμμές, το IoT συμβάλλει και θα συνεχίσει να συμβάλει με μια ανοδική πορεία, στην βέλτιστη αξιοποίηση των φυσικών πόρων, στην αύξηση της δημόσιας ασφάλειας, στην αυτοματοποίηση επαναλαμβανόμενων και χρονοβόρων εργασιών, στην χρηστική οικοδόμηση των σπιτιών και στην ανάπτυξη καθαρών, προσιτών και εναλλακτικών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (N. Marchant, 2021).

Γίνεται αντιληπτό ότι το μέλλον του IoT είναι κάτι πέρα από ελπιδοφόρο. Παρ' όλα αυτά, δεν σημαίνει πως όλα είναι ρόδινα, οι βραχυπρόθεσμοι στόχοι των τεχνολογικών επιτευγμάτων τίθενται σε κίνδυνο υλοποίησης από τις ελλείψεις ηλεκτρονικών υλικών και εξαρτημάτων που πλήττουν την αγορά. Στις μέρες μας, τέτοιο πρόβλημα αποτελεί το έλλειμα σε chip. Τα δυσεύρετα chip έχουν προκαλέσει ένα χάος στην αγορά το οποίο παρεμποδίζει την άλλοτε ραγδαία ανάπτυξη του IoT (J. Moore, 2022).

2.3. Η Αρχιτεκτονική του Διαδικτύου των Πραγμάτων

Η χαρακτηριστική πολυπλοκότητα στην κατανόηση των τεχνολογιών του IoT οφείλεται στην μεγάλη ποικιλομορφία του σε εφαρμογές, σε συσκευές, σε δομή κτλ. Για κάθε συσκευή που σχετίζεται με την τεχνολογία του IoT, ο σχεδιασμός της ή με άλλα λόγια η αρχιτεκτονική της καθορίζεται ανάλογα με τον σκοπό για τον οποίο θα δημιουργηθεί.

Στην ουσία, η αρχιτεκτονική του IoT είναι ένα μοντέλο που απαρτίζεται από δύο βασικά μέρη, τα τεχνολογικά - δομικά στοιχεία που συντελούν ένα σύστημα IoT και την μεταξύ τους σχέση (J. T. Johnson, 2022). Διατυπώνοντας την έννοια διαφορετικά, η αρχιτεκτονική ενός συστήματος IoT είναι αυτή που κυριαρχεί, εφόσον εκείνη είναι που προσδιορίζει τις λειτουργίες που θα εκτελεί μια συσκευή και το πως θα αλληλοεπιδρά με τις υπόλοιπες τεχνολογίες.

Όσον αφορά τα συστήματα IoT, ακολουθούν πάντα ένα μοντέλο αρχιτεκτονικής, το οποίο όμως δεν είναι ίδιο για όλες τις συσκευές καθώς εξαρτάται κάθε φορά από τις λειτουργίες τους. Έχουν προταθεί πολλά και διαφορετικά μοντέλα αρχιτεκτονικής, επομένως δεν είναι απαραίτητο όλα τα συστήματα IoT να ακολουθούν την ίδια τακτική και δεν υπάρχει παγκόσμια ενιαία συναίνεση για αυτό (S. Jena, 2023 & ThinkPalm, 2021). Παρά ταύτα, η αρχιτεκτονική του IoT περιλαμβάνει τέσσερα βασικά στοιχεία που την χαρακτηρίζουν (J. T. Johnson, 2022 & S.J. Bigelow, 2022):

- ✚ Η υποδομή, η οποία αναφέρεται στην φυσική συσκευή IoT και ότι την απαρτίζει. Δηλαδή, περιλαμβάνει τους τεχνολογικούς πόρους (αισθητήρες, ενεργοποιητές κτλ.) που χρησιμεύουν στην επεξεργασία και την συλλογή των δεδομένων και το δίκτυο στο οποίο συνδέονται οι πόροι.
- ✚ Το επόμενο βασικό χαρακτηριστικό της αρχιτεκτονικής είναι η ασφάλεια. Τα δεδομένα που παράγουν οι συσκευές IoT συνήθως είναι ευαίσθητα, προσωπικά και εμπιστευτικά, με την έκθεσή τους στο Διαδίκτυο τίθενται σε σοβαρούς κινδύνους, όπως για παράδειγμα είναι οι υποκλοπές των δεδομένων, οι κατασκοπίες ακόμα και οι πειρατείες. Κατά τον σχεδιασμό μιας συσκευής που σχετίζεται με τεχνολογίες IoT πρέπει να εξετάζεται εκτενώς το θέμα της ασφάλειας των δεδομένων και με ποιον τρόπο μπορεί να ενισχυθεί. Η ασφάλεια των δεδομένων περιλαμβάνει εργαλεία υλικό-λογισμικού συστήματος, όπως είναι οι εφαρμογές ανίχνευσης – πρόληψης ιών και κακόβουλων λογισμικών και τα τείχη προστασίας. Η κρυπτογράφηση αποτελεί ίσως την πιο δημοφιλή προσέγγιση σε θέματα ασφαλείας του IoT.

- ✚ Το συστατικό της ενσωμάτωσης είναι υπεύθυνο για την διασφάλιση της αρμονικής συνεργασίας και της αλληλεπίδρασης των υποδομών, των εργαλείων και της ασφάλειας, δηλαδή όλων των δομικών στοιχείων που απαρτίζουν ένα σύστημα IoT. Η άρτια ενσωμάτωση απαιτεί προσεκτική μελέτη, έρευνα, επιλογή των κατάλληλων λογισμικών και πρακτικές δοκιμές.
- ✚ Τελευταίο αλλά καθόλου αμελητέο είναι το στοιχείο των αναλύσεων και των αναφορών. Σε αυτό το σημείο πραγματοποιείται η επεξεργασία και η εμφάνιση των δεδομένων που συλλεχτήκαν κατά την λειτουργία μια συσκευής IoT. Το στοιχείο της ανάλυσης αποτελεί το βάθρο της αρχιτεκτονικής, δεδομένου ότι απαιτεί μια διεξοδική κατανόηση του τρόπου ανάλυσης και μεταχείρισης των αποτελεσμάτων που προκύπτουν. Οι αναλύσεις και οι αναφορές αποτελούνται από εξειδικευμένα εργαλεία στατιστικού περιεχομένου, μηχανές μοντελοποίησης και τεχνητής νοημοσύνης.

Όμως, δεν αρκούν τα τέσσερα βασικά στοιχεία που μόλις παρουσιάστηκαν για να περιγράψουν την αρχιτεκτονική του IoT. Η αρχιτεκτονική ενδιαφέρεται για την σχέση και την αλληλεπίδραση που υπάρχει μεταξύ των επίπεδων ενός συστήματος. Με τον όρο των επίπεδων, εννοούμε το σύνολο των δομικών στοιχείων που απαρτίζουν μια συσκευή ή ένα ολόκληρο σύστημα και τις δυνατότητες τους (J. T. Johnson, 2022). Οι βασικές αρχιτεκτονικές του IoT που συντίθενται από επίπεδα και θα αναλυθούν ενδελεχώς είναι: τριών επιπέδων, των πέντε επιπέδων και των έξι επιπέδων.

2.3.1. Αρχιτεκτονική τριών επιπέδων

Η αρχιτεκτονική των τριών επιπέδων είναι η βασικότερη ανάμεσα στην λίστα. Όπως ορίζει και το όνομά της αποτελείται από τρία επίπεδα και εντάχθηκε στον τομέα του IoT από τις πρωταρχικές φάσεις της έρευνας. Τα τρία επίπεδα είναι: το επίπεδο εφαρμογής, δικτύου και αντίληψης (P. Sethi & S. R. Sarangi, 2017 & F. Al – Turjman, H. Zahmatkesh, R. Shahroze, 2019).

- ✚ Το επίπεδο αντίληψης (perception layer) ή αλλιώς το φυσικό στρώμα (physical layer) είναι η βάση της αρχιτεκτονικής του IoT. Το επίπεδο αντίληψης είναι αυτό που εμπεριέχει τους αισθητήρες και τους ενεργοποιητές που είναι ενσωματωμένοι στις συσκευές του IoT και σκοπό έχουν να ανιχνεύουν και να συλλέγουν τα δεδομένα που απαιτούνται. Επιπλέον, το

επίπεδο αντίληψης έχει την ικανότητα να αντιλαμβάνεται κάποιες φυσικές παραμέτρους ή ακόμα και να αναγνωρίζει άλλα έξυπνα αντικείμενα που βρίσκονται στην εμβέλεια του.

- ✚ Το επίπεδο δικτύου (network layer) είναι αυτό που καθορίζει την επικοινωνία με τις άλλες συσκευές IoT καθώς και χρησιμοποιείται για την μεταφορά των δεδομένων από και προς τους αισθητήρες. Αυτό το επίπεδο εξαρτάται από το σύνολο των υπάρχοντων δικτύων, δηλαδή τα ενσύρματα, τα ασύρματα, το διαδίκτυο και το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας.
- ✚ Το επίπεδο εφαρμογής (application layer) αποτελεί το ανώτερο επίπεδο αρχιτεκτονικής καθώς είναι αυτό που ευθύνεται για τις τελικές υπηρεσίες που λαμβάνει ο χρήστης με βάση τις ανάγκες του. Επιπλέον το επίπεδο αυτό ορίζει ποιες συσκευές είναι ικανές να αναπτυχθούν σε «έξυπνες».

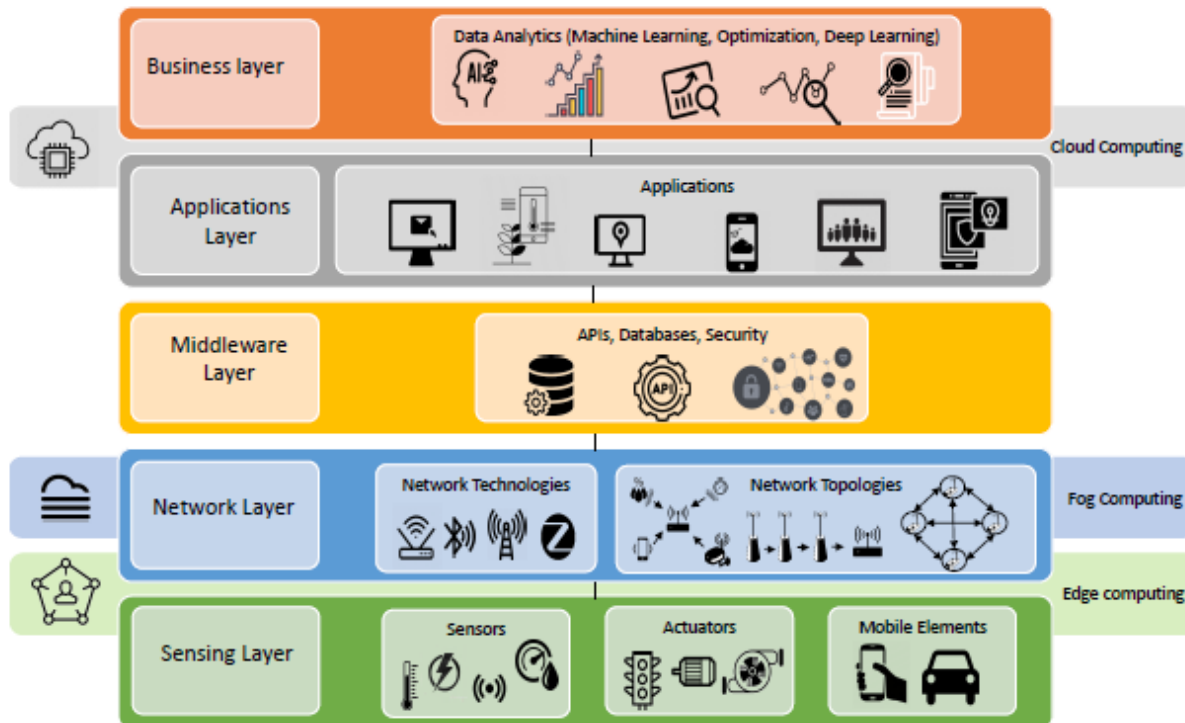
Όπως αναλύθηκε, η αρχιτεκτονική των τριών επιπέδων προσδιορίζει τις κύριες λειτουργικές διαδικασίες μιας συσκευής IoT, μέσω της τεχνικής υποστήριξης που τους παρέχει. Παρ' όλα αυτά, η αρχιτεκτονική τριών επιπέδων κρίθηκε ως ανεπαρκής γιατί εστιάζει σε όχι και τόσο σημαντικές πτυχές του IoT. Επομένως η ερευνητική κοινότητα προχώρησε στην δημιουργία νέων πολυεπίπεδων αρχιτεκτονικών (P. Sethi & S. R. Sarangi, 2017 & ThinkPalm, 2021).

2.3.2. Αρχιτεκτονική πέντε επιπέδων

Η επομένη αρχιτεκτονική που έγινε γνωστή είναι των πέντε επιπέδων. Η αρχιτεκτονική αυτή αποτελείται από το επιχειρηματικό επίπεδο, το επίπεδο εφαρμογής, αντίληψης, μεταφοράς και επεξεργασίας. Τα επίπεδα αντίληψης και εφαρμογής έχουν την ίδια ιδιότητα με αυτή των τριών επιπέδων ενώ τα υπόλοιπα θα περιγράψουν παρακάτω (P. Sethi & S. R. Sarangi, 2017 & ThinkPalm, 2021).

- ✚ Το επίπεδο επεξεργασίας (processing layer) έχει τον ρόλο του ενδιάμεσου, καθώς λαμβάνει τα δεδομένα που του παρέχονται από το επίπεδο μεταφοράς και τα επεξεργάζεται, τα αναλύει και τα αποθηκεύει. Το επίπεδο αυτό διαχειρίζεται ένα τεράστιο όγκο δεδομένων μέσω της αξιοποίησης βάσεων δεδομένων, υπολογιστικού νέφους και άλλων τεχνολογιών.
- ✚ Το επίπεδο μεταφοράς (transport layer) κάνει αυτό ακριβώς που λέει, μεταφέρει την πληροφορία από το επίπεδο της αντίληψης στο επίπεδο της επεξεργασίας και αντίστροφα μέσω ασύρματων ή ενσύρματων δικτύων.

- ✚ Επιχειρηματικό επίπεδο (business layer) είναι αυτό που ελέγχει ένα ολοκληρωμένο σύστημα IoT αξιοποιώντας τα μοντέλα των επιχειρήσεων και τα κέρδη τους, την ανάπτυξη στρατηγικών και πολιτικών, τις εφαρμογές αλλά και την προστασία απορρήτου των χρηστών.



Εικόνα 6: Αρχιτεκτονικές του IoT,
Πηγή: A. S. Syed, *et.al*, 2021

Βασιζόμενοι στην αρχιτεκτονική των πέντε επιπέδων, οι ερευνητές ενσωμάτωσαν τρεις νέες αρχιτεκτονικές του IoT, οι αρχιτεκτονικές αυτές είναι: η Cloud Computing, Fog Computing και Edge Computing (Εικόνα 6). Το σύνηθες είναι ότι τα επίπεδα των αρχιτεκτονικών κατηγοριοποιούνται και ταξινομούνται με βάση την λειτουργική τους ιδιότητα, ενώ οι τρεις νέες αρχιτεκτονικές ταξινομήθηκαν ανάλογα με το στάδιο επεξεργασίας των δεδομένων. Η βλέψη αυτού του είδους ιεραρχίας δεν είναι για να αποκλείσει η μία αρχιτεκτονική την άλλη, αντίθετα, ο σκοπός είναι να παραχθεί ένα σύστημα IoT όσο το δυνατόν πιο ακέραιο, αξιόπιστο και σίγουρα πιο παραγωγικό (A. S. Syed, *et.al*, 2021).

2.3.2.1. Cloud Computing

Το Cloud Computing αποτελεί την πρώτη προτεινόμενη αρχιτεκτονική του IoT, είναι μια έννοια που περιλαμβάνει οτιδήποτε σχετίζεται με την παροχή υπηρεσιών στο Διαδίκτυο. Οι υπηρεσίες αυτές δύναται να κατηγοριοποιηθούν σε 3 τύπους υπηρεσιών: υποδομή ως υπηρεσία, λογισμικό ως υπηρεσία και πλατφόρμα ως υπηρεσία. Το Cloud Computing λειτουργεί υπό την προϋπόθεση ότι η επεξεργασία των δεδομένων που παράγουν τα διάφορα επίπεδα ενός συστήματος IoT θα πραγματοποιείται στο cloud. Μέσω του Cloud Computing επιτρέπεται σε οποιονδήποτε χρήστη η πρόσβαση σε κοινοχρήστους διαδικτυακούς χώρους (π.χ. υπολογιστές, διαδικτυακοί χώροι αποθήκευσης, υπηρεσίες κτλ.). Αυτοί οι χώροι αποτελούν το δημόσιο cloud, καθώς υπάρχει και το ιδιωτικό στο οποίο η πρόσβαση είναι περιορισμένη σε ορισμένο αριθμό ατόμων, στους οποίους παρέχετε ένα είδος απλής φιλοξενίας στους διαδικτυακούς αυτούς χώρους. Ουσιαστικά, η εργασία του cloud είναι να παρέχει στις «έξυπνες» συσκευές απομακρυσμένη πρόσβαση σε δεδομένα μέσω του Διαδικτύου, πιο συγκεκριμένα μέσω μιας κεντρικής πλατφόρμας διαχείρισης (π.χ. control panel) που δίνει τη δυνατότητα στις συσκευές IoT να επικοινωνούν ή ακόμα και να εκτελούν εργασίες ανάλογα με τα δεδομένα που διαθέτουν. Αξίζει να υπογραμμιστεί ότι, η αρχιτεκτονική του Cloud Computing διαθέτει μεγάλης χωρητικότητας αποθηκευτικούς χώρους λόγω του τεράστιου όγκου δεδομένων που διαχειρίζεται, προσφέροντας ευελιξία και επεκτασιμότητα.

Στον αντίποδα, το μοντέλο του Cloud Computing υστερεί από απόψεως κόστους και χρόνου. Πιο λεπτομερώς, το κόστος διαδικτύου αυξάνεται δραματικά, καθώς η μεταφορά του τεράστιου όγκου δεδομένων στο Cloud αυξάνει την χρήση του. Το άλλο πολύ σημαντικό μειονέκτημα που αντιμετωπίζει το Cloud Computing είναι η χρονική καθυστέρηση μεταφοράς των δεδομένων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι αισθητήρες και οι ενεργοποιητές εντοπίζονται στο επίπεδο της αντίχενυσης ενώ η επεξεργασία των δεδομένων υλοποιείται στο cloud, με αποτέλεσμα αυτή η πρόσθετη μεταφορά δημιουργεί σημαντικές καθυστερήσεις. Το πρόβλημα των χρονικών καθυστερήσεων μεγεθύνεται όταν πολλές συσκευές IoT είναι συνδεδεμένες και διαμοιράζονται τα δεδομένα τους όλες μαζί ταυτόχρονα (W. Chai & S. J. Bigelow, 2022 & A. S. Syed, *et.al*, 2021).

2.3.2.2. Fog Computing

Το Fog Computing είναι μια αρχιτεκτονική που προτάθηκε ώστε να καλύψει τα κενά που αφήνει το Cloud Computing (A. S. Syed, *et.al*, 2021). Αξίζει να υπογραμμιστεί ότι η αρχιτεκτονική του Fog Computing δεν δημιουργήθηκε επιδιώκοντας να υπονομεύσει και να αντικαταστήσει του Cloud, αντιθέτως λειτουργεί επικουρικά συμπληρώνοντας τα κενά. Η αρχιτεκτονική του Fog Computing ακολουθεί έναν διαφορετικό καταμερισμό αρμοδιοτήτων από το Cloud Computing. Το Fog είναι μια αποκεντρωμένη αρχιτεκτονική όπου τα επίπεδα εκτέλεσης της (εφαρμογές, δεδομένα, χώροι αποθήκευσης, κτλ.) βρίσκονται μεταξύ Cloud και της πηγής των δεδομένων (B. Posey, S. Shea & I. Wigmore, 2021). Σε αντίθεση με το Cloud, το Fog μεταφέρει ένα μέρος της επεξεργασίας των δεδομένων σε συσκευές που είναι συνδεδεμένες στο τοπικό δίκτυο. Με άλλα λόγια, μέρος της διαδικασίας εκτελείται από τις συσκευές δικτύου (π.χ. δρομολογητές, αισθητήρες) στο επίπεδο του δικτύου. Αυτές οι συσκευές δικτύου επιτελούν διάφορους χειρισμούς, όπως για παράδειγμα είναι η συλλογή δεδομένων και η στοιχειώδης επεξεργασία τους, καθώς και η λήψη αποφάσεων. Βάσει όσων αναφέρθηκαν, το Cloud Computing λαμβάνει πληροφόρηση υψηλότερου επιπέδου και όχι απλά δεδομένα, έτσι μειώνεται ο όγκος της πληροφόρησης και γίνεται η πιο βέλτιστη αξιοποίηση των υπολογιστικών πόρων.

Τα πλεονεκτήματα του Fog Computing είναι αρκετά, με ένα από αυτά να είναι το χαμηλό κόστος σχεδιασμού και ανάπτυξης συστημάτων IoT. Ακόμη ένα είναι η μείωση των καθυστερήσεων στο κομμάτι της επεξεργασίας των δεδομένων, με αποτέλεσμα τη λήψη πιο γρήγορων, αξιόπιστων και αποτελεσματικών αποφάσεων αναφορικά με τη διαχείριση των δεδομένων (A. S. Syed, *et.al*, 2021).

2.3.2.3. Edge Computing

Το Edge Computing είναι μία κατανεμημένη αρχιτεκτονική τεχνολογίας, όπου τα δεδομένα επεξεργάζονται στον περιφερειακό χώρο του δικτύου, δηλαδή όσο το δυνατόν πιο κοντά στην πηγή τους (S. J. Bigelow, 2021). Όπως γίνεται αντιληπτό, οι όροι του Edge Computing και του Fog Computing μπορούν να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά, εφόσον και οι δύο έννοιες ενισχύουν την δύναμη του cloud και την επεξεργασία των δεδομένων, προσεγγίζοντας το σημείο δημιουργίας των δεδομένων (B. Posey, S. Shea & I. Wigmore, 2021). Ουσιαστικά, ο ρόλος του Edge

Computing είναι να μεταφέρει ένα κομμάτι των αποθηκευτικών χώρων και των υπολογιστικών πόρων προς την πηγή των δεδομένων, με αποτέλεσμα η συνολική επεξεργασία των δεδομένων να γίνεται από την πρώτη στιγμή και κατόπιν αυτού να μεταφέρονται στο υπόλοιπο σύστημα (S. J. Bigelow, 2021).

Μια άλλη εννοιολογική προσέγγιση για την αρχιτεκτονική του Edge Computing ορίζει, ως ενδιάμεσο επίπεδο την αρχιτεκτονική Edge η οποία βρίσκεται μεταξύ συσκευών δικτύου (π.χ. αισθητήρες) και της αρχιτεκτονικής Fog. Η βασική διαφορά των δύο αρχιτεκτονικών (Fog και Edge) είναι ότι η αρχιτεκτονική Edge λειτουργεί ως μονάδα συγκέντρωσης και λήψης αποφάσεων για μικρότερης κλίμακας δεδομένα σε αντίθεση με τις συσκευές Fog που παρέχουν απρόσκοπτη δυνατότητα σύνδεσης των δεδομένων σε όλο το δίκτυο ενός συστήματος. Ωστόσο, ο σκοπός και των δύο αρχιτεκτονικών είναι η μείωση του συνολικού κόστους της διαδικασίας επεξεργασίας των δεδομένων και η ταυτόχρονη αύξηση της ευρωστίας ενός συστήματος IoT (A. S. Syed, *et.al*, 2021).

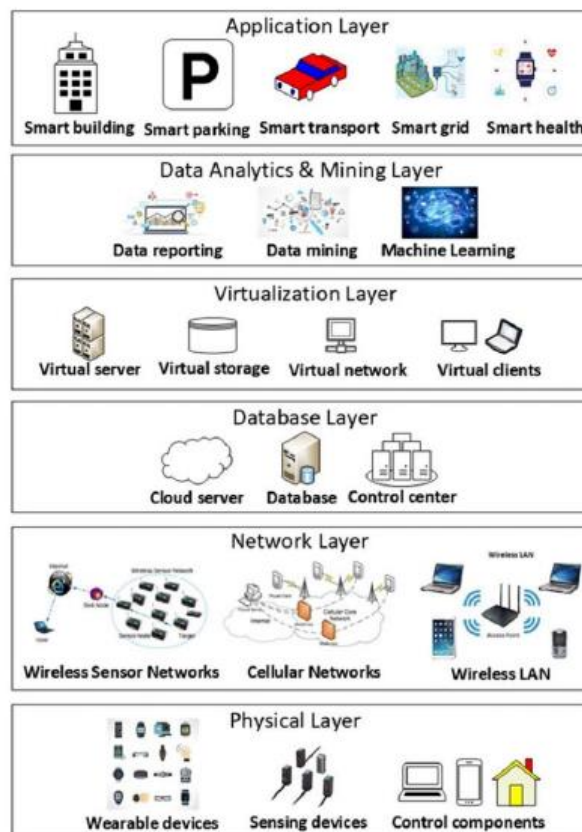
2.3.3. Αρχιτεκτονική έξι επιπέδων

Η τελευταία αρχιτεκτονική που θα μας απασχολήσει είναι αυτή των έξι επιπέδων (Εικόνα 7). Η αρχιτεκτονική αυτή απαρτίζεται από το επίπεδο αντίληψης ή φυσικό επίπεδο, το επίπεδο εφαρμογής, το επίπεδο δικτύου, το επίπεδο δεδομένων, το επίπεδο εικονικοποίησης και το επίπεδο εξόρυξης – ανάλυσης των δεδομένων. Τα τρία επίπεδα τα οποία και θα αναλυθούν είναι το επίπεδο της βάσης δεδομένων, της εικονικοποίησης, της εξόρυξης, ενώ τα υπόλοιπα τρία αποτελούν υποδομής της αρχιτεκτονικής των τριών επιπέδων τα οποία έχουν αναλυθεί και διατηρούν τις ίδιες αρμοδιότητες (F. Al – Turjman, H. Zahmatkesh, R. Shahroze, 2019):

- ✚ Το επίπεδο των δεδομένων ή αλλιώς της βάσης δεδομένων (database layer) είναι γνωστό για την υποστηρικτική του ιδιότητα καθώς συνεργεί με τα ανώτερα επίπεδα της αρχιτεκτονικής. Ουσιαστικά πρόκειται για την πηγή των δεδομένων και συντίθεται κυρίως από διακομιστές και «έξυπνα» υπολογιστικά συστήματα (π.χ. cloud server).
- ✚ Το επίπεδο εικονικοποίησης (virtualization layer) είναι εκείνο που διαθέτει έναν μηχανισμό εικονικού δικτύου. Το εικονικό δίκτυο είναι αυτό που παρέχει την δυνατότητα ενσωμάτωσης του λογισμικού, του υλικού καθώς και της λειτουργίας του δικτύου μέσα σε ένα σύστημα IoT που ρυθμίζεται με λογική. Αξιοποιώντας αυτό το επίπεδο επιτυγχάνεται

η εικονοποίηση της πλατφόρμας IoT, της πηγής των δεδομένων και κατ' επέκταση η εικονοποίηση του ίδιου του δικτύου.

- ✚ Το επίπεδο εξόρυξης και ανάλυσης δεδομένων (data analytics and mining layer) διαθέτει ανεπεξέργαστα δεδομένα που συλλέγονται από την πηγή και μετατρέπονται σε ωφέλιμες πληροφορίες για το σύστημα IoT. Οι πληροφορίες που προκύπτουν βελτιώνουν την συνολική απόδοση του δικτύου καθώς και δύναται να προβλέψουν σημαντικά μελλοντικά ζητήματα, όπως παραδείγματος χάριν μια πιθανή αποτυχία του συστήματος. Στο επίπεδο εξόρυξης και ανάλυσης δεδομένων χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές για την διαχείρισή τους, όπως αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης (Machine Learning Algorithms).



Εικόνα 7: Αρχιτεκτονική Έξι Επιπέδων,
Πηγή: F. Al - Turjman, H Zahmatkesh, R. Shahroze, 2019

2.4. Εφαρμογή της Τεχνολογίας IoT σε Έξυπνες Πόλεις

Με μια πιο διεισδυτική ματιά, γίνεται απόλυτα κατανοητή η αλληλεξαρτώμενη σύνδεση των δύο βασικών ορισμών αυτής της Διπλωματικής Εργασίας. Οι έννοιες της «Έξυπνης» Πόλης και του IoT είναι πλήρως αλληλένδετες μεταξύ τους, καθώς ένας «έξυπνος» χειρισμός μιας πόλης επιτυγχάνεται μέσω της τεχνολογικής υποστήριξης που προσφέρει η τεχνολογία του IoT.

Μέσω της αξιοποίησης των τεχνολογιών IoT δύναται να αναπτυχθούν πολυπληθείς και διαφορετικές εφαρμογές που θα ανταποκρίνονται με επιτυχία στις ανάγκες των βασικών τομέων που απαρτίζουν μια σύγχρονη κοινωνία. Οι «έξυπνες» εφαρμογές, σε πραγματικό χρόνο θα είναι σε θέση να ανιχνεύουν και να συλλέγουν τεράστιες ροές δεδομένων με την πολύτιμη αρωγή των συσκευών IoT (π.χ. αισθητήρες και ενεργοποιητές) και θα επεξεργάζονται κατάλληλα τα δεδομένα τροποποιώντας τα σε χρήσιμες πληροφορίες έτοιμες να αξιοποιηθούν (R.P. Janani, *et.al.*, 2021).

Τις τελευταίες δεκαετίες οι «έξυπνες» εφαρμογές των τεχνολογιών IoT κερδίζουν έδαφος στον ακαδημαϊκό χώρο και σε ένα διευρυμένο φάσμα βιομηχανιών. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο θετικό αντίκτυπο που έχουν οι εφαρμογές του IoT στην βελτίωση του επιπέδου διαβίωσης των ανθρώπων, δίνοντας λύσεις στα καθημερινά και απαιτητικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι πολίτες του σήμερα. Οι «έξυπνες» λύσεις εφαρμόζονται σε διάφορους τομείς όπως στον τομέα της υγείας, της γεωργίας – κτηνοτροφίας, του περιβάλλοντος, της οικονομίας, του εμπορίου, του τουρισμού, της εκπαίδευσης, των επιχειρήσεων, των υποδομών – κατασκευαστικών, της κινητικότητας, της ασφάλειας και σε πολλούς ακόμα (F. Al – Turjman, H. Zahmatkesh, R. Shahroze, 2019 & R. Sheldon, A. Hetler, 2022). Παρακάτω θα εξετάσουμε κάποιους βασικούς τομείς που θα αποκομίσουν θετικά οφέλη από τις «έξυπνες» λύσεις που προσφέρουν οι τεχνολογίες του IoT.

2.4.1. Έξυπνη Κινητικότητα

Στις μέρες μας, τα μεγάλα αστικά κέντρα υποφέρουν από καθημερινή κυκλοφοριακή συμφόρηση η οποία ευθύνεται για τα σοβαρά προβλήματα οδικής ασφάλειας, την μείωση της παραγωγικότητας των ανθρώπων και κατ' επέκταση για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Λύσεις έρχεται να δώσει η «Έξυπνη» Κινητικότητα, την οποία θα μπορούσαμε να την ερμηνεύσουμε ως ένα οδικό δίκτυο που ενσωματώνει στις λειτουργίες του, συσκευές IoT ώστε να είναι σε θέση να

διευκολύνει οποιονδήποτε και οτιδήποτε το χρησιμοποιεί (αυτοκινούμενα, πεζοί, μέσα μαζικής μεταφοράς). Η «Έξυπνη» Κινητικότητα είναι ένας συνδυασμός της τεχνολογίας IoT με τις παραδοσιακές οδικές υποδομές, όπως είναι για παράδειγμα οι δρόμοι, τα πεζοδρόμια, τα φώτα, τα αυτοκινούμενα κτλ. (M. Wallin, 2021). Κάποιες από αυτές τις λύσεις που προσφέρουν οι «έξυπνες» εφαρμογές στην κινητικότητα καταφέρνουν να βελτιστοποιήσουν το ήδη υπάρχον σύστημα μεταφορών, ενώ κάποιες άλλες μας παρουσιάζουν ένα καθολικά νέο σύστημα (A. V. Dijk, 2015).

Για να γίνει πιο κατανοητός ο ορισμός της «Έξυπνης» Κινητικότητας, θα παραθέσουμε μερικά παραδείγματα εφαρμογών IoT:

✚ Αυτόνομα Οχήματα: Αυτόνομα ονομάζονται τα οχήματα που διαθέτουν ενσωματωμένο σύστημα αυτόματου πιλότου. Το σύστημα αυτό δίνει την δυνατότητα στο όχημα να μετακινείται από μόνο του χωρίς την καθοδήγηση ενός οδηγού. Για να επιτευχθεί όμως το συγκεκριμένο ζητούμενο θα πρέπει να προϋπάρξουν πολλές εφαρμογές IoT. Η κύρια ενέργεια που πρέπει να υλοποιηθεί και είναι από τις πιο βασικές και προαπαιτούμενες είναι ότι το αυτοκίνητο πρέπει να έχει σύνδεση στο Διαδίκτυο να λαμβάνει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο σχετικά με το οδικό δίκτυο (π.χ. χάρτες, στατιστικά στοιχεία κίνησης, ατυχήματα, κτλ.). Αυτόνομο μπορεί να είναι κάθε είδους όχημα, είτε μιλάμε για ένα αυτοκίνητο είτε για τα μέσα μαζικών μεταφορών. Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τον αυτοματισμό των οχημάτων περιλαμβάνουν ενσωματωμένους μικροϋπολογιστές, κάμερες με δυνατότητα τεχνητής νοημοσύνης (AI) καθώς και πολλαπλούς αισθητήρες κίνησης. Η συγκεκριμένη εφαρμογή IoT δεν υφίσταται αν πρώτα δεν εφαρμοστεί ένα σύστημα “έξυπνου” ελέγχου κυκλοφορίας (M. K. Pratt, 2022 & J. Ramos, 2021).

✚ «Έξυπνος» Έλεγχος Κυκλοφορίας: Αυτή η εφαρμογή δίνει την δυνατότητα στους χρήστες των οδικών δικτύων (οδηγούς και πεζούς) να λαμβάνουν πάντα σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες σχετικά με τους δρόμους της πόλης τους. Τα δεδομένα συλλέγονται και παρέχονται μέσω αισθητήρων που έχουν εγκατασταθεί στις δημόσιες υποδομές του οδικού δικτύου αλλά και σε οχήματα. Ο «έξυπνος» έλεγχος κυκλοφορίας διευκολύνει την ομαλή ροή της κυκλοφορίας, προσαρμόζοντας τα φανάρια και τις πινακίδες στις ανάγκες του εκάστοτε δικτύου. Επιπλέον, η συγκεκριμένη εφαρμογή του IoT δύναται να φανεί αρκετά χρήσιμη σε μια κατάσταση εκτάκτου ανάγκης (π.χ. διάβαση ασθενοφόρου, περιπολικού,

πυροσβεστικού οχήματος κτλ.) κατά την διάρκεια μιας κυκλοφοριακής συμφόρησης (A. V. Dijk, 2015).

✚ «Έξυπνοι» Χώροι Στάθμευσης: Στα σύγχρονα και μεγάλα αστικά κέντρα η εύρεση χώρου στάθμευσης είναι ένας άλυτος γρίφος, είναι φανερό πως μία εφαρμογή για εύκολη και γρήγορη εύρεση θέσης στάθμευσης αποτελεί κάτι παραπάνω από επιτακτική ανάγκη. Παρά ταύτα, δύναται να υπάρξει τέτοια εφαρμογή με την βοήθεια του IoT και συνδυαστικά με άλλες εφαρμογές όπως είναι για παράδειγμα, ο “έξυπνος” έλεγχος κυκλοφορίας. Έτσι λοιπόν ο οδηγός με την χρήση του κινητού τηλεφώνου ή άλλης ασύρματης συσκευής IoT θα λαμβάνει δεδομένα από τους αισθητήρες και θα εντοπίζει την κενή θέση στάθμευσης που βρίσκεται στην πιο κοντινή του τοποθεσία (R. P. Janani, *et.al.*, 2021).

✚ Διαμοιρασμός Οχημάτων: Ο διαμοιρασμός είναι μια εφαρμογή του IoT η οποία αφορά την αξιοποίηση των ιδιοκτήτων οχημάτων, αλλά όχι μόνο από τους ιδιοκτήτες. Με άλλα λόγια, θα υπάρχει μια εφαρμογή μέσω κινητής ή άλλης συσκευής όπου κάποιος ιδιοκτήτης θα παραχωρεί το αυτοκίνητο του για συγκεκριμένες ώρες μέσα στην ημέρα, τις οποίες δε θα του κάνει χρήση, σε κάποιον τρίτο χρήστη. Ο χρήστης με την σειρά του μέσω τις ίδιας εφαρμογής, θα βλέπει ποια οχήματα στην περιοχή του είναι διαθέσιμα την ώρα που θα θελήσει να μετακινηθεί και θα επικοινωνεί με τον ιδιοκτήτη του οχήματος, με αυτόν τον τρόπο θα γίνεται ο διαμοιρασμός των οχημάτων. Αν και, αυτή η εφαρμογή δεν είναι και πολύ διαδεδομένη, δύναται να προσφέρει πολλά οφέλη στο κυκλοφοριακό ζήτημα (π.χ. περισσότερες ελεύθερες θέσεις στάθμευσης, λιγότερα ιδιόκτητα οχήματα) (A. V. Dijk, 2015). Ακόμη, ο διαμοιρασμός οχημάτων μπορεί να λειτουργήσει με τον ίδιο ακριβώς τρόπο και σε εταιρικό επίπεδο, διευκολύνονταν έτσι τις εταιρικές διαδικασίες και εξοικονομώντας πολύτιμο εργασιακό χρόνο.

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η «Έξυπνη» Κινητικότητα δεσμεύεται ότι θα αποδώσει τα μέγιστα για την βελτίωση του οδικού δικτύου. Εν συντομία, μέσω της εφαρμογής της μπορούν να αποκτηθούν τα κάτωθι επιτεύγματα (M. Wallin, 2021 & J. Ramos, 2021):

- Μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα
- Αύξηση της οδικής ασφάλειας και μείωση των τροχαίων ατυχημάτων
- Βελτίωση του συστήματος παρακολούθησης και διαχείρισης του οδικού δικτύου
- Μείωση του χρόνου μεταφοράς - ταξιδιού

- Διασφάλιση οικονομικής και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας.

2.4.2. Έξυπνη Ασφάλεια

Σε κάθε πόλη η δημόσια ασφάλεια αποτελεί τον κύριο παράγοντα προόδου της. Σε υποανάπτυκτες χώρες έχει αποδειχτεί ότι τα καθημερινά εγκλήματα που διαπράττονται επιβραδύνουν τους ρυθμούς ανάπτυξης. Επομένως είναι ζωτικής σημασίας οι «Έξυπνες» Πόλεις να βελτιώσουν και διασφαλίσουν με κάθε πιθανό τρόπο την ασφάλεια των κατοίκων τους. Οι εφαρμογές του IoT αν αξιοποιηθούν με ορθό τρόπο μπορούν να προωθήσουν την δημόσια ασφάλεια και να σώσουν τους ανθρώπους από οποιαδήποτε κατάσταση ανάγκης και αν προκύψει (R.P. Janani, *et.al.*, 2021). Ορισμένες από τις εφαρμογές IoT που εξασφαλίζουν την ασφάλεια μιας πόλης είναι (A. V. Dijk, 2015):

- ✚ «Έξυπνος» Φωτισμός: Αυτού του είδους οι λαμπτήρες διαθέτουν ενσωματωμένους αισθητήρες, επομένως όποτε ανιχνεύουν κίνηση η φωτεινότητα τους γίνεται πιο έντονη. Είναι φανερό ότι ο «έξυπνος» φωτισμός όχι μόνο μπορεί να προστατεύσει τους πολίτες αλλά και ταυτόχρονα να αποτρέψει την σπατάλη ενέργειας.
- ✚ Κάμερες κλειστού κυκλώματος, Αισθητήρες με δυνατότητα ακοής και Drones για την αξιολόγηση κινδύνου: Όπως προΐδεάζει ο ίδιος ο τίτλος, οι κάμερες, τα μικρόφωνα και τα drones μπορούν να παρακολουθούν μια κρίσιμη κατάσταση την ώρα που διαπράττεται και να στέλνουν το υλικό στους υπευθύνους ασφαλείας, ώστε να πράξουν τα δέοντα και να λάβουν τα ανάλογα μετρά.
- ✚ Εφαρμογές Εκτάκτου Ανάγκης: Η εφαρμογή αυτή είναι αμφίδρομης κατεύθυνσης, δηλαδή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ένα πολίτη που βρίσκεται σε κάποιον κίνδυνο ώστε να καλέσει βοήθεια. Η εφαρμογή εκείνη την στιγμή θα ανιχνεύσει την τοποθεσία του και θα αποστέλλει το σήμα του στις αρμόδιες αρχές. Η άλλη χρήση της είναι η ίδια εφαρμογή να προειδοποιεί τον πολίτη όταν ανιχνεύει το σήμα του σε περιοχή που βρίσκεται σε έκτακτη ανάγκη.

Είναι κάτι πέρα από προφανές ότι οι τεχνολογίες IoT που εφαρμόζονται σε θέματα δημόσιας ασφάλειας ενισχύουν την επικοινωνία μεταξύ των δημόσιων αρχών και των πολιτών προωθώντας την διαφάνεια ώστε να αποφευχθεί κάθε είδους κρίσης (R.P. Janani, *et.al.*, 2021).

2.4.3. Έξυπνο Περιβάλλον

Το «Έξυπνο» Περιβάλλον παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη βιώσιμων πόλεων. Το περιβάλλον ως ορολογία είναι πολύ εκτενής και σύνθετη. Κάτω από την ομπρέλα του υπάρχουν πολλές και διαφορετικές έννοιες που πρέπει να εξεταστούν υπό το πρίσμα του IoT, όπως για παράδειγμα η ενέργεια, το νερό, το έδαφος, η ρύπανση και πολλές άλλες ακόμα. Για την κάθε ξεχωριστή έννοια που απαρτίζει το περιβάλλον το IoT διαθέτει και τις αντίστοιχες “έξυπνες” εφαρμογές.

- ✚ «Έξυπνη» Ενέργεια: Στοχεύει στην βιώσιμη παραγωγή της ενέργειας και στην συνεσταλμένη κατανάλωση της μέσω της χρήσης αισθητήρων και μετρητών ενέργειας. Οι μετρητές ανιχνεύουν την κατανάλωση της και με την βοήθεια ενεργοποιητών την εξοικονομούν στις περιπτώσεις που είναι εφικτό. Μια εξίσου σημαντική εφαρμογή είναι η εποχιακή αποθήκευση της ενέργειας, όπως η περίπτωση των «έξυπνων» κτηρίων κατά τους καλοκαιρινούς μήνες που αποθηκεύουν την ηλιακική θερμότητα με σκοπό να αξιοποιηθεί τον χειμώνα, μειώνοντας έτσι την κατανάλωση των ενεργειακών πόρων (A. V. Dijk, 2015).
- ✚ «Έξυπνη» Διαχείριση Νερού: Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που θα αντιμετωπίσουν οι μελλοντικές γενιές είναι η έλλειψη πόσιμου νερού. Η «έξυπνη» διαχείρισή του στοχεύει στην μείωση της άσκοπης σπατάλης και στην βελτίωση του ποιοτικού επιπέδου του. Οι λύσεις αυτές δύνανται να εξασφαλιστούν με την αρωγή του IoT. Η ενσωμάτωση αισθητήρων καθιστά δυνατή την ανίχνευση διαρροών, την ρύπανση υδάτων, καθώς και την ειδοποίηση σε περιπτώσεις πλημμύρας (A. V. Dijk, 2015).
- ✚ «Έξυπνη» Παρακολούθηση της Ποιότητας του Αέρα: Μια ακόμα εφαρμογή IoT που σχετίζεται με το περιβάλλον είναι η τοποθέτηση αισθητήρων που παρακολουθούν την ποιότητα του αέρα και ανιχνεύουν το επίπεδο ρύπανσης. Όταν αυτό υπερβαίνει τα φυσιολογικά επίπεδα και μπορεί να γίνει επιβλαβές για την υγεία των κατοίκων, το σύστημα ειδοποιεί τους αρμόδιους φορείς (A. V. Dijk, 2015 & F. Al – Turjman, H. Zahmatkesh, R. Shahroze, 2019).
- ✚ «Έξυπνα» Διαχείριση Απορριμμάτων: Η διαχείριση των απορριμμάτων είναι μια σύνθετη διαδικασία που απαρτίζεται από επι μέρους διεργασίες, την συλλογή, τη μεταφορά, τη επεξεργασία, την τυχόν ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση τους. Ένα «έξυπνο»

σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων περιλαμβάνει ανάμεσα στις βασικές διεργασίες και την παρακολούθηση της όλης διαδικασίας. Η εγκατάσταση αισθητήρων στους κάδους μπορεί να ενημερώσει τους υπάλληλους καθαριότητας για το αν οι κάδοι είναι γεμάτοι, έτσι ώστε να προβούν σε άμεση διαδικασία συλλογής των απορριμμάτων. Η εφαρμογή «έξυπνα» απόβλητα ενδέχεται να αναστρέψει την ατμοσφαιρική ρύπανση μέσω της έγκαιρης συλλογής και διαχείρισης των απορριμμάτων καθώς και να παρεμποδίσει την επειλούμενη υγεία των κατοίκων από τις μολυσματικές ασθένειες (R.P. Janani, *et.al.*, 2021 & A. V. Dijk, 2015).

Ως εκ τούτου οι εφαρμογές του IoT παρέχουν αμέτρητες ευκαιρίες για όλες τις πτυχές του περιβάλλοντος και όσα αναφέρθηκαν παραπάνω είναι απλά ένα μικρό μέρος των εφαρμογών και των δυνατοτήτων τους. Οι πληροφορίες που προσφέρουν οι εφαρμογές του «Έξυπνου» Περιβάλλοντος συνεισφέρουν στην καλύτερη προστασία των ανθρώπων και των ζώων καθώς και του πλανήτη Γη, γενικότερα. Επιπλέον, με την πρόοδο της τεχνολογίας υπάρχει η δυνατότητα να προβλεφθούν οι φυσικοί κίνδυνου και να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για τέτοιου είδους έκτακτες ανάγκες (M. Pratt, 2022).

2.4.4. Έξυπνα Σπίτια

Τα «έξυπνα» σπίτια με το πέρασμα των ετών γίνονται όλο και περισσότερο δημοφιλή. Ως «έξυπνο» σπίτι ορίζεται εκείνο που οι οικιακές του συσκευές είναι συνδεδεμένες στο Διαδίκτυο και ο ένοικος είναι δυνατόν να παρακολουθεί και να διαχειρίζεται όλες τις λειτουργίες του σπιτιού του εξ' αποστάσεως με την χρήση κινητού τηλεφώνου ή οποιασδήποτε άλλης δικτυωμένης συσκευής (π.χ. tablet, laptop κτλ.). Βάσει αυτών, καθημερινές εργασίες που άλλοτε ήταν χρονοβόρες και εκτελούνταν μόνο εξ' επαφής τώρα αυτοματοποιούνται, διευκολύνοντας τον ένοικο του σπιτιού. Τέτοιου είδους οικιακές συσκευές μπορεί να είναι οτιδήποτε ηλεκτρονικό βρίσκεται μέσα σε ένα σπίτι, όπως ο συναγερμός, η θέρμανση, ο φωτισμός, η τηλεόραση, η κουζίνα το ψυγείο και πολλές ακόμα εφαρμογές και συσκευές (A. Hayes, 2022). Αν και ο ορισμός των «έξυπνων» σπιτιών αποτελεί πλέον κάτι το γνώριμο και οικείο για πολλούς από εμάς, καθώς η χρηματική αξία των «έξυπνων» συσκευών έχει γίνει αρκετά προσιτή, παρ' όλα αυτά αξίζει να αναφερθούμε σε κάποιες από τις εφαρμογές που διαθέτουν οι οικίες του σήμερα:

- ✚ «Εξυπνοι» Θερμοστάτες: Αυτές οι συσκευές εμπεριέχουν ενσωματωμένους αισθητήρες και Wi-Fi, δίνοντας στον χρήστη την ικανότητα μέσω της κινητής του συσκευής να παρακολουθεί την θερμοκρασία και το επίπεδο υγρασίας του σπιτιού του, καθιστώντας τον ικανό να προγραμματίσει ή και να ενεργοποιήσει τον θερμοστάτη ακόμα και αν βρίσκεται εκτός του σπιτιού (S. Shea, 2020).
- ✚ «Εξυπνη» Ασφάλεια: Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο σύστημα παρακολούθησης που διαθέτει κάμερες που βιντεοσκοπούν εντός και εκτός της οικίας, αισθητήρες που ανιχνεύουν την κίνηση και την κεντρική μονάδα όπου απαρτίζεται από ενεργοποιητές IoT. Ο χρήστης μπορεί να ενεργοποιήσει και να απενεργοποιήσει το σύστημα συναγερμού είτε είναι εντός της οικίας είτε από κάπου απομακρυσμένα (A. Hayes, 2022).
- ✚ «Εξυπνες» Συσκευές Κουζίνας: Για να δώσουμε ένα παράδειγμα, ένα «έξυπνο» ψυγείο με ενσωματωμένους αισθητήρες πέρα από την βασική του χρηστικότητα έχει την ικανότητα να παρακολουθεί τα αποθέματα των τροφίμων που εμπεριέχει, επομένως όταν κάποιο ράφι φτάνει στο σημείο να αδειάσει, ειδοποιεί τον χρήστη ότι θα πρέπει να προμηθευτεί το αντίστοιχο προϊόν άμεσα. Κάπως παρόμοια λειτουργούν και οι υπόλοιπες ηλεκτρονικές συσκευές που απαρτίζουν μια κουζίνα.

Και σε αυτή την περίπτωση η λίστα των εφαρμογών που σχετίζονται με το IoT δεν ολοκληρώνεται εδώ, ωστόσο όλα τα παραπάνω αποτελούν ένα καλό δείγμα για να κατανοήσουμε το πως λειτουργεί ένα «Εξυπνο» Σπίτι.

2.4.5. Έξυπνη Υγεία

Το IoT συνεισφέρει στον κλάδο της υγείας μέσω του Διαδικτύου των Ιατρικών Πραγμάτων (Internet of Medical Things - IoMT). Το IoMT είναι το αντίστοιχο IoT, μόνο που μιλάμε για ιατρικές συνδεδεμένες συσκευές. Τα ιατρικά μηχανήματα διαθέτουν δικό τους ενσωματωμένο Wi-Fi ώστε να διευκολύνεται η επικοινωνία των μηχανημάτων και αυτό είναι που συνθέτει το βάθρο του IoMT (A. DelVecchio, 2015). Με το IoMT και τις εφαρμογές του ο ασθενής λαμβάνει υπηρεσίες καλύτερης διάγνωσης και εξατομικευμένης θεραπείας. Συσκευές IoMT αποτελούν τα ιατρικά εμφυτεύματα που τοποθετούνται στον ασθενή για την βελτίωση της υγείας ή ακόμα και για την διάσωση της ζωής του. Τα εμφυτεύματα IoMT γνωστοποιούν τα ιατρικά δεδομένα της

υγείας του ασθενή στο νοσοκομείο ή και στον ίδιο τον γιατρό, ώστε ακόμα εξ' αποστάσεως ο θεράπων να συμβουλευτεί και να καθοδηγήσει την θεραπεία του ασθενή.

Η εφαρμογή συσκευών IoMT σε νοσοκομειακές εγκαταστάσεις και ιατρεία εξασφαλίζει την αποτελεσματική και πιο αποδοτική λειτουργία αυτών των χώρων. Τα νοσοκομεία και τα ιατρεία που ενσωματώνουν τις «έξυπνες» εφαρμογές στα ιατρικά μηχανήματα, στους υπολογιστές και γενικότερα στους περιβάλλοντες χώρους τους (αίθουσες αναμονής, κλίνες, χειρουργικές αίθουσες κτλ.), αυτοματοποιούν και διευκολύνουν τις καθημερινές τους υπηρεσίες. Επιπρόσθετα, οι γιατροί και το νοσηλευτικό προσωπικό που κάνουν χρήση «έξυπνων» φορητών βομβητών έχουν την ευχέρεια να επικοινωνούν μεταξύ τους και να ειδοποιούνται για τυχόν έκτακτη ανάγκη (R. Sheldon & A. Hetler, 2022).

Ας προσθέσουμε ακόμα ότι, ανάμεσα στις πολλές «έξυπνες» εφαρμογές που χρησιμοποιούμε οι άνθρωποι στην καθημερινότητα μας, εντοπίζονται και τα «έξυπνα» ρολόγια (wearables), τα οποία ανήκουν στην κατηγορία των IoMT. Μέσα στις βασικές λειτουργίες των wearables βρίσκονται διάφορες μετρήσεις που σχετίζονται με την υγεία μας, όπως η μέτρηση των βημάτων, η μέτρηση των καρδιακών παλμών, η ημερήσια θερμοδομέτρηση, η παρακολούθηση των ασκήσεων, ενώ τα πιο εξελιγμένα ρολόγια διαθέτουν δυνατότητα μέτρησης της αρτηριακής πίεσης, του οξυγόνου και άλλων συναρτώμενων τιμών (S. J. Bigelow, 2022).

2.4.6. Έξυπνη Εκπαίδευση

Όπως έχει προαναφερθεί στο Κεφάλαιο 1, βασικό συστατικό των «Έξυπνων» Πόλεων είναι οι «Έξυπνοι» Άνθρωποι. Μια πόλη για να διαθέτει ανθρώπους ευέλικτους, ανοιχτόμυαλους και παραγωγικούς είθισται να τους παρέχει εκπαίδευση υψηλού επιπέδου. Η ψηφιοποίηση της μάθησης θα ωφελήσει τους μαθητές να εκπαιδεύονται ακόμα και αν δεν είναι σε θέση να παραβρεθούν μέσα σε μια αίθουσα, είτε για λόγους υγείας είτε εξαιτίας οποιασδήποτε άλλης έκτακτης ανάγκης.

Ακράδαντο παράδειγμα της χρησιμότητας της ψηφιακής εκπαίδευσης αποτελεί η πανδημία των τελευταίων ετών. Ο COVID-19 έθεσε τους πυλώνες για την δημιουργία ενός νέου τρόπου εκπαίδευσης, αυτού της εξ' αποστάσεως ψηφιακής μάθησης, καθώς πριν την εμφάνισή του δεν ήταν και τόσο διαδεδομένη αυτή η μορφή.

Με την άκρως αξιόλογη βοήθεια του IoT, η εκπαίδευση δύναται να προσαρμοστεί στις ανάγκες του κάθε μαθητή και γενικότερα κάθε ανθρώπου που ενδιαφέρεται για την μόρφωση του, εφόσον μέσω της ψηφιακής εκπαίδευσης προωθείται η δια βίου μάθηση, η οποία απευθύνεται σε όλους (A. V. Dijk, 2015).

2.4.7. Έξυπνη Οικονομία

Όπως και κάθε άλλος τομέας έτσι και η «Έξυπνη» Οικονομία βασίζεται στην τεχνολογία του IoT. Η «Έξυπνη» οικονομία ασπάζεται καινοτόμες εφαρμογές IoT που βελτιώνουν την αποδοτικότητα και την ανταγωνιστικότητα της αγοράς, έχοντας ως απώτερο σκοπό την ποιοτική ανάδειξη του βιοτικού επιπέδου των πολιτών (S. S. Sofyaningrat, 2022). Μερικές από τις εφαρμογές του IoT που εκπληρώνουν αυτά που υπόσχεται η «Έξυπνη» Οικονομία είναι η ανάλυση οικονομικού κινδύνου με την χρήση των μεγάλων δεδομένων, τα νέα ψηφιακά συστήματα πληρωμών, ο ψηφιακός δανεισμός και άλλες οικονομικής φύσεως ψηφιακές εφαρμογές (A. V. Dijk, 2015).

2.4.8. Έξυπνος Τουρισμός

Ο Τουρισμός είναι ένας πολύ μεγάλος και ουσιαστικός τομέας της κοινωνίας μας, αν και δεν τον αντιλαμβανόμαστε με την σοβαρότητα που του αρμόζει. Ιδιαίτερα στην Ελλάδα ο τουριστικός τομέας αποτελεί ίσως την πιο θεμελιώδη οικονομική δραστηριότητα, αν αναλογιστούμε ότι τα νησιά μας κάθε καλοκαίρι αποτελούν πόλο έλξης για τους τουρίστες. Ο «Έξυπνος» Τουρισμός είναι η εξέλιξη του παραδοσιακού, δηλαδή είναι εκείνος που προσφέρει στους τουρίστες μια ενισχυμένη και εξατομικευμένη εμπειρία χαλάρωσης και διασκέδασης, υπό την αιγίδα της τεχνολογικής προόδου. (Α. Κοντογιάννη, Ε. Αλέπης, 2020).

Ο «Έξυπνος» Τουρισμός μπορεί να επιτύχει μια ομαλή κατανομή του τουριστικού πληθυσμού σε ένα νησί ή σε μια χώρα χωροχρονικά, μέσω ανάλυσης των κινήσεων των τουριστών σε πραγματικό χρόνο. Η ανάλυση αυτή θα βοηθήσει την μη συσσώρευση των τουριστών σε ένα σημείο που επιβαρύνει τις εδαφικές ανάγκες του νησιού ή της χώρας και εξαντλούσε τους διαθέσιμους πόρους. Έτσι οι τουρίστες θα είναι σε θέση και οι ίδιοι να απολαύσουν περισσότερο το ταξίδι τους χωρίς να υπερφορτώνουν τον τόπο που τους φιλοξενεί.

Ένα άλλο παράδειγμα μιας «έξυπνης» τουριστικής εφαρμογής είναι ο ψηφιακός οδηγός, με την αξιοποίηση της εφαρμογής για κινητά τηλέφωνα, με την οποία οι τουρίστες θα έχουν την ευκαιρία να δουν μια λίστα από τα προτεινόμενα αξιοθέατα του τόπου καθώς και πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με τα εκθέματα, τις παραλίες, τις εκκλησίες κτλ. (A. V. Dijk, 2015).

2.4.9. Έξυπνο Εμπόριο

Το «Έξυπνο» Εμπόριο αποσκοπεί στον επανασχεδιασμό μια νέας εφοδιαστικής αλυσίδας που θα ανταποκρίνεται με μια ιδεώδη ευελιξία στην ασταθής ζήτηση της αγοράς (A. V. Dijk, 2015). Προφανώς για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο θα πρέπει να συμβάλει το IoT με τις πιο καινοτόμες και αποτελεσματικές εφαρμογές του. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών αποτελούν τα κάτωθι:

- ✚ Ηλεκτρονικό Κατάστημα: Οι καταναλωτές μπορούν να περιηγηθούν και να κάνουν τις αγορές τους μέσω ενός ψηφιακού – διαδικτυακού καταστήματος, σαν να βρίσκονταν στο φυσικό κατάστημα, καθώς και στα δύο ισχύουν οι ίδιες πολιτικές (π.χ. ίδιες τιμές, ίδιες προσφορές). Ακόμη και στην περίπτωση που βρίσκονται στο φυσικό κατάστημα η εφαρμογή τους είναι εξίσου χρήσιμη, εφόσον θα τους καθοδηγεί μέσα στον χώρο του καταστήματος με σκοπό να εντοπίσουν το προϊόν που τυχόν έχουν αποθηκευμένο (A. V. Dijk, 2015).
- ✚ Ανίχνευση Barcode: Με την βοήθεια των barcode, οι υπάλληλοι του καταστήματος σαρώνουν τα προϊόντα και λαμβάνουν σε κινητές συσκευές τις πληροφορίες που σχετίζονται με το προϊόν (π.χ. θερμοκρασία διατήρησης, μέγεθος κτλ.). Επιπλέον, βάσει των δεδομένων που θα έχουν αποκτήσει με την χρήση των barcode, έχουν την δυνατότητα να ανιχνεύουν το οποιοδήποτε προϊόν και να ξέρουν ανά πάσα στιγμή την θέση του μέσα στο φυσικό κατάστημα. Με τον ίδιο τρόπο μπορούν να ελέγχουν τα αποθέματα των προϊόντων στις αποθήκες τους, επομένως οι παραγγελίες τους γίνονται πιο στοχευμένες και αναλογικές με τις πωλήσεις (S. J. Bigelow, 2022).
- ✚ Εικονικά Δοκιμαστήρια: Αυτή η εφαρμογή επιτρέπει στον καταναλωτή να δοκιμάζει εικονικά προϊόντα, χωρίς στην πραγματικότητα όντως να τα δοκιμάζει. Τα εικονικά δοκιμαστήρια, συνήθως προϋποθέτουν την χρήση κάμερας κινητού τηλεφώνου ώστε να λειτουργήσουν. Η εικονική δοκιμή δεν απευθύνεται μόνο σε προϊόντα ένδυσης ή

καλλυντικών άλλα σε κάθε φυσικό αντικείμενο, όπως η εικονική δοκιμή ενός επίπλου μέσα στον χώρο του σπιτιού ή η εικονική δοκιμή ενός χρώματος για τον τοίχο. Γίνεται αντιληπτό πως ένα τέτοιο εργαλείο μπορεί να βοηθήσει αμέριστα τους καταναλωτές στην τελική επιλογή και αγορά προϊόντων (A. V. Dijk, 2015).

- ✚ Σύστημα Παρακολούθησης: Χρησιμοποιώντας κάμερες και άλλα μέσα παρακολούθησης, τα καταστήματα θα βρίσκονται συνεχώς σε μια θέση εξελισσόμενης έρευνας. Με τον όρο έρευνα εννοείται ότι θα έχουν την δυνατότητα να παρακολουθούν την κίνηση της αγοράς και να αντιλαμβάνονται τα προϊόντα εκείνα που έχουν ζήτηση από το κοινό. Αυτού του είδους οι πληροφορίες δύναται να ευνοήσουν την οργάνωση του καταστήματος και τον τρόπο με τον οποίο ταξινομούνται τα προϊόντα, επανατοποθετώντας τα με βάση την καταναλωτική ζήτηση (S. J. Bigelow, 2022).

Είναι πασιφανές πως όσον αφορά τον τομέα του εμπορίου οι εφαρμογές IoT μπορούν να παρακολουθούν και να διαχειρίζονται κατά μήκος την αλυσίδα εφοδιασμού, δημιουργώντας νέα πρότυπα και τεχνικές που θα διευκολύνουν τους καταναλωτές και γενικότερα την αγορά (M. K. Pratt).

2.5. Προκλήσεις του Διαδικτύου των Πραγμάτων

Το IoT δεσμεύεται να βελτιστοποιήσει όλους τους τομείς μια κοινωνίας, ψηφιοποιώντας τους. Το γεγονός αυτό δεν αποτελεί ένα ουτοπικό όνειρο, αντίθετα, όπως συζητήθηκε και στην προηγούμενη ενότητα μπορεί να πραγματοποιηθεί με την υποστήριξη της καινοτόμου και ταχέως αναπτυσσόμενης τεχνολογίας. Παρόλα αυτά, όσο τα τεχνολογικά επιτεύγματα εξελίσσονται καθημερινώς και το πεδίο εφαρμογής του IoT είναι τόσο χαοτικό, η δημιουργία σημαντικών προκλήσεων που δυσχεραίνουν το έργο του είναι αναπόφευκτη. Οι προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει το IoT έχουν σχέση με την ασφάλεια, το απόρρητο, τα μεγάλα δεδομένα, τα ηθικά ζητήματα, τα νομικά ζητήματα, θέματα δικτύου, διαλειτουργικότητας, τυποποίησης, επεκτασιμότητας, αξιοπιστίας και άλλες επιμέρους προκλήσεις. Όπως ισχύει για κάθε πρόκληση έτσι και το IoT για να είναι σε θέση να τις αντιμετωπίσει πρέπει πρώτα να τις αναγνωρίσει και να τις διερευνήσει. Σε αυτή την ενότητα θα πραγματευθούμε κάποιες από τις βασικές προκλήσεις του IoT.

2.5.1. Ασφάλεια και Απόρρητο

Αναμφισβήτητα, το ζήτημα της διασφάλισης του απορρήτου και της ασφάλειας θα πρέπει να είναι ίσως το πρωταρχικό μέλημα των τεχνολογιών του IoT. Στην εποχή που ζούμε, καθημερινά κατακλυζόμαστε από τεράστιους όγκους πληροφορίας με αποτέλεσμα τα εγκλήματα στον φυσικό αλλά και στον ψηφιακό κόσμο έχουν γίνει μια παγκόσμια πολιτική. Οι ηλεκτρονικές επιθέσεις αποτελούν ένα καθημερινό φαινόμενο που μαστίζει την γενιά μας. Ο κίνδυνος είναι ακόμα μεγαλύτερος όταν μιλάμε για «Εξυπνες» Πόλεις, που εξαιτίας της συνδεσιμότητάς τους γίνονται στόχοι κακόβουλων επιθέσεων (A. S. Syed, *et.al*, 2021 & N. Srivastava, P. Pandey, 2022).

Ο συνεχής και αυξανόμενος πολλαπλασιασμός των συνδεδεμένων συσκευών IoT που συλλέγουν και διαμοιράζονται δεδομένα σχετικά με την προσωπική ζωή και τις καθημερινές δραστηριότητες των πολιτών, θέτει επί τάπητος το ζήτημα της υποκλοπής των προσωπικών τους δεδομένων. Μια τέτοιου είδους έκθεση των πολιτών μπορεί να τους επιφέρει σοβαρά προβλήματα στην καθημερινότητά τους, καθώς εκτίθενται σε έναν ανεπιθύμητο κίνδυνο που πολλές φορές ούτε που φαντάζονται τις συνέπειές του. Για να γίνει αντιληπτό το μέγεθος του κινδύνου θα παραθέσουμε ένα παράδειγμα: ένα νοσοκομείο που φυλάσσει τα ιατρικά στοιχεία των ασθενών σε ηλεκτρονική μορφή, σε περίπτωση ηλεκτρονικής επίθεσης θα χάσει όλα του τα δεδομένα, τα αρχεία θα κλαπούν και κανείς δεν δύναται να γνωρίζει τον ακριβή κίνδυνο που θα διατρέχουν οι ασθενείς (B. Lutkevich, 2022).

Είναι ολοφάνερο πως πρέπει να ληφθούν άμεσα μέτρα για την ασφαλή περιήγηση των χρηστών στο διαδίκτυο και σε όποια συσκευή είναι συνδεδεμένη με αυτό. Οι μέθοδοι ασφαλείας επιβάλλεται να λαμβάνονται υπόψιν και να εδραιώνονται κατά τη διάρκεια της σχεδίασης και ανάπτυξης των συσκευών IoT. Βασικές μέθοδοι ασφαλείας αποτελούν η κρυπτογράφηση, η συγκατάθεση επεξεργασίας των προσωπικών δεδομένων (GDPR), κτλ. Προϋπόθεση αποτελεί ότι, οι πολίτες πρέπει να αισθάνονται ασφαλείς και ελεύθεροι για να πιστέψουν και να στηρίξουν το όραμα των «Εξυπνων» Πόλεων και του IoT (N. Srivastava, P. Pandey, 2022).

2.5.2. Τα Μεγάλα Δεδομένα (Big Data)

Θα μπορούσε κάποιος να αναρωτηθεί πως τα μεγάλα δεδομένα αποτελούν πρόκληση για την τεχνολογία του IoT. Η αλήθεια όμως είναι πως η πρόκληση δεν είναι τα καθαυτά μεγάλα δεδομένα

άλλα η διαχείρισή τους. Προβλέπεται ότι μέχρι το 2025, η παραγωγή των Big Data θα έχει αυξηθεί δραματικά, με το IoT και οι υποδομές του να φέρει τεράστια ευθύνη για αυτή την ραγδαία και αβυσσαλέα άνοδο. Βάσει στατιστικών στοιχείων την δεδομένη στιγμή, ένα μεγάλο μέρος των δεδομένων πηγάζει από περίπου 50 δισεκατομμύρια συσκευές του IoT, γεγονός που κάνει την διαχείρισή τους άκρως πολύπλοκη και συνάμα απαραίτητη. Η διαχείριση των μεγάλων δεδομένων συντίθεται από την μεταφορά τους, την αποθήκευσή τους, την ανάκληση και το πιο σημαντικό όλων, την ανάλυσή τους (H. Arasteh, *et.al.*, 2016).

Είναι πασιφανές πως η διαδικασία της διαχείρισης του τεράστιου όγκου μεγάλων δεδομένων απαιτεί περαιτέρω εξειδικευμένη γνώση από αυτήν που έχει στην διάθεσή της η επιστημονική κοινότητα, επομένως η λύση του προβλήματος εντοπίζεται στην δημιουργία νέων αλγορίθμων για την ανάλυση των δεδομένων. Παρ' όλα αυτά, η λύση δεν είναι τόσο απλή όσο ακούγεται. Η δημιουργία νέων αλγορίθμων απαιτεί να ληφθούν υπόψιν όλες οι διαφορετικές παράμετροι που απαρτίζουν μια «Έξυπνη» Πόλη, έτσι ώστε να αναπτυχθεί ένας αλγόριθμος ευέλικτος, που θα αντιμετωπίζει πάσης φύσεως δεδομένα. Υπάρχουν πολλές τεχνικές που δύναται να βοηθήσουν στην σχεδιασμό ενός ή και παραπάνω αλγορίθμων ανάλυσης μεγάλων δεδομένων, ωστόσο η ανησυχία των επιστημόνων δεν σταματάει εδώ. Με την πάροδο των χρόνων τα μεγάλα δεδομένα όλο και επεκτείνονται, όπως επεκτείνεται και η πολυπλοκότητά τους, συνεπώς ένας απαραιτούμενος αλγόριθμος δεν δύναται να ανταπεξέλθει στις αλλαγές. Για την αντιμετώπιση και αυτού του ζητήματος απαιτείται η συνεχής έρευνα και ανανέωση των υπαρχόντων αλγορίθμων (A. S. Syed, *et.al.*, 2021).

2.5.3. Νομικά και Ηθικά Ζητήματα

Η ηθική είναι οι προσωπικές αξίες που καθορίζουν τον τρόπο σκέψης και συμπεριφοράς των ανθρώπων, δηλαδή, λειτουργεί σαν τους προσωπικούς νόμους που έχει θέσει ο κάθε άνθρωπος ξεχωριστά για τον εαυτό του, με τους οποίους δρα και ορίζεται. Στο κομμάτι του IoT η ηθική αναφέρεται στα κοινωνικά πρότυπα συμπεριφοράς και ρυθμίζει την ανθρώπινη δραστηριότητα, αυτό σημαίνει ότι καθορίζει τι είναι πρόπον και τι όχι. Στην ηθική του IoT εντοπίζονται ορισμένες προκλήσεις δεοντολογίας που σχετίζονται με τα δικαιώματα ιδιοκτησίας, το απόρρητο, την

προσβασιμότητα, και την ακεραιότητα των πληροφοριών. Μερικά από τα κύρια ηθικά ζητήματα που καλείται να αντιμετωπίσει το IoT είναι (A. A. Bakr, M. A. Azer, 2017 & A. Karale, 2021):

- ✚ Η δυσκολία αναγνώρισης του ιδιοκτήτη: Λόγω της ύπαρξης πολυπληθών ενεργών συσκευών του IoT, η αναγνώριση του ιδιοκτήτη που βρίσκεται πίσω από κάθε συσκευή, αποτελεί μια πολύ σύνθετη διαδικασία. Στην περίπτωση, όπου οι συσκευές δύο αγνώστων χρηστών συνδεθούν έστω και από αμέλεια μεταξύ τους ή στο ίδιο δίκτυο, οι χρήστες θα αποκτήσουν πρόσβαση ο ένας στα δεδομένα του άλλου, ωστόσο χωρίς την ύπαρξη ρητής συγκατάθεσης, ένα τέτοιο ζήτημα θεωρείται ως ένα είδος παραβίασης των προσωπικών δεδομένων.
- ✚ Η δυσκολία διαχωρισμού συνόρων: Το να τεθούν σαφή όρια μεταξύ ιδιωτικής και δημόσιας ζωής στον χώρο του διαδικτύου είναι ένας αρκετά δύσκολος άθλος, καθώς η αντίληψη που επικρατεί είναι πως μέσα στον παγκόσμιο ιστό όλα είναι ισότιμα και δημόσια.
- ✚ Η απρόβλεπτη συμπεριφορά των χρηστών: Καθημερινά οι χρήστες ολοένα και ενσωματώνουν νέες συσκευές IoT στην καθημερινότητά τους. Ο τρόπος με τον οποίο κάνουν χρήση, συλλογή και επεξεργασία δεδομένων, δίχως την παραμικρή ανησυχία για την προέλευση των δεδομένων, αν είναι έμπιστα και την κατάληξή τους, δύναται να βλάψει τους άλλους χρήστες.
- ✚ Η δυσκολία ελέγχου: Εξαιτίας της ογκώδους πληροφόρησης που υπάρχει και που θα συνεχίσει να αυξάνεται, η διαχείριση των δεδομένων και ο έλεγχος της πληροφορίας θα γίνεται διαρκώς και πιο δύσκολα διαχειρίσιμος.
- ✚ Η διακινδύνευση της ζωής των ανθρώπων: Κάποιες εκ των επιθέσεων που δέχονται οι συσκευές IoT μπορούν να γίνουν πολύ επικίνδυνες, σε σημείο που χάνεται εξ' ολοκλήρου ο έλεγχος και είναι πολύ πιθανόν να κινδυνεύσουν ανθρώπινες ζωές. Παράδειγμα το οποίο έχει αναφερθεί ξανά είναι τα ηλεκτρονικά αρχεία ιατρικών δεδομένων. Τα ιατρικά δεδομένα είναι ευαίσθητου είδους, άρα σε περίπτωση κακόβουλης επίθεσης δεν τίθενται μόνο τα ιατρικά δεδομένα σε κίνδυνο (π.χ. να διαγραφούν ή να τροποποιηθούν) αλλά και η ίδια η ζωή του ασθενούς.

Στην αντίπερα όχθη με την ηθική βρίσκεται η νομοθεσία, η οποία ρυθμίζεται με νομούς και κανόνες. Ουσιαστικά, τα συστήματα του IoT είναι υπηρεσίες που βασίζονται στις πληροφορίες που παρέχουν τα δεδομένα των χρηστών, επομένως το ερώτημα που προκύπτει είναι πως δύναται

να προασπιστούν οι ηθικές προκλήσεις θέτοντας τοπικούς και διεθνείς νόμους στο διαδίκτυο (H. Arasteh, *et.al.*, 2016). Το να θεσπιστεί νομοθεσία πάνω στα σύστημα του IoT είναι μια πολύ ουσιώδης διαδικασία, δεδομένου ότι πλέον σε ορισμένες περιπτώσεις δεν υφίσταται διαχωρισμός του φυσικού από τον ψηφιακό κόσμο. Τα ηθικά ζητήματα που προκύπτουν είναι άκρως σοβαρά και δημιουργούν ανασφάλεια στους χρήστες, συνεπώς η εφαρμογή ρυθμιστικών κανόνων δύναται να ενθαρρύνει τους ανθρώπους στην ενεργή τους ανάμειξη με τα συστήματα IoT (A. A. Bakr, M. A. Azer, 2017).

2.6. Ανακεφαλαίωση

Το Κεφάλαιο αφιερώθηκε στην διασαφήνιση της σημασίας του Διαδικτύου των Πραγμάτων. Καταρχάς, παρουσιάστηκε η ερμηνεία του όρου, παρατέθηκαν όλα εκείνα τα κύρια ιστορικά του δεδομένα που αποτελούν το υπόβαθρό του και παρουσιάστηκε το άμεσο μέλλον του. Ακολούθησε, η ανάλυση των πιο διαδεδομένων αρχιτεκτονικών και εν συνέχεια η προσοχή στράφηκε προς τις «έξυπνες» εφαρμογές του IoT που πραγματώνονται στους τομείς που απαρτίζουν μια ολόκληρη κοινωνία. Κλείνοντας, παρουσιάστηκαν τα προβλήματα που προκύπτουν χρησιμοποιώντας τις «έξυπνες» συσκευές και πως δύναται οι προκλήσεις αυτές να έχουν αρνητικό αντίκτυπο στους χρήστες και κατά γενική ομολογία, στην φήμη του IoT.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1. Εισαγωγή

Το Κεφάλαιο αυτό θα επιδοθεί στον τρόπο διενέργειας της μελέτης αλλά και στην μεθοδολογία που ακολουθήθηκε προκειμένου να συλλεχτούν τα δεδομένα της έρευνας. Πιο αναλυτικά, θα γίνει αναφορά στο σκοπό και στο στόχο που οδήγησε στην συγγραφή της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας και κατ' επέκταση στην ίδια την έρευνα. Εν συνεχεία, θα παρουσιαστεί το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου, θα αναλυθούν τα είδη των ερωτήσεων που τέθηκαν και θα δοθεί έμφαση στον σκοπό που εξυπηρετούν. Ολοκληρώνοντας, θα μιλήσουμε για την μεθοδολογία συλλογής και επεξεργασίας του δείγματος της μελέτης.

3.2. Σκοπός & Στόχος της Έρευνας

Σύμφωνα με τον Clifford Woody (1923) σε δημοσιευμένο άρθρο του στη διεθνώς αναγνωρισμένη επιθεώρηση «The Journal of Social Studies Research» (JSSR), προσδιορίζει τον όρο της έρευνας ως μια παρατεταμένη, εντατική και σκόπιμη διαδικασία αναζήτησης της αλήθειας. Η διαδικασία αυτή, περιλαμβάνει τον προσδιορισμό του προβλήματος αλλά και την διατύπωση υποθέσεων ή λύσεων αυτού, την συλλογή, την οργάνωση και την αξιολόγηση των δεδομένων με απώτερο σκοπό τα συμπεράσματα που θα ανακύψουν, να άπτονται της διατυπωμένης υπόθεσης.

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στο αντίκτυπο που θα έχουν οι πόλεις εισερχόμενες σε μια διαδικασία μετάβαση από το παραδοσιακό αστικό μοντέλο στο να γίνουν «Εξυπνες», μέσω της ορθής αξιοποίησης και χρήσης των τεχνολογιών Internet of Things (IoT). Ως εκ τούτου, στόχος της έρευνας είναι να εκμαιεύσουμε πληροφορίες από τους απλούς πολίτες σχετικά με το κατά πόσο γνώριμη τους είναι η έννοια των «Εξυπνων» Πόλεων και των νέων τεχνολογιών (IoT), με το αν θεωρούν το εγχείρημα της μετάβασης ικανό να βελτιώσει την ποιότητα της καθημερινής τους διαβίωσης, και τέλος να αντιληφθούμε το επίπεδο ενημέρωσης που λαμβάνουν σε τέτοια καινοτόμα θέματα από τους Δήμους. Πάνω σε αυτά τα βασικά ζητήματα χτίστηκε το ερωτηματολόγιο της έρευνας.

3.3. Ερωτηματολόγιο Έρευνας

Έπειτα από έρευνα και μελέτη σε ξένη άλλα και σε ελληνική βιβλιογραφία δεν ανευρεθεί ερευνητικό ερωτηματολόγιο που να δύναται να ανταπεξέλθει στις ανάγκες της μελέτης της παρούσας Διπλωματικής εργασίας, επομένως σχεδιάστηκε εξ' ολοκλήρου ένα νέο ερωτηματολόγιο βασισμένο ωστόσο στην βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε στα Κεφάλαια 1 & 2.

Το ερωτηματολόγιο, το οποίο και θα αναλυθεί ενδελεχώς, απαρτίζεται από 31 ερωτήματα συμπεριλαμβανομένων των υποερωτημάτων και συντάχθηκε μέσω του εργαλείου δημιουργίας φορμών της Google (Google Forms). Όλα τα ερωτήματα που τέθηκαν ήταν υποχρεωτικά προς συμπλήρωση εκτός των υποερωτημάτων της 7^{ης} & 11^{ης} ερώτησης, όπου ήταν υποχρεωτικά μόνο για όσους απαντούσαν θετικά στο βασικό ερώτημα. Η πρωτότυπη μορφή των ερωτήσεων του ερευνητικού εργαλείου, έτσι όπως διανεμήθηκε στο κοινό παρουσιάζεται στο Παράρτημα Α.

Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου αποτελείται από το ενημερωτικό σημείωμα, πρόκειται για μια επιστολή προς τους υποψήφιους συμμετέχοντες που τους γνωστοποιεί τα στοιχεία του εκπαιδευτικού ιδρύματος, τον τίτλο του μεταπτυχιακού προγράμματος, τον χρόνο που θα χρειαστούν για την ολοκλήρωση και την υποβολή του ερωτηματολογίου, το θέμα και το σκοπό της έρευνας. Επιπροσθέτως, στο ενημερωτικό σημείωμα γίνεται αναφορά στην ανωνυμία και την εμπιστευτικότητα των προσωπικών δεδομένων, πάνω σε αυτό βασίστηκε και το ερώτημα κλειστού τύπου διπλής επιλογής που αποτεινόταν στους ερωτηθέντες για το αν ενημερωθήκαν για τους σκοπούς της έρευνας και αν συναινούν να συμμετάσχουν. Στο ενδεχόμενο που κάποιος από τους συμμετέχοντες δεν συναινούσε, τότε αυτομάτως η φόρμα του Google τον οδηγούσε στο τέλος του ερωτηματολογίου και στην υποβολή του.

Εν συνεχεία, θα παρουσιαστεί το κύριο μέρος του ερωτηματολογίου, πιο συγκεκριμένα θα αναλυθούν τα ερευνητικά ερωτήματα. Η 1^η ερώτηση είναι ερώτημα βαθμολόγησης και είναι χωρισμένη σε δύο υποερωτήματα. Ο σκοπός που τέθηκε το εν λόγω ερώτημα ήταν για να κατανοήσουμε σε τι βαθμό οι ερωτηθέντες είναι εξοικειωμένοι και κατανοούν τις έννοιες του Internet of Things (IoT) και της «Έξυπνης» Πόλης. Ακολουθεί το 2^ο ερώτημα το οποίο είναι και αυτό βαθμολόγησης και στοχεύει στο να αντιληφθούμε σε τι βαθμό οι ερωτηθέντες κάνουν χρήση «έξυπνων» τεχνολογιών στην καθημερινότητά τους. Στην 3^η & 4^η ερώτηση τέθηκαν δέκα βασικοί

τομείς της κοινωνίας (κινητικότητα, ασφάλεια, ενέργεια, εκπαίδευση κτλ.) και για τον καθέναν ξεχωριστά δόθηκαν κάποιες «εξυπνες» προτάσεις με απώτερη βλέψη την εφαρμογή τους και την μετατροπή των τομέων σε «εξυπνους». Η 3^η ερώτηση είναι βαθμολόγησης και μέσω αυτής αποζητάμε να δούμε το πόσο σημαντικός είναι ο κάθε «εξυπνος» τομέας για τους ερωτηθέντες. Ενώ η 4^η ερώτηση είναι κατάταξης, αυτό υποδηλώνει ότι, ακόμα και αν κάποιος θεωρεί όλους τους τομείς εξίσου σημαντικούς στην 3^η ερώτηση, εδώ θα πρέπει να προτεραιοποιήσει τις ανάγκες του και να τοποθετήσει τους τομείς από το 1 έως το 10, με το νούμερο 1 να είναι αυτός που χρήζει άμεσης μετάβασης προς τις «Εξυπνες» Πόλεις. Τα επόμενα ερευνητικά ερωτήματα έχουν ως κοινό παράγοντα τους Δήμους. Με άλλα λόγια, στη 5^η & 6^η ερώτηση κλειστού τύπου ερευνάμε στο αν οι Δήμοι κάνουν χρήση των «εξυπνων» τεχνολογιών για ανταλλαγή πληροφοριών και αν παρέχουν στους δημότες δωρεάν πρόσβαση στο διαδίκτυο. Μέσω της 7^{ης} ερώτησης δύναται να ενημερωθούμε για το αν οι Δήμοι έχουν μια ολοκληρωμένη στρατηγική μετάβασης για να γίνουν «Εξυπνες» Πόλεις. Η ερώτηση είναι κλειστού τύπου και διπλής επιλογής που σημαίνει ότι όσοι από τους ερωτηθέντες απάντησαν ότι γνωρίζουν για την ολοκληρωμένη ψηφιακή στρατηγική του Δήμου τους η φόρμα του Google τους κατεύθυνε στο υποερώτημα 7.1. το οποίο είναι ερώτημα λίστας και τέθηκε προκειμένου να γνωρίσουμε με ποιον τρόπο ενημερώθηκαν οι δημότες για την ψηφιακή στρατηγική. Προχωρώντας, η 8^η ερώτηση που είναι βαθμολόγησης καλεί τους συμμετέχοντες να αποκριθούν στο πόσο σημαντικό ρόλο παίζει κατά την άποψή τους η γεωγραφική περιοχή του Δήμου τους. Οι ερωτήσεις τύπου λίστας, 9 & 10 συμπεριελήφθησαν στην έρευνα ώστε να γίνει ξεκάθαρο, ποια κατά την γνώμη των ερωτηθέντων είναι τα πιθανά εμπόδια που παρακωλύουν τους Δήμους στο να εφαρμόσουν τις τεχνολογίες IoT και ποια τα πιθανά κίνητρα που θα τους ωθήσουν προς αυτήν την μεταβατική κατεύθυνση. Ολοκληρώνοντας το ερωτηματολόγιο, το τελευταίο ερευνητικό ερώτημα είναι το 11^ο, το οποίο καλεί για μια ακόμα φορά τους ερωτηθέντες να μας επικοινωνήσουν κάποια δράση του Δήμου τους που συνδέεται με τις «Εξυπνες» Πόλεις. Η 11^η ερώτηση είναι κλειστού τύπου διπλής επιλογής και αυτό σημαίνει ότι όσοι από τους ερωτηθέντες απάντησαν ότι γνωρίζουν κάποιο έργο του Δήμου τους θα πρέπει να αποκριθούν και στα δυο υποερωτήματα που ακολουθούν. Η 11.1.^η είναι ανοιχτού τύπου ερώτηση και αιτείται το όνομα του έργου και η 11.2.^η είναι κλειστού τύπου ερώτηση και αποσκοπεί να μάθει αν το έργο που μόλις αναφέρθηκε έχει υλοποιηθεί ή επρόκειτο να υλοποιηθεί.

Με τις ερωτήσεις που μόλις αναλυθήκαν περατώθηκε το ερευνητικό κομμάτι του ερωτηματολογίου, εκατέρωθεν θα αναλυθεί το τρίτο και τελευταίο μέρος του, ήτοι τα Δημογραφικά στοιχεία. Στο παρόν μέρος, τέθηκαν έξι επιπλέον ερωτήματα (12ο – 17ο) προκειμένου να συλλέξουμε τα απαραίτητα προσωπικά δεδομένα των συμμετεχόντων που θα χρειαστούμε για την περαιτέρω ανάλυση και συσχέτιση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Τα Δημογραφικά ερωτήματα αφορούν, τον Δήμο – Πόλη που διαμένουν οι ερωτηθέντες, το φύλο, την ηλικία, το μορφωτικό τους επίπεδο, την οικογενειακή αλλά και την επαγγελματική τους κατάσταση.

3.4. Μεθοδολογία Έρευνας

Όπως έχει προαναφερθεί, για την πραγμάτωση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας χρησιμοποιήθηκε μεθοδολογία που βασίστηκε στην έρευνα και διεξάχθηκε τους καλοκαιρινούς μήνες του 2022, συγκεκριμένα ξεκίνησε 21/07/2022 και ολοκληρώθηκε 12/09/2022. Για την συλλογή των δεδομένων προς ανάλυση έγινε χρήση δομημένων ερωτηματολογίων ατομικής συμπλήρωσης, για τα όποια παρήχθη εκτενώς περιγραφή στην προηγούμενη ενότητα. Για την ορθή διεξαγωγή της έρευνας ακολούθησε ένας συνδυασμός ποιοτικών και ποσοτικών μεθόδων για μια ολιστική προσέγγιση του θέματος.

Επρόκειτο για μια πρωτογενή, προοπτική μελέτη παρατήρησης, εν ολίγης είναι ένας τύπος έρευνας όπου μέσω της παρατήρησης που πραγματοποιήθηκε σε μιας ομάδας ανθρώπων που αποτελούν το δείγμα μας, για την περίοδο του καλοκαιριού, συλλέχθηκαν νέες πληροφορίες πάνω στην συγκεκριμένη θεματολογία. Επιπρόσθετα, είναι έρευνα εγκάρσιας ή διατομεακής τομής. Η έρευνα της εγκάρσιας τομής βασίζεται σε μία μοναδική εκτίμηση που έγινε στα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τα ερωτηματολόγια.

Για να διασφαλιστεί η αντικειμενικότητα, της έρευνας, το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν άνθρωποι διαφόρων κοινωνικών, ηλικιακών, επαγγελματικών και μορφωτικών ομάδων, που είναι διαθέσιμοι και ευκόλως προσεγγίσιμοι. Επομένως, μιλάμε για μία δειγματοληψία που θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως τυχαία και βολική. Στη βολική δειγματοληψία κάθε οντότητα έχει τις ίδιες πιθανότητες να κληθεί για να λάβει μέρος στην μελέτη και κάθε επιλογή είναι ανεξάρτητη της επόμενης και τις προηγούμενης.

Όθεν, η διαδικασία της έρευνας για την παρούσα Διπλωματική χωρίστηκε σε τρεις νοητές φάσεις με σκοπό να διευκολυνθεί η ομαλή υλοποίηση της. Έχοντας στην διάθεσή μας τα δομημένα ερωτηματολόγια η πρώτη φάση ξεκίνησε με την διανομή τους σε πιθανούς υποψηφίους. Η αποστολή των ερωτηματολόγιων έγινε διαδικτυακά, πιο συγκεκριμένα μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email), μέσω προσωπικών μηνυμάτων στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Facebook, Viber, LinkedIn, Instagram κτλ.) και κοινοποιήθηκε δημόσια στις προσωπικές μου σελίδες στο Facebook και στο LinkedIn.

Η δεύτερη φάση περιλάμβανε την επικοινωνία με τους συμμετέχοντες. Αναλυτικότερα, από την δεδομένη στιγμή που κάποιος παρελάμβανε το ερωτηματολόγιο και έδειχνε το αντίστοιχο ενδιαφέρον για την ολοκλήρωσή του, καθ' όλη την διάρκεια της διαδικασίας συμπλήρωσης ήμασταν δίπλα του, ώστε να του παρέχουμε πληροφορίες και επεξηγήσεις ή ακόμα και για να λύσουμε τυχόν απορίες που θα προέκυπταν. Στόχος μας ήταν να παρέχουμε ένα ερωτηματολόγιο στο κοινό όπου θα έχει την δυνατότητα να το συμπληρώσει οποιαδήποτε στιγμή μέσα στην ημέρα του, εφόσον ήταν απομακρυσμένο όμως, δεν θα ήταν απρόσωπο, κάτι το οποίο και το καταφέραμε εφόσον πέρα από απορίες οι συμμετέχοντες με την περάτωση του ερωτηματολογίου μας εξέφραζαν τον θαυμασμό και το ενδιαφέρον τους για την θεματολογία της Διπλωματικής Εργασίας.

Η τρίτη και τελευταία φάση ήταν αυτή της παραλαβής των ερωτηματολογίων. Κατά την διάρκεια των 54 ημερών που έτρεχαν τα ερωτηματολόγια, έγιναν μία με δύο υπενθυμίσεις στους συμμετέχοντες μέσω προσωπικών μηνυμάτων ή μέσω email, η υπενθύμιση γινόταν μία η δύο εβδομάδες μετά την πρώτη επικοινωνία μας. Δεν δύναται να γνωρίζουμε τον ακριβή αριθμό ατόμων όπου προσεγγίσαμε για την συμπλήρωση των ερωτηματολογίων, ωστόσο ο τελικός αριθμός του δείγματος που ανταποκρίθηκε στο κάλεσμά μας και εν τέλει έλαβε μέρος στην έρευνα είναι 210 άτομα. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και η παραλαβή των αποτελεσμάτων έγινε μέσω του εργαλείου Google Forms, η εξαγωγή των δεδομένων έγινε μέσω του Google Forms το οποίο και επιτρέπει την εξαγωγή σε αρχείο Microsoft Excel.

3.5. Στατιστικές Μέθοδοι

Μετά την παραλαβή των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τους 210 ανθρώπους που συμμετείχαν στην έρευνα, ακολούθησε η εισαγωγή των δεδομένων αυτών στο στατιστικό πακέτο SPSS vr 21.00. Με την χρήση του SPSS vr 21.00 πραγματοποιήθηκε η στατιστική επεξεργασία και η ανάλυση αλλά και η τελική διεξαγωγή των αποτελεσμάτων. Αναφορικά με την εγκυρότητα της συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων, έγινε ανάλυση όλων των απαντήσεων που δόθηκαν για κάθε ερώτηση ξεχωριστά καθώς και προβήκαμε σε συσχετίσεις εκείνων των ερευνητικών ερωτημάτων που οι απαντήσεις που λάβαμε είχαν στατιστική σημαντικότητα. Στην συντέλεση των συσχετίσεων βοήθησαν οι έλεγχοι και τα στατιστικά test (π.χ. Pearson Chi-Square Test, Fisher's Exact Test κτλ.), τα οποία και θα περιγράψουν εκτενώς στο επόμενο Κεφάλαιο. Όσον αφορά την παρουσίαση αυτών των αποτελέσματα έγινε με την χρήση ποσοστιαίων κατανομών και μέσω τιμών.

3.6. Ανακεφαλαίωση

Στο Κεφάλαιο αυτό έγινε μια ολιστική αναφορά στην έρευνα που διενεργήθηκε για να εξυπηρετήσει τους σκοπούς της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας. Δόθηκε βάση στο ρόλο και στη σημασία της έρευνας, παρουσιάστηκε εκτενώς το ερωτηματολόγιο και αναλύθηκε εις βάθος η διαδικασία συλλογής και επεξεργασίας του δείγματος καθώς και η εξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ & ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

4.1. Εισαγωγή

Το Κεφάλαιο αυτό θα αφιερωθεί στην παρουσίαση και στην συζήτηση των αποτελεσμάτων που παράχθηκαν κατόπιν ολοκλήρωσης της έρευνας. Για αρχή, θα αναλυθούν εκτενώς τα δεδομένα που προέκυψαν ανά ερώτηση του ερωτηματολογίου, θα παρουσιαστούν και θα σχολιαστούν με την βοήθεια πινάκων και γραφημάτων. Το Κεφάλαιο θα ολοκληρωθεί με τις συσχετίσεις των δημογραφικών χαρακτηριστικών του δείγματος σε σχέση με κάποια βασικά ερευνητικά ερωτήματα, που προσελκύουν το ενδιαφέρον για εμβάθυνση της μελέτης.

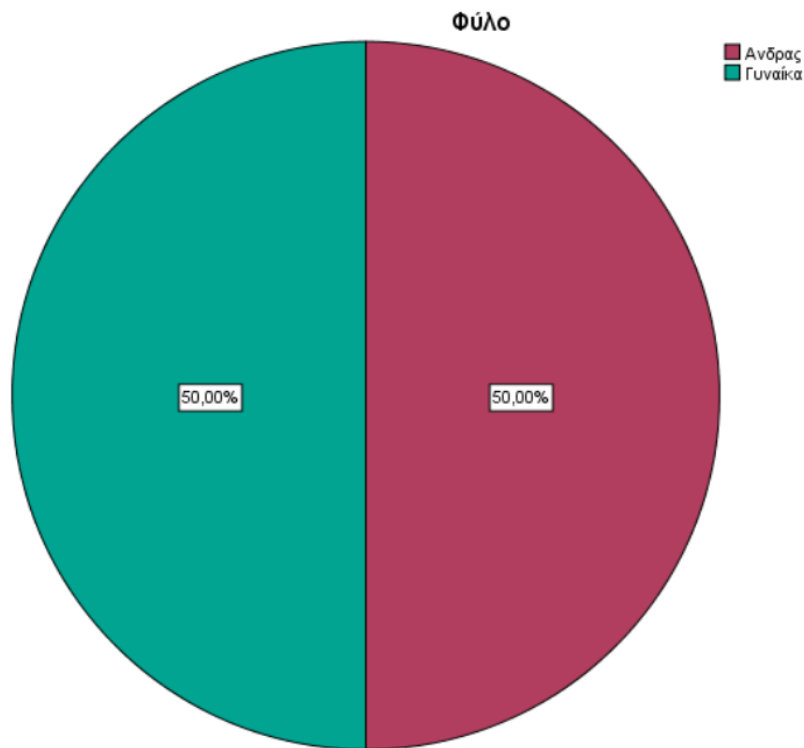
4.2. Δημογραφικά Στοιχεία

Με την περάτωση της έρευνας λάβαμε το δείγμα των διακοσίων δέκα ερωτηματολογίων. Από αυτές τις 210 απαντήσεις, προέκυψαν τα αποτελέσματα που ακολουθούν προς ανάλυση και συζήτηση.

Πίνακας 4.1: Φύλο

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> Άνδρας	105	50,0	50,0	50,0
Γυναίκα	105	50,0	50,0	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Στο Πίνακα 4.1 παρουσιάζονται τα στοιχεία που ανακύψαν από την ανάλυση των φύλων. Όπως μπορούμε να διακρίνουμε το δείγμα είναι μοιρασμένο στην μέση (50 – 50), με άλλα λόγια απαρτίζετε από 105 άντρες και 105 γυναίκας.



Διάγραμμα 4.1: Πίτα Φύλου Συμμετεχόντων

Στο Πίνακα 4.2 παρουσιάζονται αναλυτικά οι ηλικίες των συμμετεχόντων στην έρευνα. Το δείγμα μας αποτελείται από ένα μεγάλο εύρος ηλικιών, η μικρότερη εκ των οποίων είναι 18 ετών και η μεγαλύτερη 82. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.2 το δείγμα κατά κύριο λόγο αποτελείται από νέους ανθρώπους, δεδομένου ότι η μέση ηλικία των ερωτηθέντων είναι τα 36 έτη. Η μέση τιμή υποδηλώνει ότι περίπου το 50% του συνολικού δείγματος είναι μεταξύ των ηλικιών 18 με 33 ετών. Στο Παράρτημα Β βλέπουμε τον αναλυτικό πίνακα με τις ηλικίες των συμμετεχόντων και την συχνότητα που εμφανίζονται στην έρευνα.

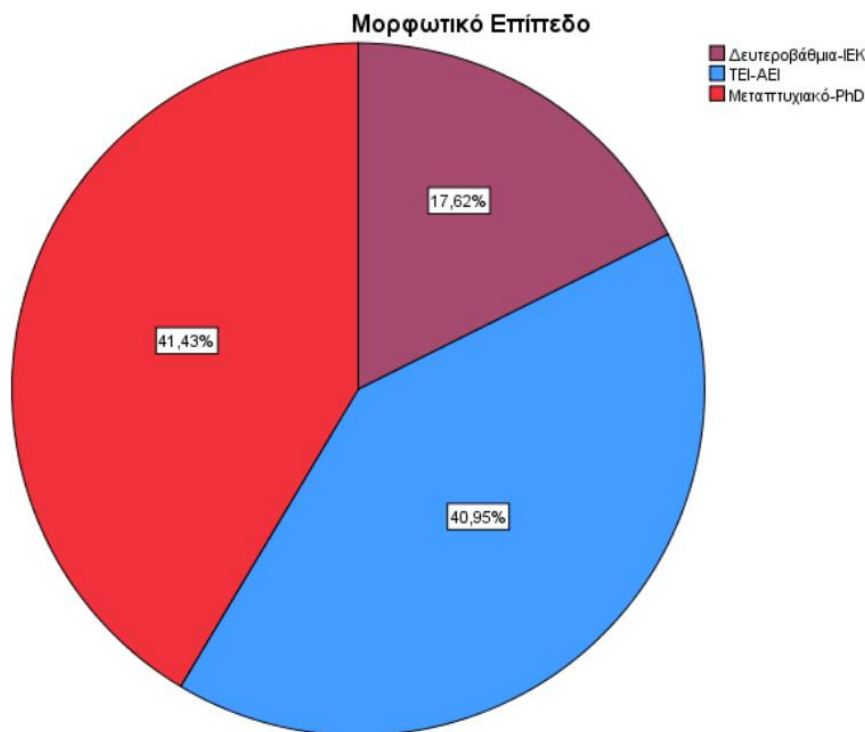
Πίνακας 4.2: Μέση Τιμή Ηλικιών

Μέση Τιμή ± Τυπική Απόκλιση (min - max)	35,90 ± 12.0 (18-82)
---	----------------------

Ο Πίνακας 4.3 φανερώνει το μορφωτικό επίπεδο του δείγματος. Πιο συγκεκριμένα, το 18% είναι απόφοιτοι Λυκείου ή Ινστιτούτου Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ). Το 41% είναι απόφοιτοι Ανώτατου (ΑΕΙ) ή Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (ΤΕΙ) και το υπόλοιπο 41% είναι κάτοχοι Μεταπτυχιακού (MS) ή Διδακτορικού Τίτλου Σπουδών (PhD).

Πίνακας 4.3: Μορφωτικό Επίπεδο

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> Δευτεροβάθμια - ΙΕΚ	37	17,6	17,6	17,6
ΤΕΙ - ΑΕΙ	86	41,0	41,0	58,6
Μεταπτυχιακό - PhD	87	41,4	41,4	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

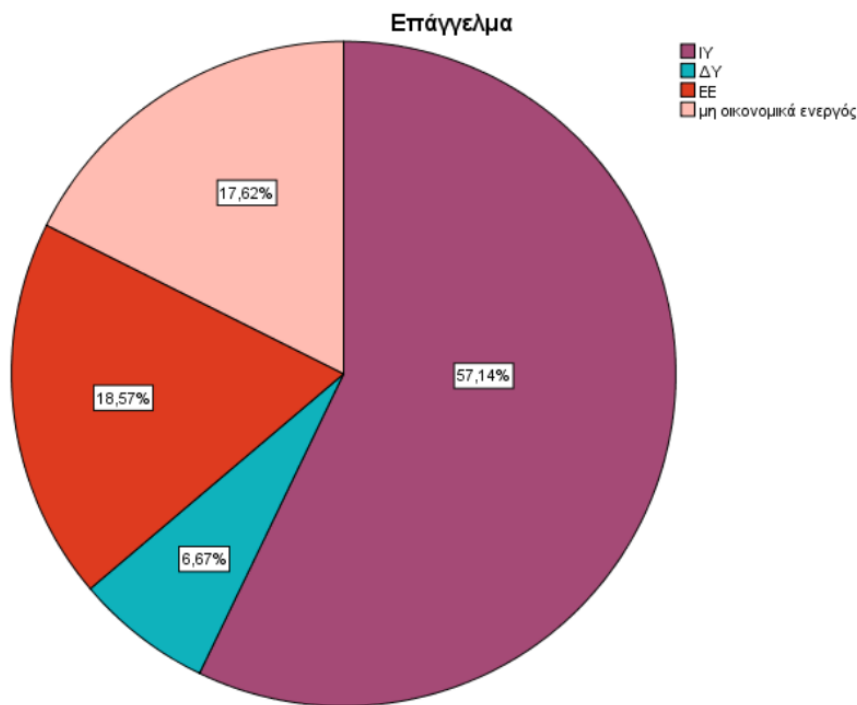


Διάγραμμα 4.2: Πίτα Μορφωτικού Επιπέδου

Ο Πίνακας 4.4 επεξηγεί την επαγγελματική κατάσταση των συμμετεχόντων. Βάσει των δεδομένων, το 57% του δείγματος, δηλαδή οι μισοί και παραπάνω συμμετέχοντες εργάζονται στον Ιδιωτικό Τομέα, το υπόλοιπο δείγμα είναι μοιρασμένο στις τρεις υπόλοιπες κατηγορίες. Το 7% είναι Δημόσιοι Υπάλληλοι, το 19% είναι Ελεύθεροι Επαγγελματίες και τέλος το 18% ανήκουν στην κατηγορία του μη οικονομικά ενεργού πολίτη, όπου περιλαμβάνει τους Συνταξιούχους και τους Ανέργους.

Πίνακας 4.4: Επαγγελματική Κατάσταση

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> Ιδιωτικός Υπάλληλος	120	57,1	57,1	57,1
Δημόσιος Υπάλληλος	14	6,7	6,7	63,8
Ελ. Επαγγελματίας	39	18,6	18,6	82,4
Μη Οικονομικά Ενεργός	37	17,6	17,6	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

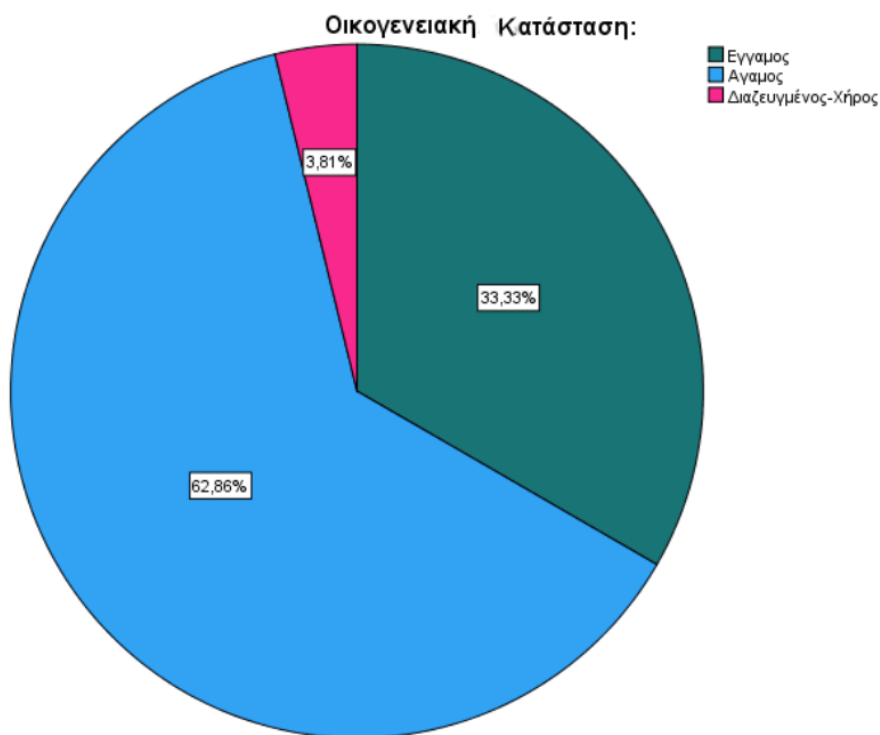


Διάγραμμα 4.3: Πίτα Επαγγέλματος

Όσον αφορά την Οικογενειακή Κατάσταση των ερωτηθέντων προκύπτουν τα ακόλουθα στοιχεία. Ο Πίνακας 4.5 φανερώνει ότι το 33% του δείγματος είναι έγγαμοι, το 63% είναι άγαμοι και μόνο το 4% είναι διαζευγμένοι ή χήροι. Βάσει του Διαγράμματος 4.4, αποσαφηνίζεται ότι το ποσοστό των άγαμων υπερಿಸχύει σε σχέση με τις άλλες κατηγορίες. Συγκεκριμένα, 132 άτομα στα 210 είναι άγαμοι με ή χωρίς σχέση.

Πίνακας 4.5: Οικογενειακή Κατάσταση

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	Έγγαμος	70	33,3	33,3	33,3
	Άγαμος	132	62,9	62,9	96,2
	Διαζευγμένος - Χήρος	8	3,8	3,8	100,0
	<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	



Διάγραμμα 4.4: Πίτα Οικογενειακής Κατάστασης

4.3. Ανάλυση Ερευνητικών Ερωτημάτων

Σε αυτή την υποενότητα παρατίθεται η πλήρης αναφορά στα ευρήματα που απορρέουν από το κύριο μέρος του ερωτηματολογίου, δηλαδή τα ερευνητικά ερωτήματα.

4.3.1. Η Εξοικείωση με τους όρους IoT, «Εξυπνη» Πόλη & και η Χρήση IoT devices

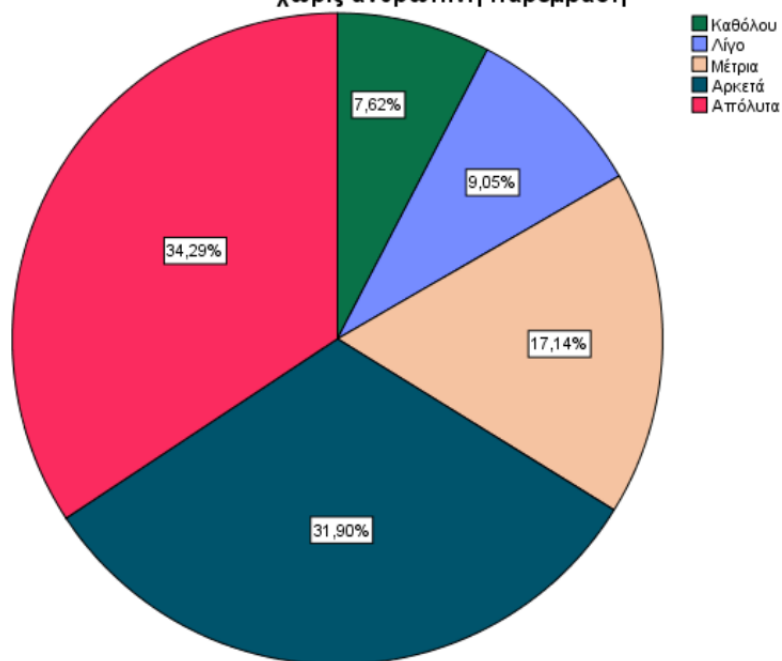
Το 1^ο ερώτημα διαπραγματευόταν το κατά πόσο οι συμμετέχοντες έχουν ενστερνιστεί τους ορισμούς του Internet of Things (IoT) και των «Εξυπνων» Πόλεων. Οι ορισμοί χωρίστηκαν σε δύο υποερωτήματα και εν συνεχεία, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αυτών των υποερωτημάτων.

Πίνακας 4.6: Εξοικείωση με τον ορισμό Internet of Things (IoT)

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> Καθόλου	16	7,6	7,6	7,6
Λίγο	19	9,1	9,1	16,7
Μέτρια	36	17,1	17,1	33,8
Αρκετά	67	31,9	31,9	65,7
Απόλυτα	72	34,3	34,3	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Παρατηρώντας το Πίνακα 4.6, αντιλαμβανόμαστε ότι περίπου το 17% των ερωτηθέντων δεν γνωρίζουν καθόλου τον ορισμό ή είναι λίγο εξοικειωμένοι με την ιδέα. Ένα 17% απαντά μια μέτρια κατάσταση και το 66% δηλώνει ότι είναι αρκετά ή πλήρως εξοικειωμένοι με τον όρο IoT.

Ερώτηση 1.1. Internet of Things (IoT) είναι ένα σύστημα πολλαπλών συνδεδεμένων συσκευών που μεταφέρουν δεδομένα μέσω του διαδικτύου χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση



Διάγραμμα 4.5: Πίτα Εξοικείωσης με το Internet of Things

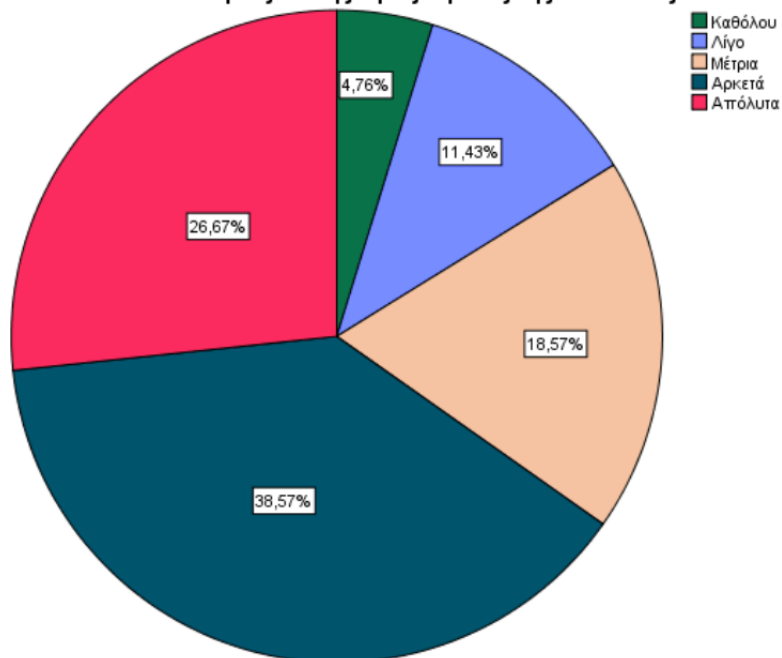
Πίνακας 4.7: Εξοικείωση με τον ορισμό «Εξυπνη» Πόλη

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	Καθόλου	10	4,8	4,8	4,8
	Λίγο	24	11,4	11,4	16,2
	Μέτρια	39	18,6	18,6	34,8
	Αρκετά	81	38,6	38,6	73,3
	Απόλυτα	56	26,7	26,7	100,0
	<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Ο Πίνακας 4.7 άπτεται της εξοικείωσης με τον όρο της «Εξυπνης» Πόλης, πιο αναλυτικά περίπου το 16% του ποσοστού δεν είναι καθόλου ή είναι λίγο εξοικειωμένο με τον ορισμό, το 19%

δηλώνει μέτρια εξοικείωση και το 65% του ποσοστού αρκετά ή και απόλυτα ενήμερο πάνω στον ορισμό της «Εξυπνης» Πόλης.

Ερώτηση 1.2. “Εξυπνη Πόλη” ορίζεται εκείνη που κάνει βέλτιστη χρήση τεχνολογιών ώστε να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα των συνολικών λειτουργιών μιας πόλης προς όφελος της κοινωνίας



Διάγραμμα 4.6: Πίτας Εξοικείωσης με τις «Εξυπνες» Πόλεις

Όπως συνάγεται από την διαγραμματική απεικόνιση των δύο αυτών υποερωτημάτων (Διαγράμματα 4.5 & 4.6) τα ποσοστά συγκλίνουν μεταξύ τους. Το περιστατικό αυτό είναι μια φυσική και αναμενόμενη απόρροια των αποτελεσμάτων, δεδομένου ότι οι έννοιες είναι συνυφασμένες μεταξύ τους, επομένως δεν δύναται κάποιος να αντιλαμβάνεται πλήρως την μία έννοια και καθόλου την άλλη.

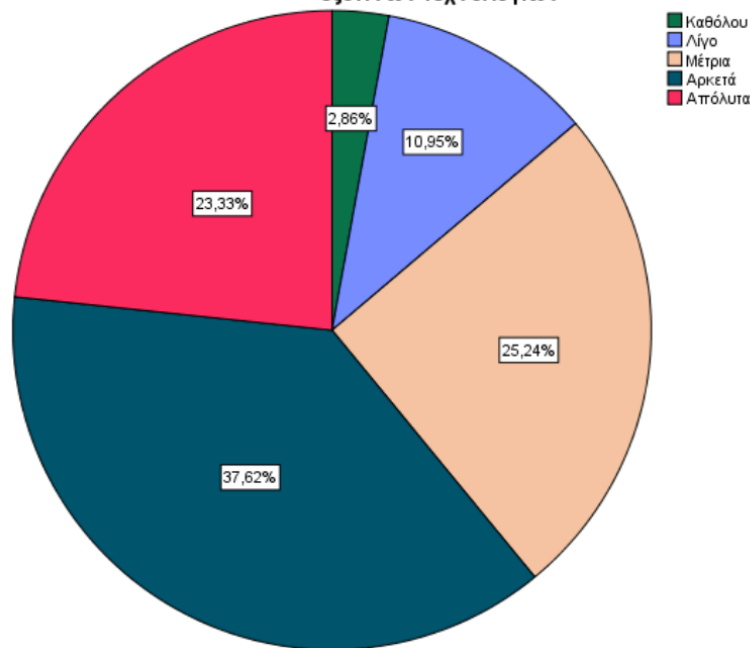
Πίνακας 4.8: Χρήση των «Εξυπνων» Τεχνολογιών για την Διεκπεραίωση Αναγκών

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> Καθόλου	6	2,9	2,9	2,9

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
Λίγο	23	11,0	11,0	13,9
Μέτρια	53	25,2	25,2	39,1
Αρκετά	79	37,6	37,6	76,7
Απόλυτα	49	23,3	23,3	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Ο Πίνακας 4.8 προσδιορίζει το 2^ο ερώτημα του ερωτηματολογίου και πιο συγκεκριμένα καθορίζει κατά πόσο στην καθημερινότητά τους οι συμμετέχοντες κάνουν χρήση «έξυπνων» τεχνολογιών για την διεκπεραίωση των αναγκών τους. Το 14% δηλώνει ότι δεν κάνει χρήση τέτοιων τεχνολογιών ή τις χρησιμοποιεί ελάχιστα. Το 25% διεκπεραιώνει τις καθημερινές του ανάγκες με μέτρια χρήση και το 61% έχει υιοθετήσει αρκετά ή απόλυτα στην καθημερινότητά του, την χρήση των «έξυπνων» τεχνολογιών.

Ερώτηση 2. Σε ποιο βαθμό διεκπεραιώνετε τις ανάγκες σας με την χρήση έξυπνων τεχνολογιών



Διάγραμμα 4.7: Πίτα χρήσης των «Έξυπνων» Τεχνολογιών

Βάσει των δεδομένων που αποδόθηκαν από την ανάλυση των παραπάνω ερωτημάτων και με ταυτόχρονη παρατήρηση των Διαγραμμάτων 4.5, 4.6 & 4.7, διαπιστώνουμε πως πρόκειται για σχεδόν πανομοιότυπες πίτες με μικροδιαφορές στα ποσοστά.

Δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι οι απολήξεις της 2^{ης} ερώτησης συμπίπτουν με αυτές της 1^{ης} ερώτησης. Για να γίνει κατανοητό, στην πρώτη ερώτηση περίπου το 65% του δείγματος απάντησε ότι είναι αρκετά ή απόλυτα εξοικειωμένο με τους ορισμούς, στην δεύτερη ερώτηση το 61% δηλώνει ότι κάνει καθημερινή χρήση «έξυπνων» τεχνολογιών αντίθετα περίπου το 16% είναι λίγο εξοικειωμένο έως και καθόλου με τους ορισμούς και το 14% κάνει ελάχιστη χρήση έως και καθόλου των «έξυπνων» τεχνολογιών.

Όπως προαναφερθήκαμε, δεν γίνεται να κατανοούν περισσότερο τον έναν ορισμό σε σχέση με τον άλλον, το ίδιο συμβαίνει και στη περίπτωση αυτή. Για παράδειγμα δεν προσήκει ένας άνθρωπος να είναι απολυτά εξοικειωμένος με τους ορισμούς και ταυτόχρονα να μην διεκπεραιώνει τις καθημερινές του δραστηριότητες με την χρήση τους.

4.3.2. Οι «Έξυπνοι» Τομείς της κοινωνίας

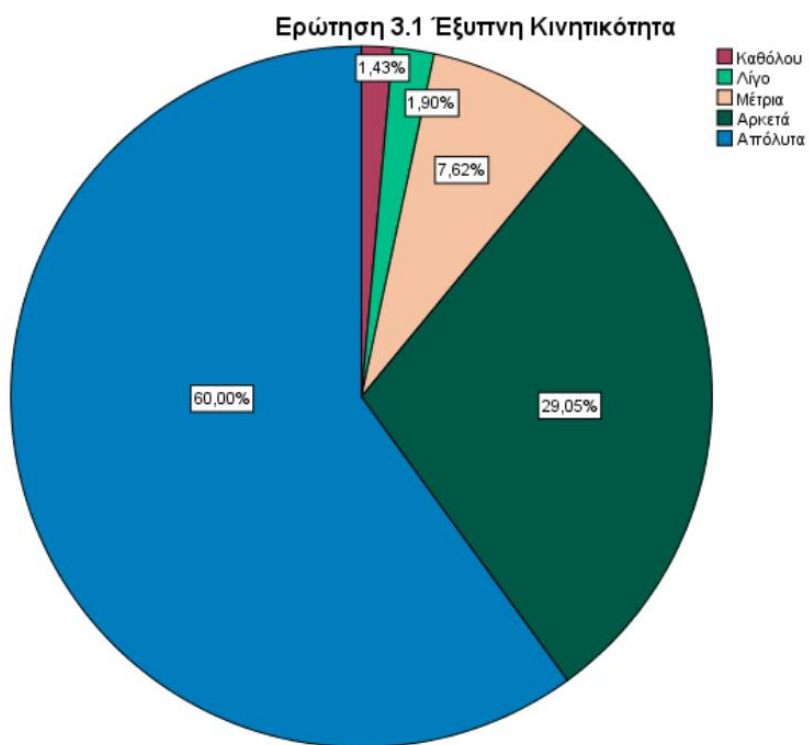
Τα ερωτήματα που ακολούθησαν στην έρευνα αποζητούσαν από τους συμμετέχοντες την άποψή τους για το κατά πόσο θεωρούν επιτακτική την ανάγκη της άμεσης εφαρμογής των «έξυπνων» λύσεων που παρατίθενται ανά τομέα, αποσκοπώντας στη μετάβαση προς τις «Έξυπνες» Πόλεις.

Στους πίνακες του 3^{ου} ερωτήματος της έρευνας που έπονται, θα γίνει εκτενής ανάλυση για τον καθένα από τους 10 τομείς ξεχωριστά, κάτω από κάθε πίνακα ακολουθεί και η διαγραμματική απεικόνιση των «Έξυπνων» Τομέων σε μορφή πίτας.

Πίνακας 4.9: «Έξυπνη» Κινητικότητα

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<i>Valid:</i>	Καθόλου	3	1,4	1,4	1,4
	Λίγο	4	1,9	1,9	3,3
	Μέτρια	16	7,6	7,6	11,0
	Αρκετά	61	29,0	29,0	40,0

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
Απόλυτα	126	60,0	60,0	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

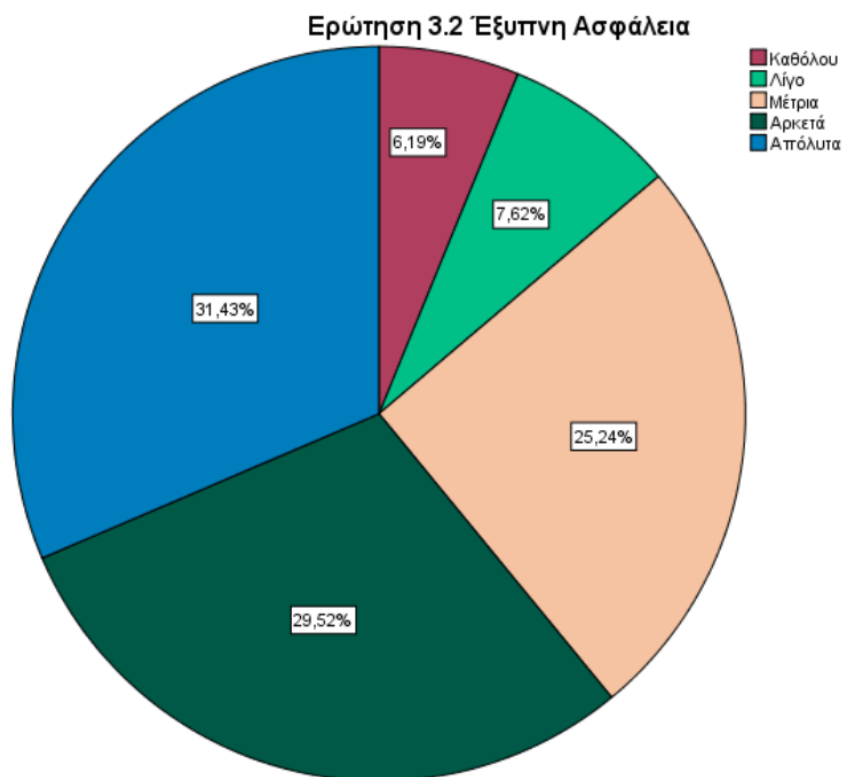


Διάγραμμα 4.8: Πίτα «Εξυπνης» Κινητικότητας

Ο Πίνακας 4.9 παρουσιάζει τις προτιμήσεις των ερωτηθέντων σε σχέση με την «Εξυπνη» Κινητικότητα. Πιο συγκεκριμένα, το 89% του δείγματος θεωρεί αρκετά ή απόλυτα επιτακτική την ανάγκη να εφαρμοστούν «έξυπνες» λύσεις στον τομέα της κινητικότητας. Αντίθετα, το 3% θεωρεί καθόλου ή λίγο σημαντικό τον τομέα της κινητικότητας για την μετάβαση του στις «Εξυπνες» Πόλεις.

Πίνακας 4.10: «Έξυπνη» Ασφάλεια

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	Καθόλου	13	6,2	6,2	6,2
	Λίγο	16	7,6	7,6	13,8
	Μέτρια	53	25,2	25,2	39,0
	Αρκετά	62	29,5	29,5	68,6
	Απόλυτα	66	31,4	31,4	100,0
	<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

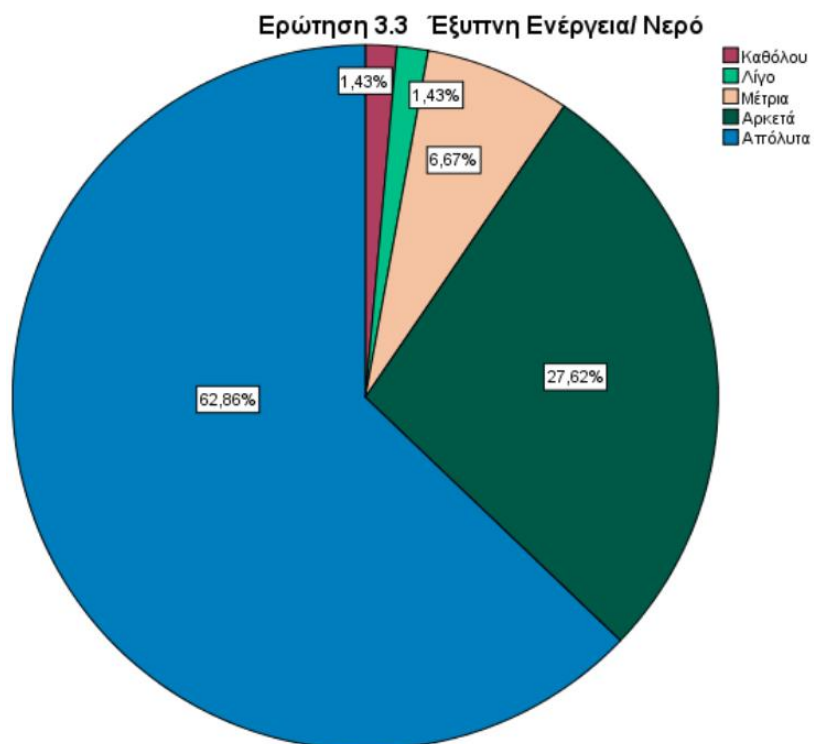


Διάγραμμα 4.9: Πίτα «Έξυπνης» Ασφάλειας

Ο Πίνακας 4.10 αφορά την «Εξυπνη» Ασφάλεια και το 61% πιστεύει αρκετά ή απόλυτα στην άμεση εφαρμογή των «έξυπνων» λύσεων στον τομέα της ασφάλειας. Σε αντίθεση με το 14% του δείγματος που θεωρεί καθόλου ή λίγο σημαντική την εφαρμογή τους.

Πίνακας 4.11: «Εξυπνη» Ενέργεια / Νερό

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<i>Valid:</i>	Καθόλου	3	1,4	1,4	1,4
	Λίγο	3	1,4	1,4	2,9
	Μέτρια	14	6,7	6,7	9,5
	Αρκετά	58	27,6	27,6	37,1
	Απόλυτα	132	62,9	62,9	100,0
	<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

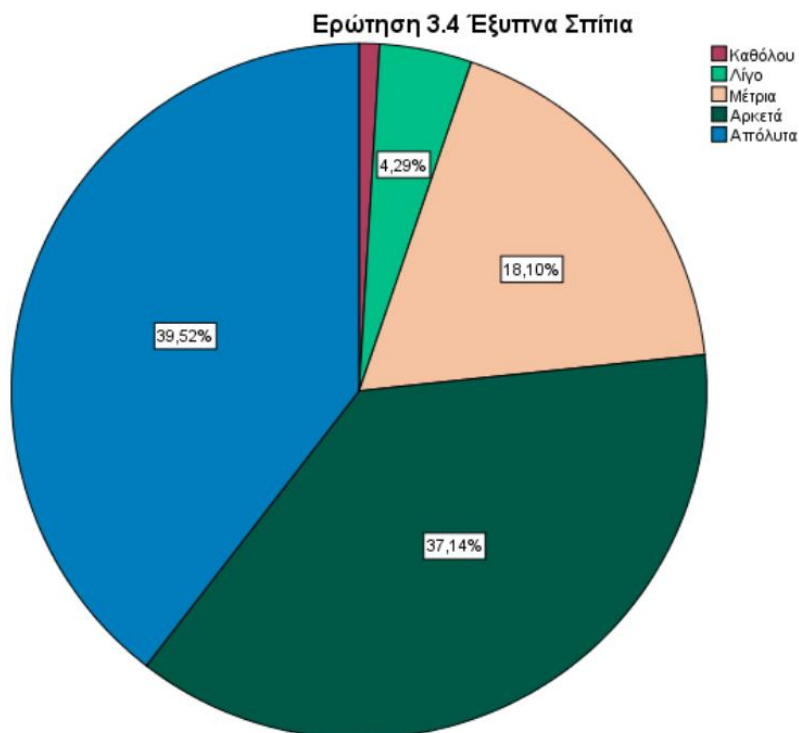


Διάγραμμα 4.10: Πίτα «Εξυπνης» Ενέργειας / Νερού

Την «Εξυπνη» Ενέργεια και το νερό τα διασαφηνίζει ο Πίνακας 4.11. Το 90,5% των συμμετεχόντων επιθυμεί αρκετά ή απόλυτα την άμεση μετάβαση του τομέα στις «Εξυπνες» Πόλεις. Ενώ, μόλις το 3% υποστηρίζει το ακριβώς αντίθετο.

Πίνακας 4.12: «Εξυπνα» Σπίτια

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	Καθόλου	2	1,0	1,0	1,0
	Λίγο	9	4,3	4,3	5,2
	Μέτρια	38	18,1	18,1	23,3
	Αρκετά	78	37,1	37,1	60,5
	Απόλυτα	83	39,5	39,5	100,0
	<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

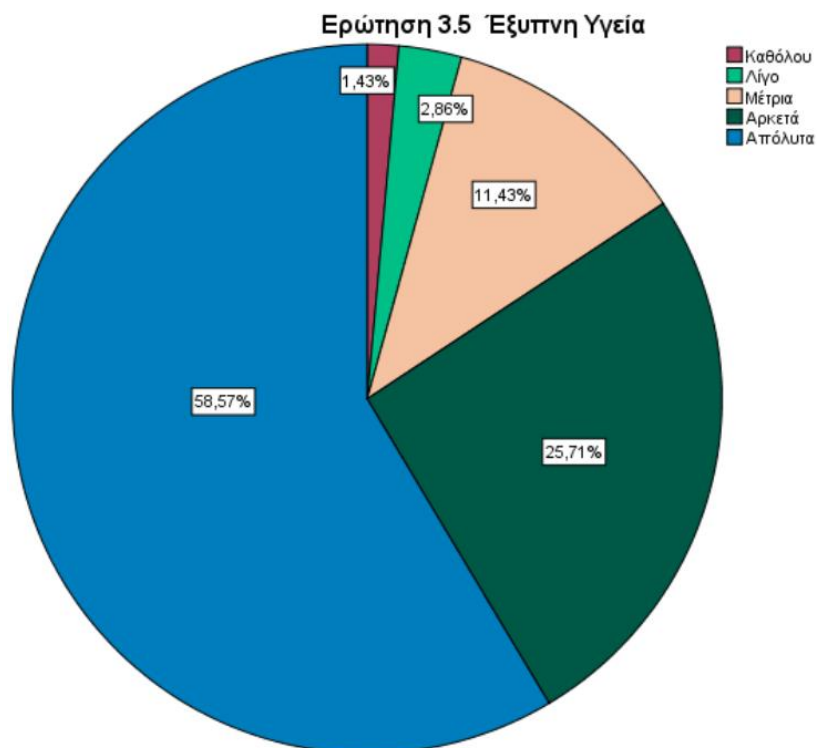


Διάγραμμα 4.11: Πίτα «Εξυπνων» Σπιτιών

Ο Πίνακας 4.12 προορίζεται για τα «Εξυπνα» Σπίτια. Περίπου το 77% του δείγματος γνωστοποιεί αρκετή ή απόλυτη υποστήριξη στα «Εξυπνα» Σπίτια. Το 5% δεν συμμερίζεται την ίδια άποψη, καθώς δηλώνει λίγο ή και καθόλου αναγκαία την άμεση μετάβαση του τομέα.

Πίνακας 4.13: «Εξυπνη» Υγεία

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<i>Valid:</i>	Καθόλου	3	1,4	1,4	1,4
	Λίγο	6	2,9	2,9	4,3
	Μέτρια	24	11,4	11,4	15,7
	Αρκετά	54	25,7	25,7	41,4
	Απόλυτα	123	58,6	58,6	100,0
	<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

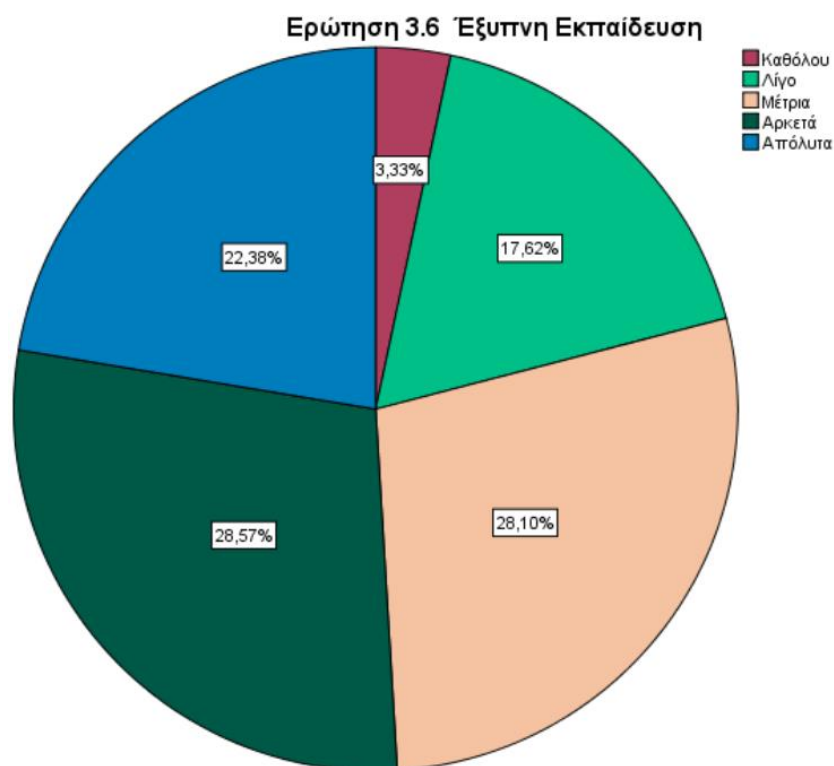


Διάγραμμα 4.12: Πίτα «Εξυπνης» Υγείας

Το 84% πιστεύει αρκετά ή απόλυτα ότι η εφαρμογή των «έξυπνων» λύσεων στον τομέα της υγείας αποτελεί άμεση προτεραιότητα βάσει του Πίνακα 4.13. Ωστόσο, ένα ποσοστό του 4% θεωρεί λίγο ή καθόλου αναγκαία την εφαρμογή των λύσεων αυτών.

Πίνακας 4.14: «Έξυπνη» Εκπαίδευση

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	Καθόλου	7	3,3	3,3	3,3
	Λίγο	37	17,6	17,6	21,0
	Μέτρια	59	28,1	28,1	49,0
	Αρκετά	60	28,6	28,6	77,6
	Απόλυτα	47	22,4	22,4	100,0
	<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

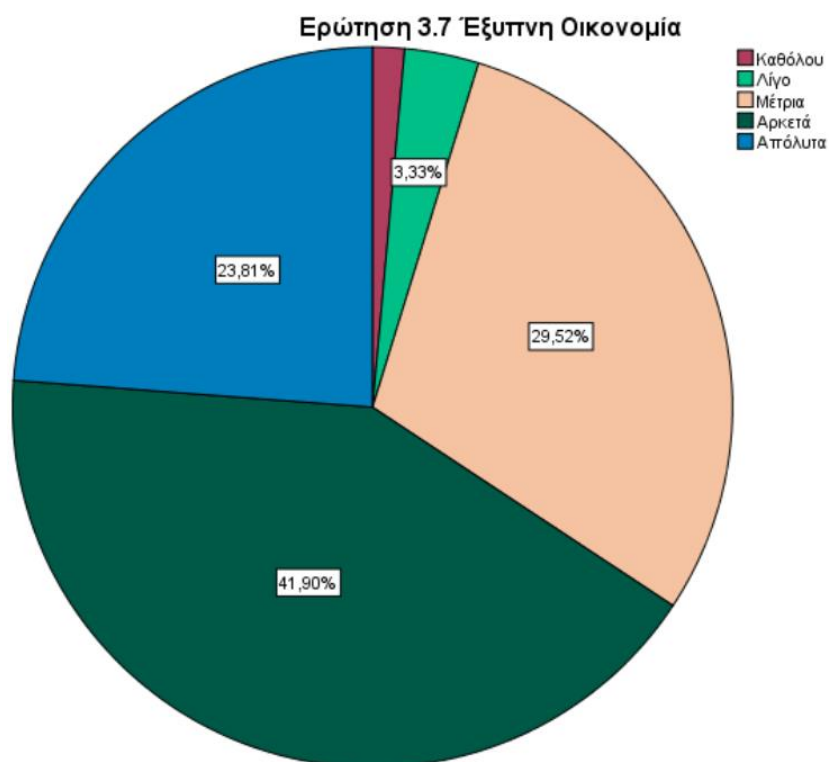


Διάγραμμα 4.13: Πίτα «Έξυπνης» Εκπαίδευσης

Ο Πίνακας 4.14 αφορά την «Εξυπνη» Εκπαίδευση, συγκεκριμένα το 51% του δείγματος πιστεύει αρκετά ή και απόλυτα στην σπουδαιότητα της άμεσης μετάβασης του τομέα. Το 21% όμως, πιστεύει λίγο ή καθόλου στην αμεσότητα αυτής της μετάβασης.

Πίνακας 4.15: «Εξυπνη» Οικονομία

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	Καθόλου	3	1,4	1,4	1,4
	Λίγο	7	3,3	3,3	4,8
	Μέτρια	62	29,5	29,5	34,3
	Αρκετά	88	41,9	41,9	76,2
	Απόλυτα	50	23,8	23,8	100,0
<u>Total</u>		<u>210</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	

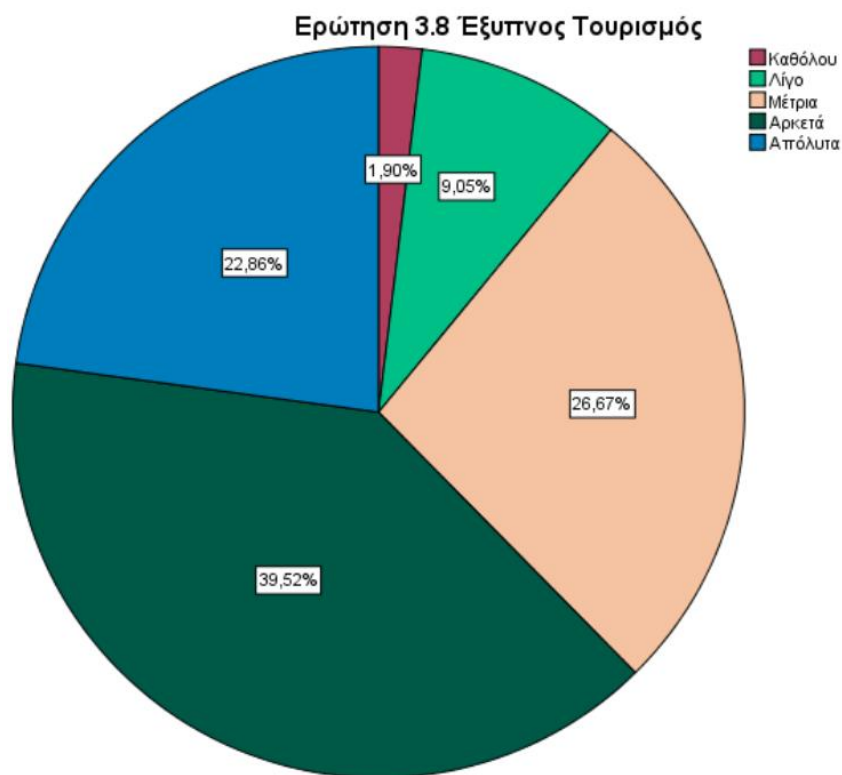


Διάγραμμα 4.14: Πίτα «Εξυπνης» Οικονομίας

Αναφορικά με την «Εξυπνη» Οικονομία και τον Πίνακα 4.15, περίπου το 66% θεωρεί αρκετά ή απόλυτα αναγκαία την άμεση εφαρμογή των «έξυπνων» λύσεων στην Οικονομία, αντίθετα το 5% θεωρεί λίγο έως και καθόλου αναγκαία την άμεση εφαρμογή των λύσεων.

Πίνακας 4.16: «Εξυπνος» Τουρισμός

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	Καθόλου	4	1,9	1,9	1,9
	Λίγο	19	9,0	9,0	11,0
	Μέτρια	56	26,7	26,7	37,6
	Αρκετά	83	39,5	39,5	77,1
	Απόλυτα	48	22,9	22,9	100,0
	<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	

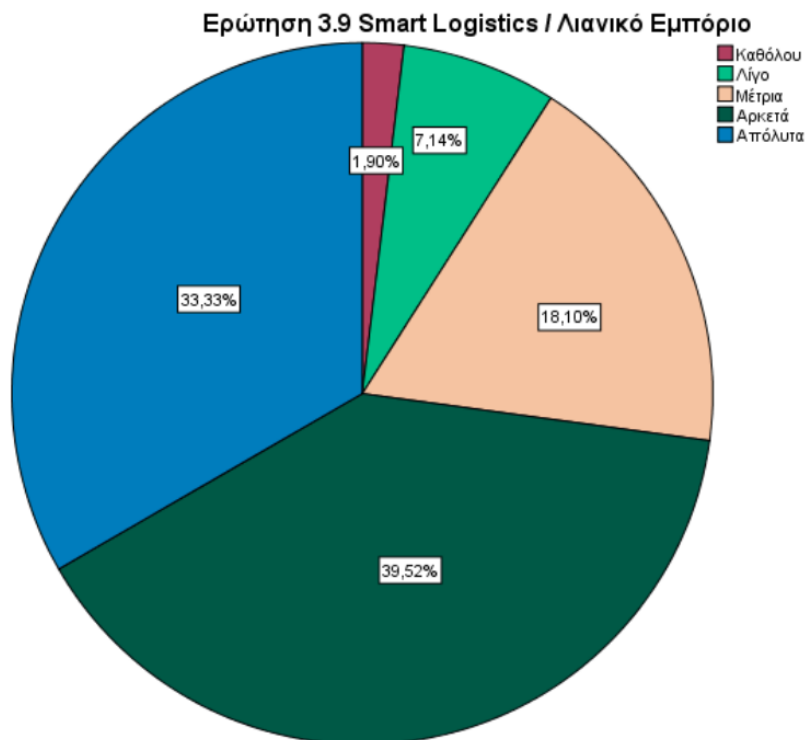


Διάγραμμα 4.15: Πίτα «Εξυπνου» Τουρισμού

Σχετικά με τον «Εξυπνο» Τουρισμό του Πίνακα 4.16, το 62% υποστηρίζει αρκετά ή απόλυτα την άμεση μετάβαση του τουρισμού προς τις «Εξυπνες» Πόλεις. Ωστόσο το 11% υποστηρίζει το ακριβώς αντίθετο, δηλαδή λίγο η καθόλου την αμεσότητα.

Πίνακας 4.17: Smart Logistics / Λιανικό Εμπόριο

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	Καθόλου	4	1,9	1,9	1,9
	Λίγο	15	7,1	7,1	9,0
	Μέτρια	38	18,1	18,1	27,1
	Αρκετά	83	39,5	39,5	66,7
	Απόλυτα	70	33,3	33,3	100,0
<u>Total</u>		<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

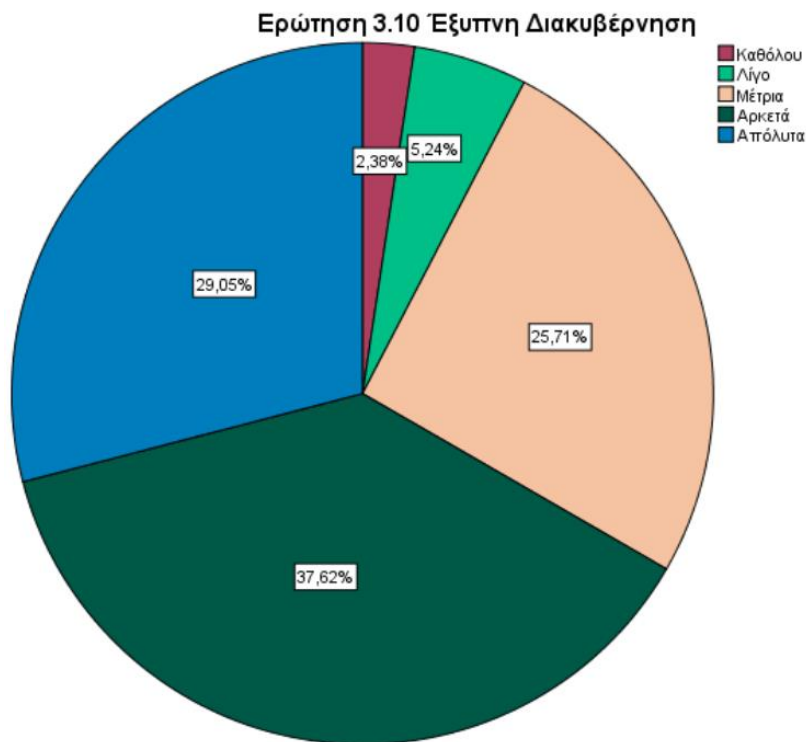


Διάγραμμα 4.16: Πίτα Smart Logistics / Λιανικού Εμπορίου

Στο Πίνακα 4.17 παρατηρούμε τις προτιμήσεις των ερωτηθέντων αναφορικά με τις «Έξυπνες» λύσεις στο τομέα του Εμπορίου. Περίπου το 73% πιστεύει αρκετά ή απόλυτα στην αναγκαιότητα της εφαρμογή των «Έξυπνων» λύσεων. Ενώ, το 9% θεωρεί λίγο ή καθόλου αναγκαία τα Smart Logistics.

Πίνακας 4.18: «Έξυπνη» Διακυβέρνηση

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	Καθόλου	5	2,4	2,4	2,4
	Λίγο	11	5,2	5,2	7,6
	Μέτρια	54	25,7	25,7	33,3
	Αρκετά	79	37,6	37,6	71,0
	Απόλυτα	61	29,0	29,0	100,0
<u>Total</u>		<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	



Διάγραμμα 4.17: Πίτα «Έξυπνης» Διακυβέρνησης

Στο Πίνακα 4.18 παρουσιάζεται ότι, το 67% περίπου, πιστεύει αρκετά ή απόλυτα στην άμεση μετάβαση του τομέα της Διακυβέρνησης προς τις «Εξυπνες» Πόλεις. Ωστόσο, το 8% πιστεύει λίγο έως και καθόλου στην αναγκαιότητα της μετάβασης του τομέα.

Συνοψίζοντας την 3^η ερώτηση και βάσει των εξαγόμενων αποτελεσμάτων του Διαγράμματος 4.18 προκύπτουν τα εξής:



Διάγραμμα 4.18: Ραβδόγραμμα «Εξυπνων» Τομέων

- Οι τρεις πρώτες επιλογές των ερωτηθέντων με σειρά προτεραιότητας:
 1. «Εξυπνη» Ενέργεια / Νερό με ποσοστό 90,5%
 2. «Εξυπνη» Κινητικότητα με ποσοστό 89%
 3. «Εξυπνη» Υγεία με ποσοστό 84%
- Οι τρεις τελευταίες επιλογές των ερωτηθέντων με σειρά προτεραιότητας:
 1. «Εξυπνη» Εκπαίδευση με ποσοστό 51%
 2. «Εξυπνη» Ασφάλεια με ποσοστό 61%
 3. «Εξυπνος» Τουρισμός με ποσοστό 62%

Η 4^η ερώτηση του ερωτηματολογίου, απαιτούσε από τους συμμετέχοντες να κατατάξουν με σειρά προτεραιότητας τους «έξυπνους» τομείς, από το νούμερο 1 που θεωρούν τον πιο σπουδαίο τομέα έως το νούμερο 10 που θεωρούν τον λιγότερο σημαντικό. Ουσιαστικά, έπρεπε ακόμα και αν όλους τους τομείς τους θεωρούσαν εξίσου απαραίτητους στην προγενέστερη ερώτηση, σε αυτήν να τους τοποθετήσουν με τέτοιο τρόπο ώστε να μας γνωρίσουν με ποιον τομέα θα ξεκίναγαν την μετάβαση προς τις «Εξυπνες» Πόλεις.

Πίνακας 4.19: Μέση Τιμή των «Εξυπνων» Τομέων

	<i>Mean</i>
«Εξυπνη» Κινητικότητα	4,81
«Εξυπνη» Ασφάλεια	5,09
«Εξυπνη» Ενέργεια/ Νερό	4,71
«Εξυπνα» Σπίτια	5,60
«Εξυπνη» Υγεία	4,88
«Εξυπνη» Εκπαίδευση	6,13
«Εξυπνη» Οικονομία	5,53
«Εξυπνος» Τουρισμός	6,18
Smart Logistics / Λιανικό Εμπόριο	6,19
«Εξυπνη» Διακυβέρνηση	5,88

Στο Πίνακα 4.19 παρουσιάζεται ο μέσος όρος κάθε τομέα όπου είναι βασισμένος στις απαντήσεις των συμμετεχόντων στο ερωτηματολόγιο. Πιο λεπτομερώς, στο Παράρτημα Γ υπάρχουν οι αναλυτικοί πίνακες του κάθε «έξυπνου» τομέα ξεχωριστά με τις θέσεις όπου επιλέχθηκαν και τα ποσοστά που προέκυψαν. Βάσει αυτών των πινάκων εξάχθηκε ο μέσος όρος, άρα και οι τελικές τους θέσεις.

Η σειρά κατάταξης έχει ως εξής:

1. «Εξυπνη» Ενέργεια/ Νερό με σκορ 4,7

2. «Εξυπνη» Κινητικότητα με σκορ 4,8
3. «Εξυπνη» Υγεία με σκορ 4,9
4. «Εξυπνη» Ασφάλεια με σκορ 5,1
5. «Εξυπνη» Οικονομία με σκορ 5,5
6. «Εξυπνα» Σπίτια με σκορ 5,6
7. «Εξυπνη» Διακυβέρνηση με σκορ 5,9
8. «Εξυπνη» Εκπαίδευση με σκορ 6,1
9. «Εξυπνος» Τουρισμός με σκορ 6,18
10. Smart Logistics με σκορ 6,19

Αντιπαραβάλλοντας τα αποτελέσματα με αυτά της 3^{ης} ερώτησης διακρίνουμε ότι, η «Εξυπνη» Ενέργεια/ Νερό, η «Εξυπνη» Κινητικότητα και η «Εξυπνη» Υγεία εντοπίζονται στις 3 πρώτες θέσεις, με αυτήν ακριβώς την σειρά και στα δυο ερωτήματα. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι υπάρχει εγκυρότητα και αξιοπιστία στα αποτελέσματα και ότι αυτοί οι τρεις τομείς αποτελούν το επίκεντρο της ανησυχίας και της προτεραιότητας του δείγματος σε ότι έχει να κάνει με την άμεση εφαρμογή των «έξυπνων» λύσεων.

Στην αντίπερα όχθη, οι τρεις τελευταίες επιλογές των ερωτηθέντων είναι η «Εξυπνη» Εκπαίδευση, ο «Εξυπνος» Τουρισμός και τα Smart Logistics. Στη περίπτωση του Τουρισμού και την Εκπαίδευσης δεν υπάρχει κάποια αλλαγή, ενώ η Διακυβέρνηση έρχεται να αντικαταστήσει την Ασφάλεια που ήταν στις τρεις λιγότερο σημαντικές επιλογές της 3^{ης} ερώτησης. Εντούτοις, γίνεται αντιληπτός ο σκοπός που τέθηκαν οι συγκεκριμένες ερωτήσεις.

4.3.3. Ο Δήμος

Τα ακόλουθα ερωτήματα έχουν να κάνουν με τους Δήμους. Ο απώτερος σκοπός των ερωτημάτων ήταν για να διακρίνουμε σε ποιο στάδιο βρίσκονται οι Δήμοι στο να γίνουν «Εξυπνοι», αν το έχουν καταφέρει καθολικά ή εν μέρει. Επιπρόσθετα, επιζητούσαμε να δούμε κατά πόσο οι πολίτες είναι ενήμεροι για τα επιτεύγματα των Δήμων τους, από που αντλούν τις πληροφορίες αυτές, κατά πόσο γνωρίζουν ποια είναι τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι Δήμοι και ποιες οι πιθανές λύσεις που έχουν να προτείνουν ώστε οι Δήμοι να είναι πιο ευέλικτοι στην αλλαγή.

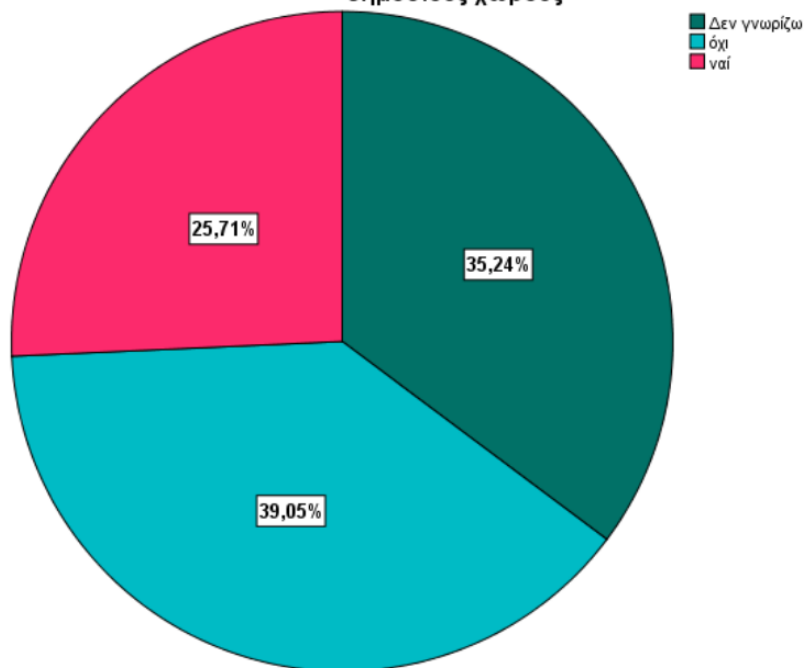
Επομένως, αρχίζοντας με την 5^η ερώτηση του ερωτηματολογίου η οποία αφορούσε το κατά πόσο οι Δήμοι παρέχουν δωρεάν πρόσβαση σε δίκτυο Wi-Fi σε όλους τους δημόσιους χώρους.

Πίνακας 4.20: Δήμος – Δωρεάν Πρόσβαση Wi-Fi

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<i>Valid:</i>	Δεν γνωρίζω	74	35,2	35,2	35,2
	Όχι	82	39,0	39,0	74,3
	Ναι	54	25,7	25,7	100,0
	<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Βάσει του Πίνακα 4.20, το 26% των συμμετεχόντων δηλώνει ότι ο Δήμος του παρέχει δωρεάν πρόσβαση σε δίκτυο Wi-Fi σε δημόσιους χώρους, το 39% δηλώνει ότι δεν παρέχεται δωρεάν πρόσβαση ενώ το 35% δεν έχει γνώση επί του θέματος, ούτε αν παρέχει ούτε αν δεν παρέχει.

Ερώτηση 5. Ο Δήμος, σας παρέχει δωρεάν πρόσβαση σε δίκτυο Wi-Fi σε δημόσιους χώρους



Διάγραμμα 4.19: Πίτα Δωρεάν Πρόσβασης Wi-Fi

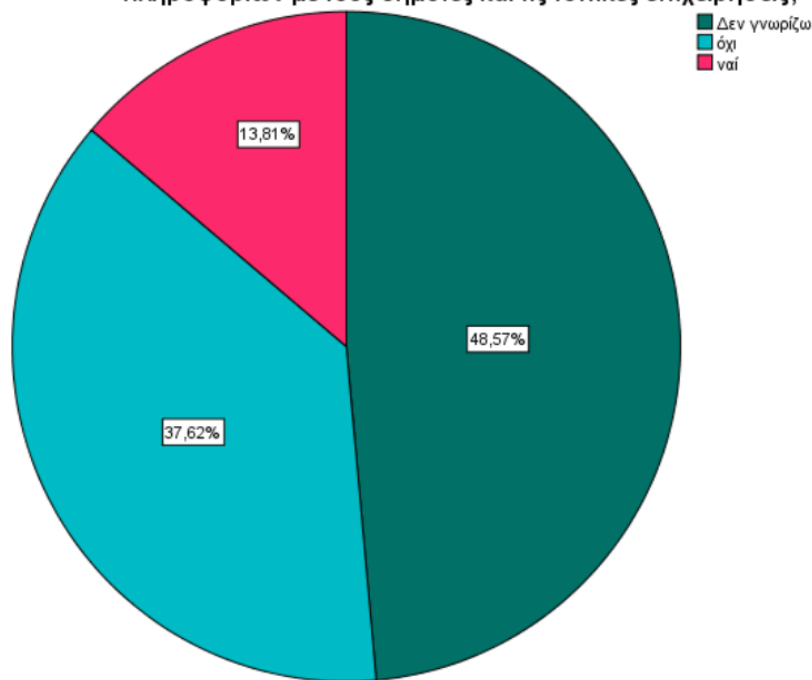
Το 6^ο ερώτημα ήταν για το αν οι Δήμοι χρησιμοποιούν «Εξυπνες» Τεχνολογίες για ανταλλαγή πληροφοριών με τους δημότες και τις τοπικές επιχειρήσεις.

Πίνακας 4.21: Δήμος – Χρήση «Εξυπνων» Τεχνολογιών για την Ανταλλαγή Πληροφοριών

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<i>Valid:</i> Δεν γνωρίζω	102	48,6	48,6	48,6
Όχι	79	37,6	37,6	86,2
Ναι	29	13,8	13,8	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	

Από το Πίνακα 4.21 φαίνεται ότι μόνο το 14% απαντάει ότι ο Δήμος του χρησιμοποιεί «έξυπνες» τεχνολογίες για την ανταλλαγή πληροφοριών, το 38% δηλώνει πως δεν υπάρχει τέτοια παροχή από τον Δήμο τους. Ενώ το 49% δηλώνει πως έχει πλήρη αγνοία επί του θέματος.

Ερώτηση 6. Ο Δήμος σας, κάνει χρήση έξυπνων τεχνολογιών για ανταλλαγή πληροφοριών με τους δημότες και τις τοπικές επιχειρήσεις;



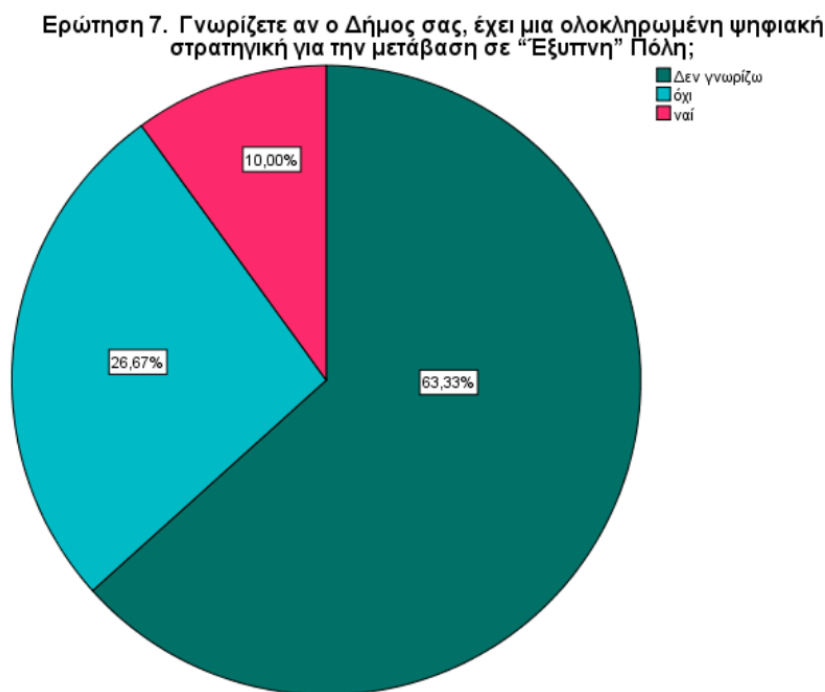
Διάγραμμα 4.20: Πίτα χρήσης «Εξυπνων» Τεχνολογιών για Ανταλλαγή Πληροφορίας

Το αν ο κάθε Δήμος έχει μια ολοκληρωμένη ψηφιακή στρατηγική για την μετάβαση σε «Εξυπνη» Πόλη διαπραγματεύεται η 7^η ερώτηση.

Πίνακας 4.22: Δήμος – Ολοκληρωμένη Ψηφιακή Στρατηγική

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<i>Valid:</i> Δεν γνωρίζω	133	63,3	63,3	63,3
Όχι	56	26,7	26,7	90,0
Ναι	21	10,0	10,0	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	

Ο Πίνακας 4.22 παρουσιάζει ότι, το 10% γνωρίζει ότι ο Δήμος του έχει μια ολοκληρωμένη ψηφιακή στρατηγική για την μετάβαση. Το 27% γνωρίζει ότι ο Δήμος δεν διαθέτει ολοκληρωμένη ψηφιακή στρατηγική και το 64% δεν γνωρίζει καθόλου αν ο Δήμος του έχει ή δεν έχει κάποια στρατηγική.



Διάγραμμα 4.21: Πίτα Ψηφιακής Στρατηγικής των Δήμων

Για το 10% που απάντησε θετικά την 7^η ερώτηση συνοδευόταν από το υποερώτημα που αναλύεται στο Πίνακα 4.23. Το υποερώτημα εξέταζε από που ενημερώθηκαν οι συμμετέχοντες για την ολοκληρωμένη ψηφιακή στρατηγική του Δήμου τους. Στο υποερωτήματα αυτό υπήρχε η δυνατότητα πολλαπλών επιλογών.

Πίνακας 4.23: Ενημέρωση για την Ολοκληρωμένη Ψηφιακή Στρατηγική

		<i>Frequency</i>	<i>Percent (v=210)</i>	<i>Percent (v=21)</i>
<i>Valid:</i>	Προσωπική ενασχόληση	6	2,9	28,6
	Διαδίκτυο	12	5,7	57,1
	Οργανώσεις & Εκστρατείες	8	3,8	38,1
	Συνδημότες	3	1,4	14,3

Από τα 21 άτομα που δήλωσαν ότι γνωρίζουν ότι ο Δήμος τους διαθέτει μια ολοκληρωμένη ψηφιακή στρατηγική σχετικά με την μετάβαση προς τις «Εξυπνες» Πόλεις, το 29% των ερωτηθέντων έλαβαν αυτή την ενημέρωση από προσωπική ενασχόληση με τα κοινά, το 57% ενημερώθηκε από το Διαδίκτυο, το 38% από τις οργανώσεις και τις εκστρατείες που διοργανώνει ο Δήμος τους και το υπόλοιπο 14% από άλλους συνδημότες.

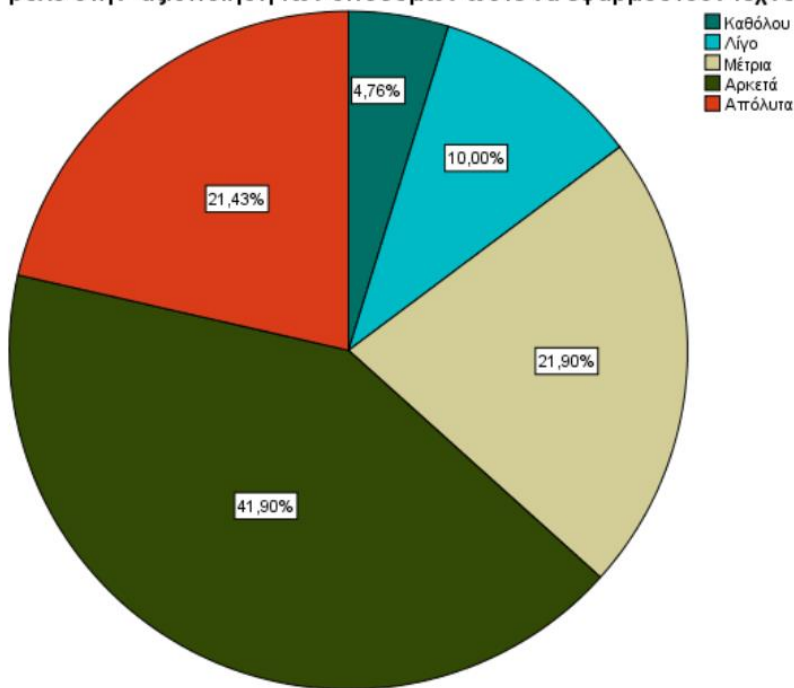
Συγκρίνοντας την 5^η, 6^η & 7^η ερώτηση παρατηρούμε ότι, το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος δεν γνωρίζει αν ο Δήμος του παρέχει δωρεάν πρόσβαση στο διαδίκτυο ή αν κάνει χρήση «έξυπνων» τεχνολογιών και κατά συνέπεια αν έχει μια ολοκληρωμένη στρατηγική με μακροπρόθεσμο στόχο το να γίνει «Εξυπνος». Εικάζουμε ότι δεν υπάρχει καμία ενημέρωση επι του θέματος από τον Δήμο προς τους πολίτες αλλά και οι πολίτες δεν δείχνουν το ανάλογο ενδιαφέρον για τα κοινά. Είναι λοιπόν μια θεματική ενότητα όπου επικρατεί η αγνοία, γεγονός που σημαίνει ότι μπορεί οι Δήμοι να κάνουν προσπάθειες και να έχουν κάποιο στρατηγικό σχέδιο αλλά δίχως οι προθέσεις τους να είναι γνωστές στους δημότες.

Πίνακας 4.24: Δήμος – Ο Ρόλος της Γεωγραφικής Περιοχής

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<i>Valid:</i>	Καθόλου	10	4,8	4,8	4,8
	Λίγο	21	10,0	10,0	14,8
	Μέτρια	46	21,9	21,9	36,7
	Αρκετά	88	41,9	41,9	78,6
	Απόλυτα	45	21,4	21,4	100,0
	<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Το 8^ο ερώτημα πραγματεύεται ο Πίνακας 4.24. Το συγκεκριμένο ερώτημα αφορά στο κατά πόσο οι συμμετέχοντες πιστεύουν ότι η γεωγραφική περιοχή παίζει αξιοσημείωτο ρόλο στην αξιοποίηση των υπαρχόντων υποδομών ώστε να εφαρμοστούν οι διάφορες τεχνολογίες IoT. Δεδομένου του ανωτέρου πίνακα και του Διαγράμματος 4.22, το 63% του ποσοστού πιστεύει αρκετά ή απόλυτα στην σπουδαιότητα του ρόλου της γεωγραφικής περιοχής, το 22% θεωρεί μετρίως σημαντικό τον ρόλο της και το 15% θεωρεί λίγο ή και καθόλου σημαντικό τον ρόλο της γεωγραφικής περιοχής του Δήμου.

Ερώτηση 8. Κατά πόσο η Γεωγραφική Περιοχή του Δήμου παίζει σημαντικό ρόλο στην αξιοποίηση των υποδομών ώστε να εφαρμοστούν τεχνολογίες IoT;



Διάγραμμα 4.22: Πίτα του Ρόλου της Γεωγραφικής Περιοχής

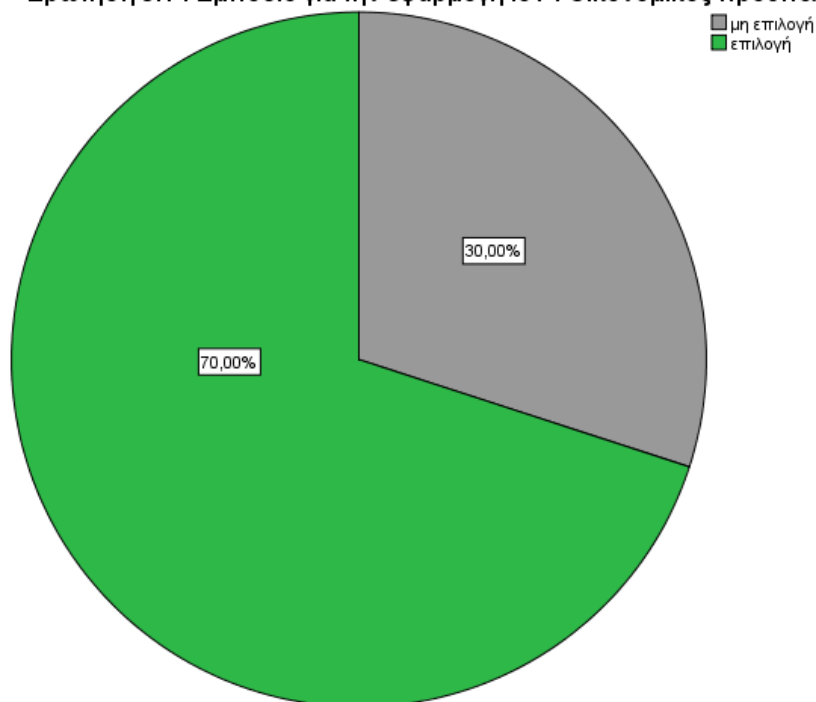
Οι ερωτήσεις 9 & 10 που ακολούθησαν στο ερωτηματολόγιο, είχαν σχέση με το ποια θεωρούν οι συμμετέχοντες ως βασικά εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι Δήμοι στην προσπάθεια τους να εφαρμόσουν όλες εκείνες τις «έξυπνες» τεχνολογίες και ποιες οι πιθανές διευκολύνσεις που θα έδιναν στους Δήμους την ανάλογη ώθηση για να ξεπεραστούν τυχόν αδιαπέραστα ζητήματα. Εντούτοις, οι παρακάτω πίνακες αφορούν τις αναλύσεις των εμποδίων και εν συνεχεία γίνεται η ανάλυση των διευκολύνσεων. Οι ερωτηθέντες είχαν την δυνατότητα πολλαπλών επιλογών και στις δύο ερωτήσεις.

Πίνακας 4.25: Εμπόδια - Οικονομικός Προϋπολογισμός

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<i>Valid:</i> Μη Επιλογή	63	30,0	30,0	30,0
Επιλογή	147	70,0	70,0	100,0

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Ερώτηση 9.1 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : Οικονομικός προϋπολογισμός



Διάγραμμα 4.23: Πίτα Εμποδίου Οικονομικός Προϋπολογισμός

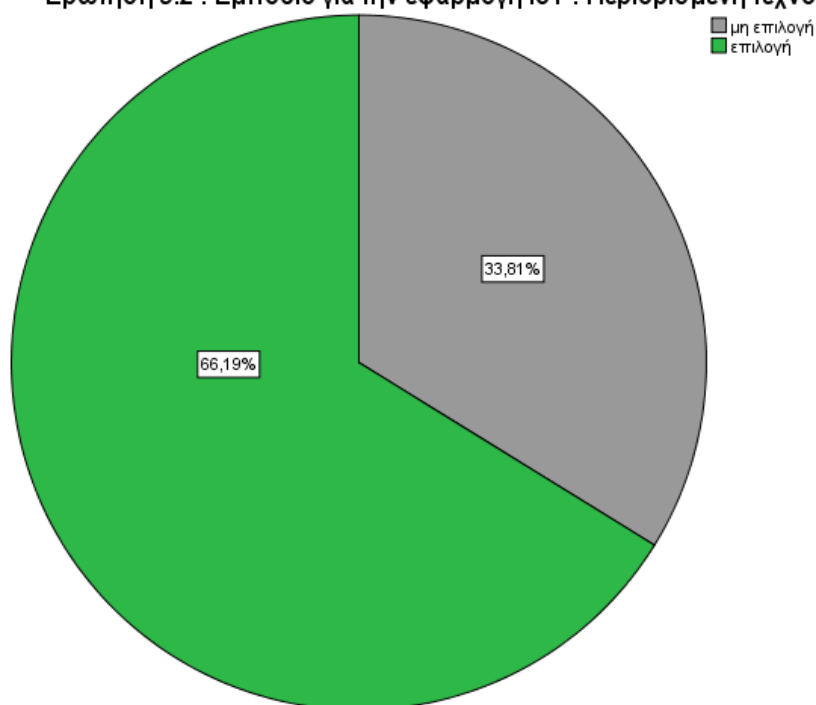
Στο Πίνακα 4.25 παρουσιάζεται το πρόβλημα του Οικονομικού Προϋπολογισμού και συγκεκριμένα το 70% των συμμετεχόντων θεωρούν πως είναι ένα από τα βασικά εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι Δήμοι στην προσπάθειά τους να εφαρμόσουν τις «έξυπνες» τεχνολογίες.

Πίνακας 4.26: Εμπόδια - Περιορισμένη Τεχνογνωσία

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> Μη Επιλογή	71	33,8	33,8	33,8
Επιλογή	139	66,2	66,2	100,0

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Ερώτηση 9.2 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : Περιορισμένη τεχνογνωσία



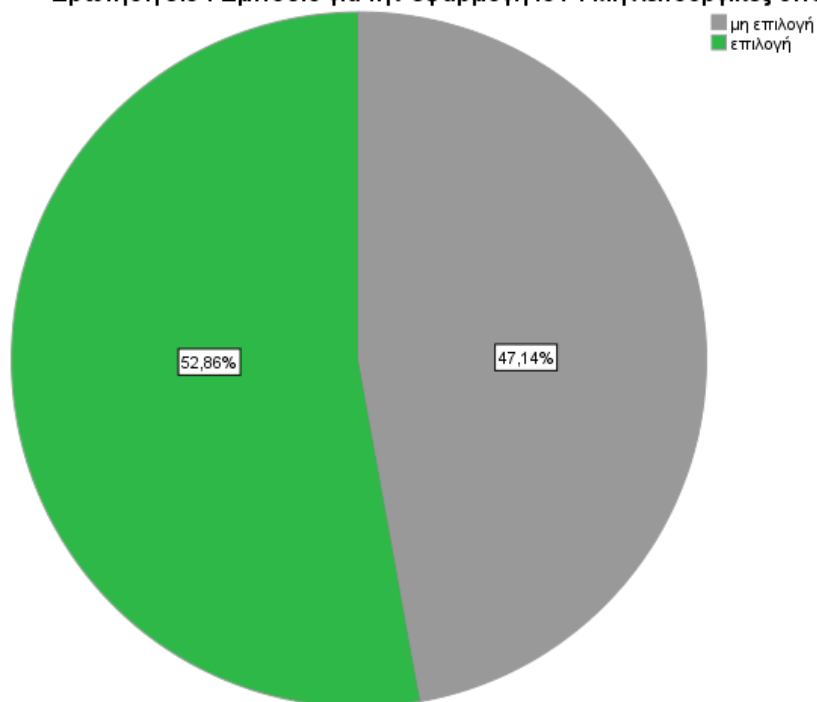
Διάγραμμα 4.24: Πίτα Εμποδίου Περιορισμένης Τεχνογνωσίας

Βάσει του Πίνακα 4.26, το 66% επιλέγει την Περιορισμένη Τεχνογνωσία ως βασικό εμπόδιο για την επίτευξη της εφαρμογή των τεχνολογιών IoT.

Πίνακας 4.27: Εμπόδια - Μη Λειτουργικές Υποδομές

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<i>Valid:</i> Μη Επιλογή	99	47,1	47,1	47,1
Επιλογή	111	52,9	52,9	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Ερώτηση 9.3 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : Μη λειτουργικές υποδομές



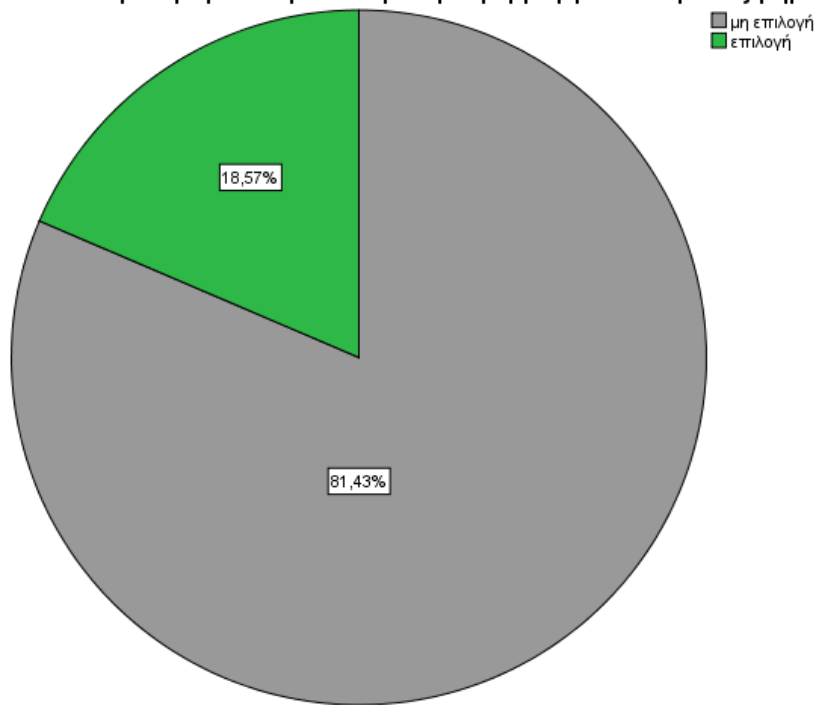
Διάγραμμα 4.25: Πίτα Εμποδίου Μη Λειτουργικών Υποδομών

Ο Πίνακας 4.27 αναλύει τις μη Λειτουργικές Υποδομές και πιο συγκεκριμένα περίπου το 53% το επέλεξε ως εμπόδιο στην μετάβαση των Δήμων.

Πίνακας 4.28: Εμπόδια - Νομικά Ζητήματα

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> Μη Επιλογή	171	81,4	81,4	81,4
Επιλογή	39	18,6	18,6	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Ερώτηση 9.4 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : Νομικά ζητήματα

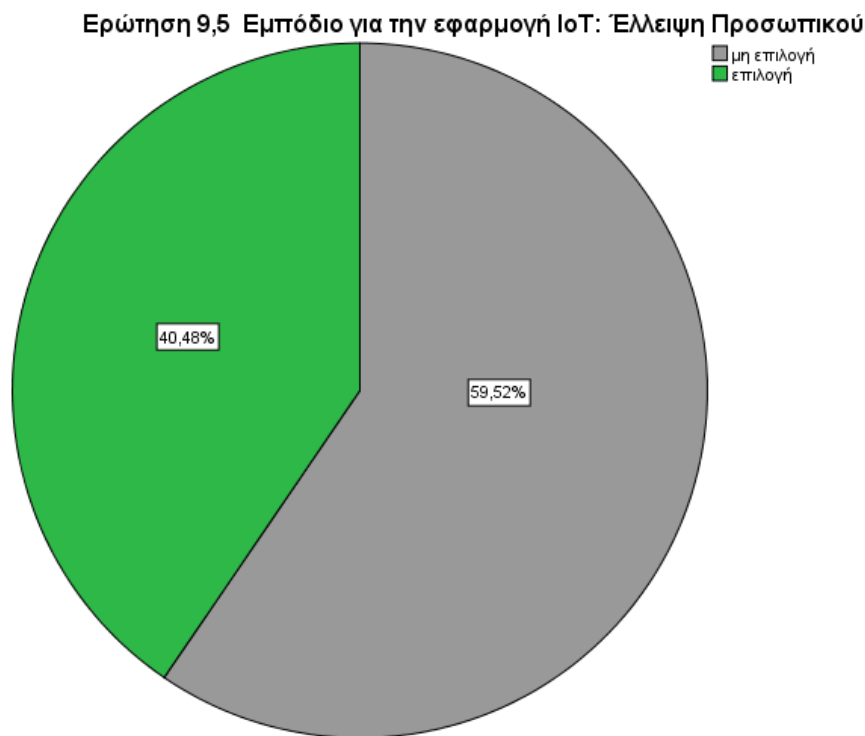


Διάγραμμα 4.26: Πίτα Εμποδίου Νομικών Ζητημάτων

Δεδομένου του Πίνακα 4.28, μόνο το 19% του δείγματος θεωρεί τα Νομικά Ζητήματα ως εμπόδιο που δυσχεραίνει την εφαρμογή «έξυπνων» τεχνολογιών.

Πίνακας 4.29: Εμπόδια - Έλλειψη Προσωπικού

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<i>Valid:</i> Μη Επιλογή	125	59,5	59,5	59,5
Επιλογή	85	40,5	40,5	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	



Διάγραμμα 4.27: Πίτα Εμποδίου Έλλειψης Προσωπικού

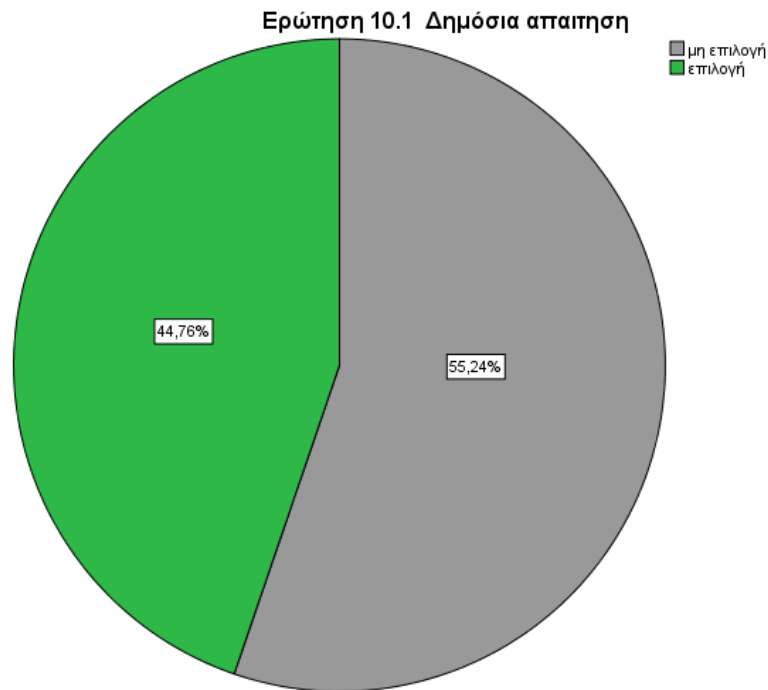
Στο Πίνακα 4.29 αναλύεται το εμπόδιο της Έλλειψης Προσωπικού, το 40,5% το επιλέγει ως ένα από τα βασικά εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι Δήμοι.

Βάσει των αποτελεσμάτων που μόλις ερμηνεύσαμε από τα πέντε βασικά εμπόδια που είχαν τεθεί στο ερωτηματολόγιο, τα δύο με την μεγαλύτερη ποσοστιαία επιλογή είναι, πρώτα ο οικονομικός προϋπολογισμός με ποσοστό 70% και η τεχνογνωσία με ποσοστό 66%. Ακολουθούν με σειρά προτεραιότητας οι μη λειτουργικές υποδομές, η έλλειψη προσωπικού και τέλος τα νομικά ζητήματα.

Πίνακας 4.30: Κίνητρα - Δημόσια Απαίτηση

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<i>Valid:</i> Μη Επιλογή	116	55,2	55,2	55,2
Επιλογή	94	44,8	44,8	100,0

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

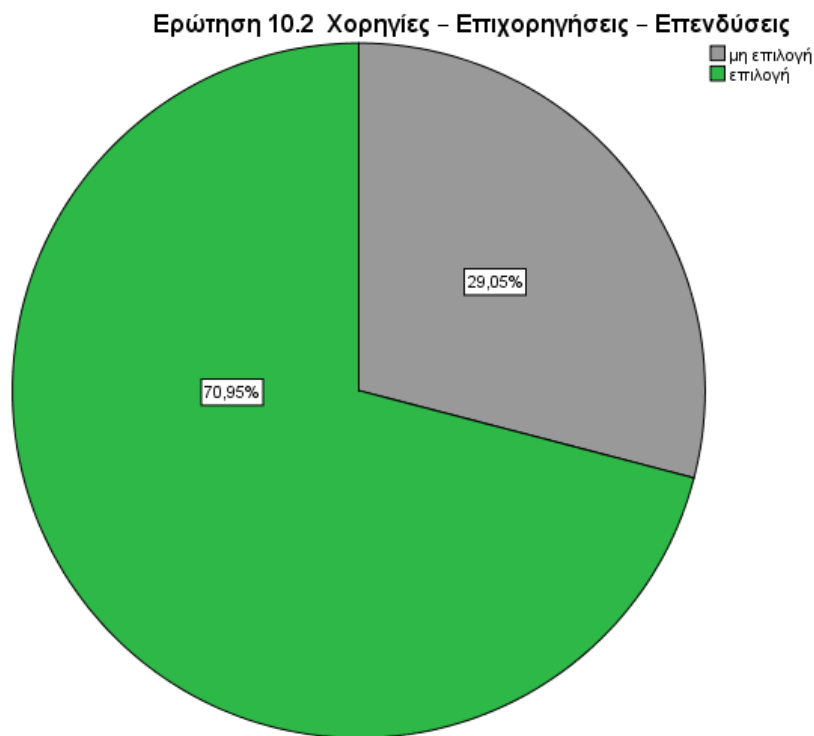


Διάγραμμα 4.28: Πίτα Κινήτρου Δημόσιας Απαίτησης

Προχωρώντας στην 10^η ερώτηση του ερωτηματολογίου βλέπουμε και την πρώτη διευκόλυνση του Πίνακα 4.30, την Δημόσια Απαίτηση. Μόνο το 45% του δείγματος θεωρεί πως όντως μπορεί να δώσει ώθηση στους Δήμους για την εφαρμογή τεχνολογιών IoT.

Πίνακας 4.31: Κίνητρα – Χορηγίες, Επιχορηγήσεις & Επενδύσεις

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> Μη Επιλογή	61	29,0	29,0	29,0
Επιλογή	149	71,0	71,0	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

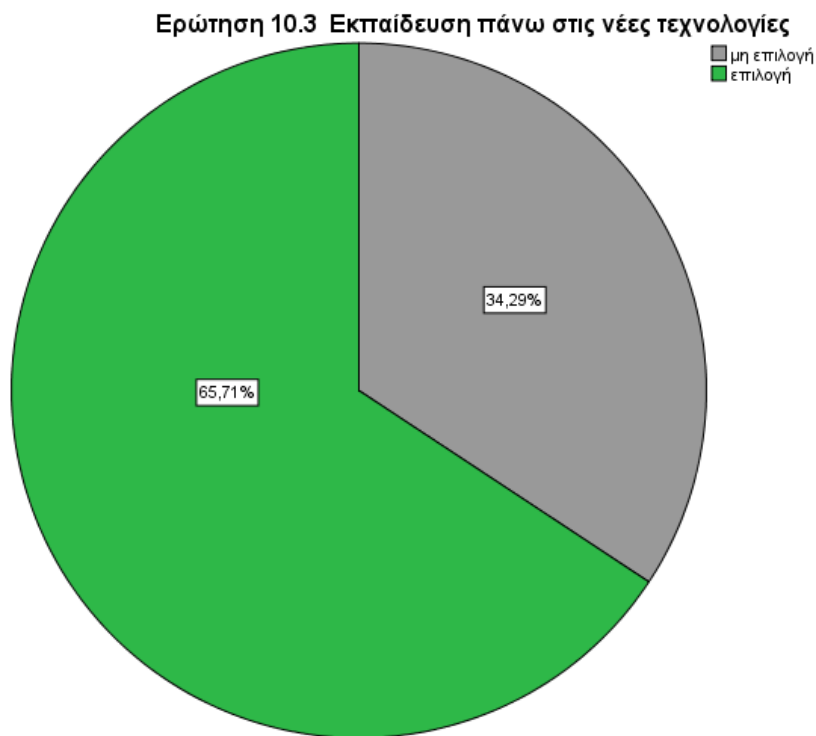


Διάγραμμα 4.29: Πίτα Κινήτρου Χορηγιών, Επιχορηγήσεων & Επενδύσεων

Στο Πίνακα 4.31 αναλύεται το κίνητρο των Χορηγιών, Επιχορηγήσεων και των Επενδύσεων. Σύμφωνα με την έρευνα, το 71% το επέλεξε ως μια βασική διευκόλυνση που θα ενθαρρύνει τους Δήμους στην εφαρμογή των «Εξυπνων» Τεχνολογιών.

Πίνακας 4.32: Κίνητρα - Εκπαίδευση στις Νέες Τεχνολογίες

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> Μη Επιλογή	72	34,3	34,3	34,3
Επιλογή	138	65,7	65,7	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	



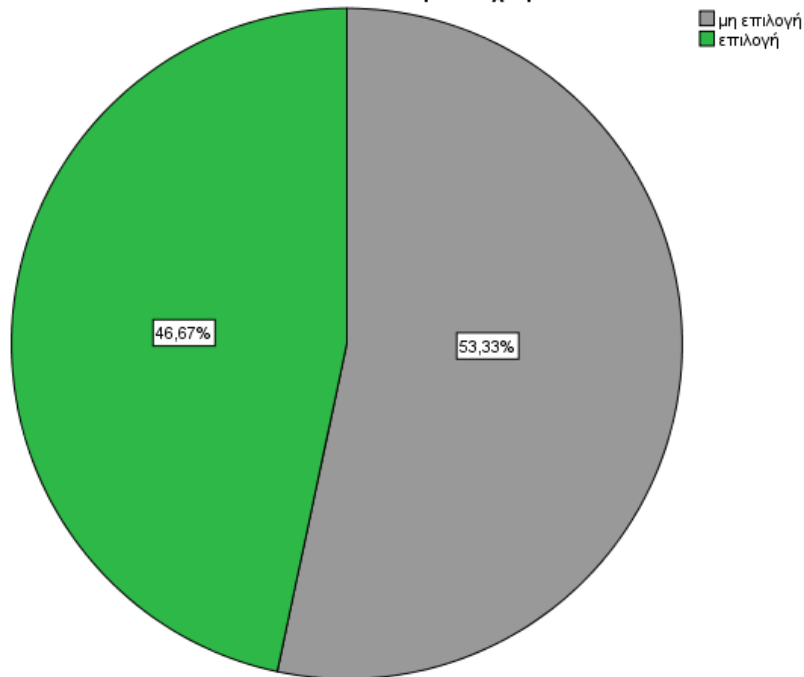
Διάγραμμα 4.30: Πίτα Κινήτρου Εκπαίδευσης Νέων Τεχνολογιών

Το κίνητρο της Εκπαίδευσης πάνω στις νέες τεχνολογίες θεωρεί περίπου το 66% του δείγματος ότι θα διευκόλυνε τους Δήμους, βάσει του Πίνακα 4.32.

Πίνακας 4.33: Κίνητρα - Αξιοποίηση Παλαιών & Ανεκμετάλλετων Υποδομών

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> Μη Επιλογή	112	53,3	53,3	53,3
Επιλογή	98	46,7	46,7	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Ερώτηση 10.4 Δυνατότητες αξιοποίησης παλαιών και ανεκμετάλλετων υποδομών / χώρων

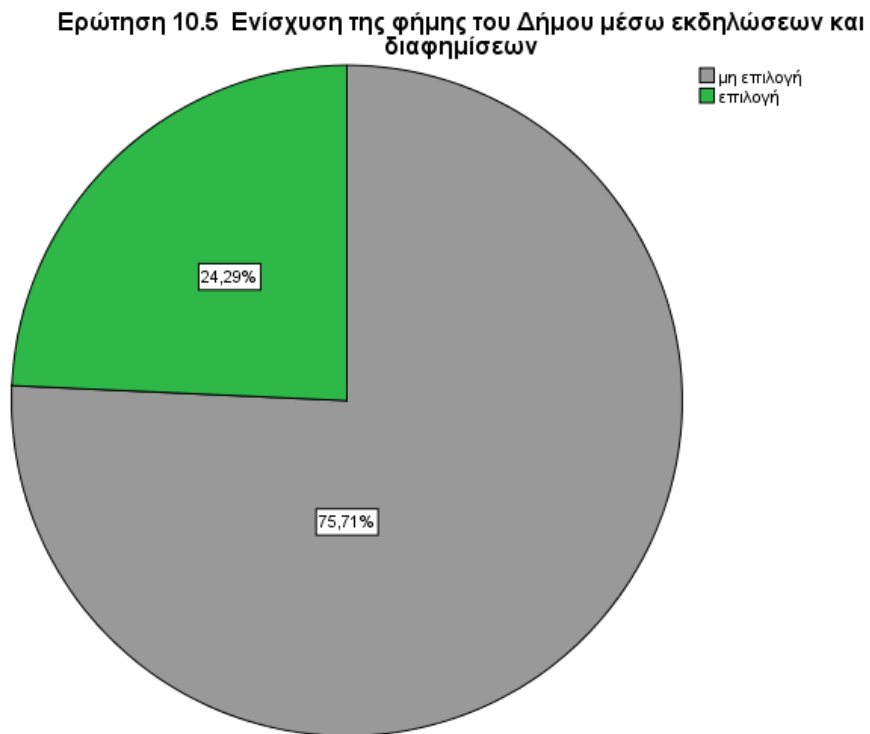


Διάγραμμα 4.31: Πίτα Αξιοποίησης Υποδομών

Στο Πίνακα 4.33 προκύπτει ότι μόνο το 47% θεωρεί την αξιοποίηση των ήδη υπαρχόντων Παλαιών και Ανεκμετάλλετων Υποδομών ιδανικό κίνητρο για να δώσει ώθηση στην εφαρμογή των ΙοΤ.

Πίνακας 4.34: Κίνητρα - Ενίσχυση της Φήμης

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> Μη Επιλογή	159	75,7	75,7	75,7
Επιλογή	51	24,3	24,3	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	



Διάγραμμα 4.32: Πίτα Κινήτρου Ενίσχυσης της Φήμης του Δήμου

Ο Πίνακας 4.34 αναφέρεται στο κίνητρο Ενίσχυσης της Φήμης των Δήμων μέσω των εκδηλώσεων και των διαφημίσεων, ωστόσο μόνο το 24% θεωρεί το κίνητρο αυτό ικανό να διευκολύνει τους Δήμους.

Τοποθετώντας σε σειρά τα κίνητρα, οι χορηγίες με ποσοστό επιλογής 71% και η εκπαίδευση πάνω στις νέες τεχνολογίες με ποσοστό επιλογής 66% απαρτίζουν τις δύο βασικές διευκολύνσεις που ξεχώρισαν βάσει της έρευνας. Ακολουθούν με σειρά προτεραιότητας η αξιοποίηση παλαιών και ανεκμετάλλευτων υποδομών, η δημόσια απαίτηση και η ενίσχυση της φήμης του Δήμου.

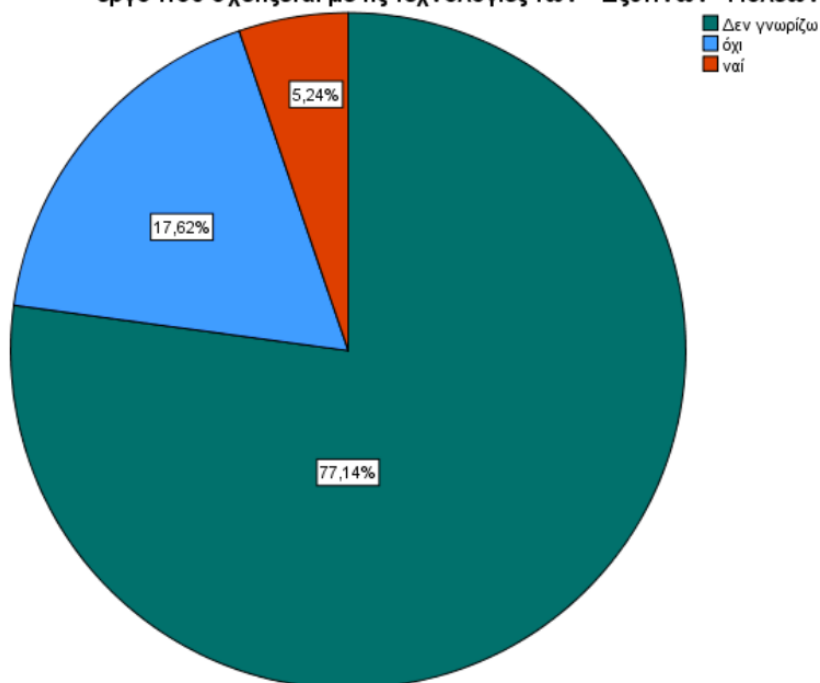
Συσχετίζοντας τα αποτελέσματα που εξάχθηκαν από την 9^η και 10^η ερώτηση, για τους πολίτες βασικά εμπόδια αποτελούν ο οικονομικός προϋπολογισμός και η έλλειψη τεχνογνωσία, ενώ οι λύσεις που προτάθηκαν ως κύρια κίνητρα είναι οι χορηγίες – επενδύσεις και η εκπαίδευση στις τεχνολογίες. Λογικό συμπέρασμα αποτελεί το γεγονός πως και τα εμπόδια και τα αντίστοιχα κίνητρα τους έχουν σχεδόν το ίδιο ποσοστό.

Το τελευταίο ερευνητικό ερώτημα ήταν το 11^ο, το οποίο αποτεινόταν στους συμμετέχοντες για το αν γνωρίζουν ότι ο Δήμος τους σχεδιάζει ή έχει ήδη υλοποιήσει κάποιο έργο που σχετίζεται με τις «έξυπνες» τεχνολογίες.

Πίνακας 4.35: Σχεδίαση ή Υλοποίηση Έργου Σχετικό με τις «Εξυπνες» Πόλεις

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<i>Valid:</i> Δεν γνωρίζω	162	77,1	77,1	77,1
Όχι	37	17,6	17,6	94,8
Ναι	11	5,2	5,2	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Ερώτηση 11. Γνωρίζετε αν ο Δήμος σας σχεδιάζει ή έχει υλοποιήσει κάποιο έργο που σχετίζεται με τις τεχνολογίες των “Εξυπνων” Πόλεων;



Διάγραμμα 4.33: Πίτα Σχεδίασης ή Υλοποίησης Έργου Σχετικό με τις «Εξυπνες» Πόλεις

Από την ερμηνεία του Πίνακα 4.35 αλλά και του διαγράμματος 4.33, το 77% του δείγματος δεν γνωρίζει κάτι σχετικό με έργα που είτε έχουν υλοποιηθεί ή σκοπεύουν να υλοποιηθούν από τον Δήμος του, το 18% γνωρίζει πως δεν έχει υλοποιηθεί ή δεν σχεδιάζεται για το άμεσο μέλλον κάποιο έργο. Μόνο το 5% ολόκληρου του δείγματος, δηλαδή οι 11 στους 210 συμμετέχοντες γνωρίζουν για κάποιο έργο που είτε έχει φέρει εις πέρας ο Δήμος τους είτε πρόκειται να υλοποιηθεί βραχυπρόθεσμα.

Πίνακας 4.36: Τα Έργα των Δήμων

	<i>Frequency</i>
<u>Valid:</u> Έξυπνη Διακυβέρνηση	1
«Εξυπνα» ενεργειακά παγκάκια με υποστήριξη για ΑμεΑ	1
Piraeus Tower	2
ClicknSpot	1
EGD4Cities	1
Philadelphia 5year Digital Plan (προσπαθεί να αντιμετωπίσει τις ανισότητες που συμβάλλουν στο ψηφιακό χάσμα)	1
Καλύτερος Δρόμος	1
πρόγραμμα «Εξυπνες Πόλεις» για τον Δήμο Νίκαιας-Αγ. Ι. Ρέντη	1
Δίκτυο παρεμβάσεων βιώσιμης αστικής κινητικότητας και ενίσχυσης της προσβασιμότητας σε οδούς του Δήμου.	1
Το ευρωπαϊκό πρόγραμμα Υγιούς Γήρανσης SMART BEAR	1
<u>Total</u>	<u>11</u>

Οι 11 ερωτηθέντες που απάντησαν ότι γνωρίζουν σχετικά με τα έργα του Δήμου τους απάντησαν και σε δύο ακόμα υποερωτήματα. Το πρώτο υποερώτημα απαιτούσε να γίνει καταγραφή των έργων που γνωρίζουν, τα οποία έργα παρουσιάζονται στο Πίνακα 4.36. Οι συμμετέχοντες μνημόνεψαν 10 έργα, ένα εκ των οποίων αναφέρθηκε από 2 άτομα. Το έργο αυτό

είναι ο Πύργος του Πειραιά, γνωστός και με την ονομασία Piraeus Tower. Ο Πύργος του Πειραιά θεωρείται ως το πρώτο πιστοποιημένο “πράσινο” πολυώροφο κτήριο ολόκληρης της Ελλάδας. Το εμβληματικό αυτό κτήριο των 88 μέτρων σχεδιάστηκε με βιώσιμες πρακτικές και αντανακλά το βασικό όραμα των τριών πυλώνων της βιώσιμης ανάπτυξης, δηλαδή το επίκεντρο του καινοτόμου σχεδιασμού του είναι το περιβάλλον μέσω της μείωσης του αποτυπώματος άνθρακα, ο σεβασμός στον ανθρώπινο παράγοντα και η βελτίωση της οικονομίας του Πειραιά. Το τοπόσημο αναμένεται να παραδοθεί στο κοινό τον Σεπτέμβριο του 2023 (“Το Έργο”, Piraeus Tower.gr).

Πίνακας 4.37: Η Υλοποίηση των Έργων

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i> (<i>n=210</i>)	<i>Valid Percent</i> (<i>n=210</i>)
<u>Valid:</u>	Έχει υλοποιηθεί	2	1,0	1,0
	Θα υλοποιηθεί	9	4,3	4,3

Ο Πίνακας 4.37 σχετίζεται με το ποια έργα έχουν ήδη πραγματοποιηθεί και ποια βρίσκονται στην διαδικασία υλοποίησης. Συγκεκριμένα, μόνο τα 2 έργα έχουν υλοποιηθεί και παραδοθεί στους δημότες, αυτά είναι το ClicknSpot στον Δήμο Πεντέλης και τα «Εξυπνα» ενεργειακά παγκάκια με υποστήριξη για ΑμεΑ του Δήμου Πειραιά.

Ολοκληρώνοντας την επεξήγηση του ερωτηματολόγιου καταλήγουμε στο Πίνακα 4.38 όπου γίνεται η αναλυτική καταγραφή των Δήμων.

Πίνακας 4.38: Καταγραφή Δήμων

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> Αγ. Βαρβάρας	1	0,5	0,5	0,5
Αγ. Δημητρίου	7	3,3	3,3	3,8
Αγ. Παρασκευής	1	0,5	0,5	4,3

Η Αξιοποίηση των Τεχνολογιών Internet of Things για τη Μετάβαση στις «Εξυπνες Πόλεις»

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
Αγίων Αναργύρων - Καματερού	5	2,4	2,4	6,7
Αθηναίων	16	7,6	7,6	14,3
Αιγάλεω	2	1,0	1,0	15,2
Άκτιου - Βόνιτσας	1	0,5	0,5	15,7
Αμαρουσίου	1	0,5	0,5	16,2
Αχαρνών - Μενίδι	4	1,9	1,9	18,1
Βάρης - Βούλας - ΒΒουλιαγμένης	2	1,0	1,0	19,0
Βόλου, Μαγνησίας	10	4,8	4,8	23,8
Βριλησίων	1	0,5	0,5	24,3
Βύρωνα	2	1,0	1,0	25,2
Γαλατσίου	3	1,4	1,4	26,7
Γλυφάδας	5	2,4	2,4	29,0
Ελληνικού - Αργυρούπολης	2	1,0	1,0	30,0
Ζωγράφου	2	1,0	1,0	31,0
Ηλιούπολης	5	2,4	2,4	33,3
Ηρακλείου, Αττικής	1	0,5	0,5	33,8
Θεσσαλονίκης	12	5,7	5,7	39,5
Ιλίου	5	2,4	2,4	41,9
Καισαριανής	1	0,5	0,5	42,4
Καλαμάτας, Μεσσηνίας	1	0,5	0,5	42,9
Καλλιθέας	1	0,5	0,5	43,3
Κερατσινίου - Δραπετσώνας	23	11,0	11,0	54,3

Η Αξιοποίηση των Τεχνολογιών Internet of Things για τη Μετάβαση στις «Εξυπνες Πόλεις»

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
Κορινθίων, Πελοποννήσου	2	1,0	1,0	55,2
Κορυδαλλού	2	1,0	1,0	56,2
Κρωπίας	2	1,0	1,0	57,1
Λαρισαίων, Θεσσαλίας	1	0,5	0,5	57,6
Μαραθώνος	3	1,4	1,4	59,0
Μοσχάτου - Ταύρου	3	1,4	1,4	60,5
Νέας Ιωνίας	2	1,0	1,0	61,4
Νέας Σμύρνης	5	2,4	2,4	63,8
Νέας Φιλαδέλφειας - Νέας Χαλκηδόνας	2	1,0	1,0	64,8
Νίκαιας - Αγ. Ι. Ρέντη	9	4,3	4,3	69,0
Παιανίας	3	1,4	1,4	70,5
Παλαιού Φαλήρου	3	1,4	1,4	71,9
Παλλήνης	1	0,5	0,5	72,4
Πειραιά	34	16,2	16,2	88,6
Πεντέλης	1	0,5	0,5	89,0
Περάματος	5	2,4	2,4	91,4
Περιστερίου	2	1,0	1,0	92,4
Πετρούπολης	3	1,4	1,4	93,8
Ραφήνας - Πικερμίου	4	1,9	1,9	95,7
Ρεθύμνης, Κρήτης	1	0,5	0,5	96,2
Σπάρτης, Λακωνίας	1	0,5	0,5	96,7
Χαϊδαρίου	1	0,5	0,5	97,1

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
Χαλανδρίου	4	1,9	1,9	99,0
Χανίων, Κρήτης	2	1,0	1,0	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Στην έρευνα έλαβαν μέρος κάτοικοι από 49 διαφορετικούς Δήμους της Αττικής και της επαρχίας. Ο Δήμος Πειραιώς έρχεται πρώτος με τους περισσότερους συμμετέχοντες, 34 δημότες στον αριθμό. Ακολουθεί ο Δήμος Κερασινιού – Δραπετσώνας με 23 δημότες και αμέσως μετά ο Δήμος Αθηναίων με 16 δημότες που συμμετείχαν στην έρευνα. Τα ερωτηματολόγια που παραλάβαμε από επαρχία είναι στο σύνολο τους 31.

4.4. Συσχετίσεις Ερωτημάτων

Στις προηγούμενες υποενότητες, συντελέστηκε η ερμηνεία κάθε ερώτησης του ερωτηματολογίου ξεχωριστά, καθώς και πραγματοποιήθηκαν κάποιες φανερές συγκρίσεις μεταξύ ερωτήσεων που από τα αποτελέσματά τους ανακύπταν λογικά συμπεράσματα. Σε αυτή την υποενότητα θα ακολουθήσουν συσχετίσεις μεταξύ των δημογραφικών στοιχείων με τα ερευνητικά ερωτήματα. Οι συσχετίσεις που πραγματοποιήθηκαν έγιναν στα ερευνητικά ερωτήματα εκείνα που προσφέρουν απόρροια στατιστικά σημαντικές και ενδιαφέρουσες για την έρευνα.

Παρακάτω θα παρουσιαστούν οι τιμές των μεταβλητών χρησιμοποιώντας τις συχνότητες (v) και τα αντίστοιχα ποσοστά (%). Η συσχέτιση ανάμεσα στις ποιοτικές μεταβλητές θα εξετασθεί χρησιμοποιώντας το Χι-τετράγωνο τεστ και όλες οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το στατιστικό πακέτο SPSS v11.00. Όλα τα τεστ είναι διπλής κατεύθυνσης.

$$p - \text{value} < 0.05 \quad (4.1)$$

Η τιμή $p - \text{value}$ καθορίστηκε σαν επίπεδο στατιστικά σημαντικής διαφοράς.

Για την αξιοπιστία του δείγματος, στις ερωτήσεις που υπήρχαν οι επιλογές καθόλου – λίγο – μέτρια – αρκετά & απόλυτα προβήκαμε σε ομαδοποίηση των επιλόγων, καθόλου – λίγο – μέτρια μία ομάδα και αρκετά – απόλυτα η άλλη. Αυτό συνέβη διότι τα νούμερα ήταν μικρά και το δείγμα μας για τις συσχετίσεις ήταν στατιστικά μη σημαντικό, ενώ με τις ομαδοποιήσεις έχουμε το

καλύτερο δυνατό εξαγόμενο συμπέρασμα. Στις ακόλουθες συσχετίσεις θα δούμε κατά πόσο το δείγμα είναι στατιστικά σημαντικό στην ομαδοποιημένη επιλογή αρκετά – απόλυτα.

4.4.1. Συσχετίσεις με Φύλο

Οι πρώτες συσχετίσεις που θα μας απασχολήσουν είναι το φύλο από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων με κάποιες από τις βασικές ερευνητικές ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.

Πίνακας 4.39: Crosstab - Φύλο με Internet of Things (IoT)

			Ερώτηση 1.1. Internet of Things (IoT)		
			Καθόλου - Λίγο - Μέτρια	Αρκετά - Απόλυτα	Total
ΦΥΛΟ	Άντρας	Count	30	75	105
		% within Φύλο	28,6%	71,4%	100,0%
	Γυναίκα	Count	41	64	105
		% within Φύλο	39,0%	61,0%	100,0%
TOTAL	Count	71	139	210	
	% within Φύλο	33,8%	66,2%	100,0%	

Πίνακας 4.40: Chi-Square Tests - Φύλο με Internet of Things (IoT)

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	p-value
Pearson Chi-Square	2,575	1	0,109	
Continuity Correction	2,128	1	0,145	
Likelihood Ratio	2,583	1	0,108	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	p-value
Fisher's Exact Test				0,144
Linear-by-Linear Association	2,562	1	0,109	
N of Valid Cases	210			

Ξεκινώντας, παραθέτουμε τα στοιχεία που ανακύπτουν από τους Πίνακες 4.39 & 4.40. Η συσχέτιση που γίνεται εδώ είναι το φύλο με την εξοικείωση των συμμετεχόντων με τον ορισμό Internet of Things (IoT). Το p – value είναι 0,144 (Πίνακας 4.41), δηλαδή από την σχέση (4.1) προκύπτει ότι δεν είναι στατιστικά σημαντικό το αποτέλεσμα της συσχέτισης, αυτό σημαίνει ότι δεν διαφέρει το ποσοστό των ατόμων που είναι αρκετά ή απόλυτα εξοικειωμένοι με το IoT ανάμεσα στα δύο φύλα. Το 71,4% των αντρών είναι αρκετά ή απόλυτα εξοικειωμένοι με τον ορισμό και των γυναικών το 61%.

Πίνακας 4.41: Crosstab - Φύλο με «Εξυπνη» Πόλη

			Ερώτηση 1.2. «Εξυπνη» Πόλη		
			Καθόλου - Λίγο - Μέτρια	Αρκετά - Απόλυτα	Total
ΦΥΛΟ	Άντρας	Count	30	75	105
		% within Φύλο	28,6%	71,4%	100,0%
	Γυναίκα	Count	43	62	105
		% within Φύλο	41,0%	59,0%	100,0%
TOTAL		Count	73	137	210
		% within Φύλο	34,8%	65,2%	100,0%

Πίνακας 4.42: Chi-Square Tests - Φύλο με «Εξυπνη» Πόλη

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	p-value
Pearson Chi-Square	3,549	1	0,090	
Continuity Correction	3,024	1	0,082	
Likelihood Ratio	3,563	1	0,090	
Fisher's Exact Test				0,102
Linear-by-Linear Association	3,532	1	0,090	
N of Valid Cases	210			

Ομοίως λειτουργεί και η συσχέτιση του φύλου με την εξοικείωσή τους με τον όρο της «Εξυπνης» Πόλης. Το p – value είναι 0,102 βάσει του Πίνακα 4.42 και από την σχέση (4.1) προκύπτει ότι δεν είναι στατιστικά σημαντικό το αποτέλεσμα, δηλαδή δεν διαφέρει το ποσοστό των ατόμων που είναι αρκετά ή απόλυτα εξοικειωμένοι με όρο των «Εξυπνων» Πόλεων ανάμεσα στα δύο φύλα. Παρατηρώντας τον Πίνακα 4.41 το ποσοστό των ανδρών που είναι απόλυτα ή αρκετά εξοικειωμένοι είναι το 71,4% και των γυναικών το 59%.

Πίνακας 4.43: Crosstab - Φύλο με την χρήση “Εξυπνων” Τεχνολογιών

			Ερώτηση 2. Σε ποιο βαθμό διεκπεραιώνετε τις ανάγκες σας με την χρήση έξυπνων τεχνολογιών		
			Καθόλου - Λίγο - Μέτρια	Αρκετά - Απόλυτα	Total
ΦΥΛΟ	Άντρας	Count	44	61	105
		% within Φύλο	41,9%	58,1%	100,0%
	Γυναίκα	Count	38	67	105
		% within Φύλο	36,2%	63,8%	100,0%

		Ερώτηση 2. Σε ποιο βαθμό διεκπεραιώνετε τις ανάγκες σας με την χρήση έξυπνων τεχνολογιών		
		Καθόλου - Λίγο - Μέτρια	Αρκετά - Απόλυτα	Total
TOTAL	Count	82	128	210
	% within Φύλο	39,0%	61,0%	100,0%

Πίνακας 4.44: Chi-Square Tests – Φύλο με την χρήση “Εξυπνων” Τεχνολογιών

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	p-value
Pearson Chi-Square	0,720 ^a	1	0,396	
Continuity Correction	0,500	1	0,479	
Likelihood Ratio	0,721	1	0,396	
Fisher's Exact Test				0,480
Linear-by-Linear Association	0,717	1	0,397	
N of Valid Cases	210			

Στην περίπτωση της 2^{ης} ερώτησης του ερωτηματολογίου, παρατηρούμε και εδώ ότι δεν διαφέρει το ποσοστό των ανδρών και των γυναικών που κάνουν αρκετή ή απόλυτη χρήση των «Εξυπνων» Τεχνολογιών για την καθημερινή διεκπεραίωση των αναγκών τους. Βάσει του Πίνακα 4.44 και της γνωστής σχέσης (4.1) το p – value είναι 0,480 άρα το αποτέλεσμα της σύγκρισης δεν είναι στατιστικά σημαντικό. Από το Πίνακα 4.43 ανακύπτει ότι το ποσοστό των ανδρών που χρησιμοποιούν απόλυτα ή αρκετά τα IoT devices στην καθημερινότητά τους είναι το 58,1% και των γυναικών είναι το 63,8%.

Πίνακας 4.45: Crosstab - Φύλο με «Εξυπνους» Τομείς

	Φύλο	N	Mean	Std. Deviation
Ερώτηση 4.1 «Εξυπνη» Κινητικότητα	Άνδρας	105	4,65	2,99
	Γυναίκα	105	4,98	3,10
Ερώτηση 4.2 «Εξυπνη» Ασφάλεια	Άνδρας	105	5,16	2,94
	Γυναίκα	105	5,01	2,89
Ερώτηση 4.3 «Εξυπνη» Ενέργεια / Νερό	Άνδρας	105	4,70	3,11
	Γυναίκα	105	4,72	2,92
Ερώτηση 4.4 «Εξυπνα» Σπίτια	Άνδρας	105	5,48	2,53
	Γυναίκα	105	5,73	2,65
Ερώτηση 4.5 «Εξυπνη» Υγεία	Άνδρας	105	5,05	2,97
	Γυναίκα	105	4,71	3,25
Ερώτηση 4.6 «Εξυπνη» Εκπαίδευση	Άνδρας	105	6,14	2,52
	Γυναίκα	105	6,11	2,59
Ερώτηση 4.7 «Εξυπνη» Οικονομία	Άνδρας	105	5,65	2,20
	Γυναίκα	105	5,41	1,81
Ερώτηση 4.8 «Εξυπνος» Τουρισμός	Άνδρας	105	6,34	2,69
	Γυναίκα	105	6,02	2,77
Ερώτηση 4.9 Smart Logistics / Λιανικό Εμπόριο	Άνδρας	105	5,93	3,05
	Γυναίκα	105	6,45	3,08
Ερώτηση 4.10 «Εξυπνη» Διακυβέρνηση	Άνδρας	105	5,90	3,15
	Γυναίκα	105	5,85	2,93

Πίνακας 4.46: Independent Samples Test - Φύλο με «Εξυπνους» Τομείς

	Sig. (2-tailed)
Ερώτηση 4.1 «Εξυπνη» Κινητικότητα	0,428
Ερώτηση 4.2 «Εξυπνη» Ασφάλεια	0,705
Ερώτηση 4.3 «Εξυπνη» Ενέργεια / Νερό	0,945
Ερώτηση 4.4 «Εξυπνα» Σπίτια	0,473
Ερώτηση 4.5 «Εξυπνη» Υγεία	0,439
Ερώτηση 4.6 «Εξυπνη» Εκπαίδευση	0,935
Ερώτηση 4.7 «Εξυπνη» Οικονομία	0,393
Ερώτηση 4.8 «Εξυπνος» Τουρισμός	0,391
Ερώτηση 4.9 Smart Logistics / Λιανικό Εμπόριο	0,225
Ερώτηση 4.10 «Εξυπνη» Διακυβέρνηση	0,892

Η συσχέτιση του φύλου με τους «Εξυπνους» Τομείς αναλύεται στους Πίνακες 4.45 & 4.46. Επιλέξαμε την 4^η ερώτηση του ερωτηματολογίου για να συγκρίνουμε σε ποια θέση κατατάσσουν τα δύο φύλα, τους 10 «Εξυπνους» Τομείς. Λαμβάνοντας υπόψιν τον Πίνακα 4.45 παρατηρούμε ότι οι άνδρες και οι γυναίκες αξιολογούν με παρεμφερή τρόπο της ανάγκες τους, καθώς όλους τους τομείς τους έχουν τοποθετήσει με παρόμοια σειρά προτεραιότητας. Βασιζόμενοι λοιπόν στα p – values του Πίνακας 4.46 αντιλαμβανόμαστε ότι τα αποτελέσματα της συσχέτισης είναι μη στατιστικά σημαντικά.

Εν συνεχεία, θα γίνει σύγκριση μεταξύ των φύλων με την ερώτηση των εμποδίων που αντιμετωπίζουν οι Δήμοι στην προσπάθεια τους να εφαρμόσουν τις «Εξυπνες» Τεχνολογίες.

Πίνακας 4.47: Crosstab - Φύλο με εμπόδια (Οικονομικός Προϋπολογισμός)

			Ερώτηση 9.1 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : <u>Οικονομικός προϋπολογισμός</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΦΥΛΟ	Αντρας	Count	39	66	105
		% within Φύλο	37,1%	62,9%	100,0%
	Γυναίκα	Count	24	81	105
		% within Φύλο	22,9%	77,1%	100,0%
TOTAL		Count	63	147	210
		% within Φύλο	30,0%	70,0%	100,0%
			Exact Sig. (2-sided)		
Fisher's Exact Test			0,035		

Ο Πίνακας 4.47 αφορά το πρώτο εμπόδιο, τον Οικονομικό Προϋπολογισμό. Δεδομένου της σχέσης (4.1) το p – value ισούται με 0,035, επομένως το αποτέλεσμα μας είναι στατιστικά σημαντικό. Με άλλα λόγια, οι γυναίκες θεωρούν σε μεγαλύτερο ποσοστό ότι ο Οικονομικός Προϋπολογισμός αποτελεί σημαντικό εμπόδιο των Δήμων στην εφαρμογή των τεχνολογιών IoT σε σχέση με τους άντρες (Γυναίκες 77,1% vs Άνδρες 62,9%).

Πίνακας 4.48: Crosstab - Φύλο με εμπόδια (Περιορισμένη Τεχνογνωσία)

			Ερώτηση 9.2 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : <u>Περιορισμένη Τεχνογνωσία</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΦΥΛΟ	Αντρας	Count	27	78	105
		% within Φύλο	25,7%	74,3%	100,0%

		Ερώτηση 9.2 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : <u>Περιορισμένη Τεχνογνωσία</u>		
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
Γυναίκα	Count	44	61	105
	% within Φύλο	41,9%	58,1%	100,0%
TOTAL	Count	71	139	210
	% within Φύλο	33,8%	66,2%	100,0%

		Exact Sig. (2-sided)
Fisher's Exact Test		0,019

Την συσχέτιση της Περιορισμένης Τεχνογνωσίας με το φύλο την περιγράφει ο Πίνακας 4.48. Βάσει της σχέσης (4.1) το p – value του εμπόδιου ισούται με 0,019 άρα και σε αυτό το εμπόδιο υπάρχει ποσοστιαία διαφορά μεταξύ των ανδρών και των γυναικών, με το αποτέλεσμα να είναι στατιστικά σημαντικό. Σε αυτή την περίπτωση, οι άνδρες με υψηλότερο ποσοστό 74,3% πιστεύουν ότι η Περιορισμένη Τεχνογνωσία εκφράζει ένα βασικό εμπόδιο των Δήμων σε σχέση με τις γυναίκες που μόνο το ποσοστό των 58,1%. το θεωρούν σημαντικό.

Πίνακας 4.49: Crosstab - Φύλο με εμπόδια (Μη Λειτουργικές Υποδομές)

		Ερώτηση 9.3 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : <u>Μη Λειτουργικές Υποδομές</u>			
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total	
ΦΥΛΟ	Άντρας	Count	48	57	105
		% within Φύλο	45,7%	54,3%	100,0%
	Γυναίκα	Count	51	54	105
		% within Φύλο	48,6%	51,4%	100,0%
TOTAL		Count	99	111	210

		Ερώτηση 9.3 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : <u>Μη Λειτουργικές Υποδομές</u>		
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
	% within Φύλο	47,1%	52,9%	100,0%
		Exact Sig. (2-sided)		
Fisher's Exact Test		0,782		

Στο Πίνακα 4.49 εμφανίζεται το εμπόδιο των Μη Λειτουργικών Υποδομών. Από τον ανώτερο πίνακα παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει ποσοστιαία διαφορά μεταξύ των δύο φύλλων που θεωρούν ότι οι μη λειτουργικές υποδομές αντιπροσωπεύουν ένα εμπόδιο στην εφαρμογή των τεχνολογιών IoT. Αυτό φαίνεται και από την σχέση (4.1) όπου το p – value ισούται με 0,782 άρα έχουμε ένα μη στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα (Γυναίκες 51,4% vs Άνδρες 54,3%).

Πίνακας 4.50: Crosstab - Φύλο με εμπόδια (Νομικά Ζητήματα)

			Ερώτηση 9.4 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : <u>Νομικά Ζητήματα</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΦΥΛΟ	Άντρας	Count	79	26	105
		% within Φύλο	75,2%	24,8%	100,0%
	Γυναίκα	Count	92	13	105
		% within Φύλο	87,6%	12,4%	100,0%
TOTAL		Count	171	39	210
		% within Φύλο	81,4%	18,6%	100,0%
			Exact Sig. (2-sided)		
Fisher's Exact Test			0,032		

Στο Πίνακα 4.50 γίνεται η παρουσίαση της συσχέτισης του φύλου με το εμπόδιο των Νομικών Ζητημάτων. Η σχέση (4.1) μας εξηγεί ότι το αποτέλεσμα της συσχέτισης είναι στατιστικά σημαντικό, το p – value ισούται με 0,032. Πιο αναλυτικά, υπάρχει διαφορά ανάμεσα στα φύλα, οι άνδρες θεωρούν τα Νομικά Ζητήματα εμπόδιο που δυσχεραίνει τους Δήμους στην εφαρμογή των «έξυπνων» τεχνολογιών σε υψηλότερο ποσοστό από αυτό των γυναικών (Γυναίκες 12,4% vs Άνδρες 24,8%).

Πίνακας 4.51: Crosstab - Φύλο με εμπόδια (Έλλειψη Προσωπικού)

			Ερώτηση 9.5 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : Έλλειψη Προσωπικού		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΦΥΛΟ	Άντρας	Count	63	42	105
		% within Φύλο	60,0%	40,0%	100,0%
	Γυναίκα	Count	62	43	105
		% within Φύλο	59,0%	41,0%	100,0%
TOTAL		Count	125	85	210
		% within Φύλο	59,5%	40,5%	100,0%
			Exact Sig. (2-sided)		
Fisher's Exact Test			1,000		

Ο Πίνακας 4.51 προβάλλει την σύγκριση των φύλων με το εμπόδιο της Έλλειψης Προσωπικού. Από την σχέση (4.1) και το p – value του πίνακα έχουμε ένα μη στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα, επομένως και δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στην άποψη των γυναικών και των ανδρών σχετικά με το εμπόδιο της Έλλειψης Προσωπικού (Γυναίκες 41,0% vs Άνδρες 40,0%).

Οι μετέπειτα συσχετίσεις που θα μας απασχολήσουν είναι αυτές μεταξύ των φύλων και των κινήτρων που διευκολύνουν τους Δήμους στην εφαρμογή των τεχνολογιών IoT.

Πίνακας 4.52: Crosstab - Φύλο με κίνητρα (Δημόσια Απαίτηση)

			Ερώτηση 10.1 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : <u>Δημόσια Απαίτηση</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΦΥΛΟ	Αντρας	Count	51	54	105
		% within Φύλο	48,6%	51,4%	100,0%
	Γυναίκα	Count	65	40	105
		% within Φύλο	61,9%	38,1%	100,0%
TOTAL		Count	116	94	210
		% within Φύλο	55,2%	44,8%	100,0%
			Exact Sig. (2-sided)		
Fisher's Exact Test			0,071		

Το κίνητρο του Πίνακα 4.52 είναι η Δημόσια Απαίτηση. Παρατηρούμε ότι υπάρχει μια σχετική διαφορά ανάμεσα στα δυο φύλα, δηλαδή οι άνδρες θεωρούν σε ποσοστό 51,4% την Δημόσια Απαίτηση ως ικανή διευκόλυνση για την εφαρμογή των «έξυπνων» τεχνολογιών συγκριτικά με τις γυναίκες που επέλεξαν το εμπόδιο μόνο το ποσοστό των 38,1%. Ωστόσο, αυτή η ποσοστιαία διαφορά δεν είναι ικανή σύμφωνα με την σχέση (4.1) να καταστήσει το αποτέλεσμα της σύγκρισης στατιστικά σημαντικό, $p - \text{value} = 0,071$.

Πίνακας 4.53: Crosstab - Φύλο με κίνητρα (Χορηγίες, Επιχορηγήσεις & Επενδύσεις)

			Ερώτηση 10.2 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : <u>Χορηγίες – Επιχορηγήσεις - Επενδύσεις</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΦΥΛΟ	Αντρας	Count	33	72	105
		% within Φύλο	31,4%	68,6%	100,0%

		Ερώτηση 10.2 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : Χορηγίες – Επιχορηγήσεις - Επενδύσεις		
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
Γυναίκα	Count	28	77	105
	% within Φύλο	26,7%	73,3%	100,0%
TOTAL	Count	61	149	210
	% within Φύλο	29,0%	71,0%	100,0%

		Exact Sig. (2-sided)
Fisher's Exact Test		0,543

Στο Πίνακα 4.53 εμφανίζεται το κίνητρο των Χορηγιών, Επιχορηγήσεων και των Επενδύσεων. Όπως φαίνεται δεν υπάρχει αισθητή διαφορά ανάμεσα στα δύο φύλα στο ποσοστό που πιστεύουν ότι οι χορηγίες και οι επενδύσεις αποτελούν βασικό παράγοντα στην διευκόλυνση των Δήμων. Οι άνδρες το επέλεξαν σε ποσοστό 68,6%, οι γυναίκες σε 73,3% και δεδομένου της σχέσης (4.1) το $p - value = 0,543$ να είναι μη στατιστικά σημαντικό.

Πίνακας 4.54: Crosstab - Φύλο με κίνητρα (Εκπαίδευση στις Νέες Τεχνολογίες)

		Ερώτηση 10.3 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : Εκπαίδευση στις Νέες Τεχνολογίες			
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total	
ΦΥΛΟ	Αντρας	Count	32	73	105
		% within Φύλο	30,5%	69,5%	100,0%
	Γυναίκα	Count	40	65	105
		% within Φύλο	38,1%	61,9%	100,0%
TOTAL	Count	72	138	210	
	% within Φύλο	34,3%	65,7%	100,0%	

	Exact Sig. (2-sided)
Fisher's Exact Test	0,309

Το επόμενο κίνητρο που θα συσχετίσουμε με το φύλο είναι αυτό της Εκπαίδευσης πάνω στις νέες τεχνολογίες. Από τον Πίνακα 4.54 και την σχέση (4.1) προκύπτει ότι το p – value ισούται με 0,309 αυτό κάνει και το αποτέλεσμα της συσχέτισης μη στατιστικά σημαντικό. Πιο αναλυτικά, οι άνδρες και οι γυναίκες επιλέγουν το κίνητρο της εκπαίδευσης πάνω στις νέες τεχνολογίες, με παρόμοιο ποσοστό. (Γυναίκες 61,9% vs Άνδρες 69,5%).

Πίνακας 4.55: Crosstab - Φύλο με κίνητρα (Δυνατότητα Αξιοποίησης Παλαιών & Ανεκμετάλλετων Υποδομών)

Ερώτηση 10.4 : Κίνητρα για την εφαρμογή
IoT : Δυνατότητα Αξιοποίησης Παλαιών & Ανεκμετάλλετων Υποδομών

			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΦΥΛΟ	Άντρας	Count	60	45	105
		% within Φύλο	57,1%	42,9%	100,0%
	Γυναίκα	Count	52	53	105
		% within Φύλο	49,5%	50,5%	100,0%
TOTAL		Count	112	98	210
		% within Φύλο	53,3%	46,7%	100,0%

	Exact Sig. (2-sided)
Fisher's Exact Test	0,333

Ο Πίνακας 4.55 αφορά την συσχέτιση των δύο φύλλων με το κίνητρο της αξιοποίησης Παλαιών και Ανεκμετάλλετων Υποδομών του Δήμου. Βάσει της σχέσης (4.1) το p – value που ισούται με

0,333 μας υποδεικνύει ότι έχουμε ένα μη στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα, αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει μεγάλη ασυμφωνία στα ποσοστά των δύο φύλων που θεωρούν ότι η δυνατότητα αξιοποίηση παλαιών και ανεκμετάλλευστων υποδομών διευκολύνει την εφαρμογή των «έξυπνων» τεχνολογιών (Γυναίκες 50,5% vs Άνδρες 42,9%).

Πίνακας 4.56: Crosstab - Φύλο με κίνητρα (Ενίσχυση της Φήμης του Δήμου μέσω εκδηλώσεων & Διαφημίσεων)

			Ερώτηση 10.5 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : <u>Ενίσχυση της Φήμης του Δήμου μέσω Εκδηλώσεων & Διαφημίσεων</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΦΥΛΟ	Άντρας	Count	81	24	105
		% within Φύλο	77,1%	22,9%	100,0%
	Γυναίκα	Count	78	27	105
		% within Φύλο	74,3%	25,7%	100,0%
TOTAL	Count	159	51	210	
	% within Φύλο	75,7%	24,3%	100,0%	

Exact Sig. (2-sided)	
Fisher's Exact Test	0,748

Η σύγκριση του φύλου με το κίνητρο της Ενίσχυσης της Φήμης του Δήμου μέσω εκδηλώσεων και διαφημίσεων αναλύεται στο Πίνακα 4.56. βάσει της γνωστής σχέσης (4.1) και εφόσον το p – value είναι ίσο με 0,748 το αποτέλεσμά μας είναι στατιστικά μη σημαντικό, άρα και σε αυτό το κίνητρο η διαφορά ανάμεσα στα δύο φύλα είναι αμελητέα (Γυναίκες 25,3% vs Άνδρες 22,9%).

Ολοκληρώνοντας τις συσχετίσεις των κινήτρων με τα δύο φύλα διακρίνουμε ότι υπήρχε σχεδόν πλήρη αρμονία και ταύτιση απόψεων μεταξύ γυναικών και ανδρών όσον αφορά τις επιλογές των διευκολύνσεων.

4.4.2. Συσχετίσεις με Ηλικία

Εξελίσσοντας την διαδικασία των συσχετίσεων, παρακάτω θα ασχοληθούμε με την ηλικία των συμμετεχόντων και το πως αυτή επηρέασε στην συμπλήρωση των ερωτηματολογίων. Για την ορθή εξαγωγή αποτελεσμάτων προβήκαμε στην δημιουργία τριών ηλικιακών ομάδων, η ομαδοποίηση έγινε ως εξής:

- Κάτω των 35 ετών
- 35 – 49 ετών
- 50 ετών και άνω

Πίνακας 4.57: Crosstab - Ηλικία με Internet of Things (IoT)

		Ερώτηση 1.1. Internet of Things (IoT)			
		Καθόλου - Λίγο - Μέτρια	Αρκετά - Απόλυτα	Total	
ΗΛΙΚΙΑ	< 35 ετών	Count	42	74	116
		% within Ηλικία	36,2%	63,8%	100,0%
	35 – 49 ετών	Count	13	46	59
		% within Ηλικία	22,0%	78,0%	100,0%
	50 ετών και <	Count	16	19	35
		% within Ηλικία	45,7%	54,3%	100,0%
TOTAL	Count	71	139	210	
	% within Ηλικία	33,8%	66,2%	100,0%	

Πίνακας 4.58: Chi-Square Tests - Ηλικία με Internet of Things (IoT)

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	6,170	2	0,046

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Likelihood Ratio	6,345	2	0,042
Linear-by-Linear Association	0,071	1	0,789
N of Valid Cases	210		

Το πρώτο υποερώτημα που συγκρίνουμε με την ηλικία είναι η εξοικείωση των συμμετεχόντων με την ορισμό του IoT. Λαμβάνοντας ως δεδομένο τους Πίνακες 4.57 & 4.58 αντιλαμβανόμαστε ότι τα ποσοστά των ατόμων που είναι αρκετά ή απόλυτα εξοικειωμένα με τον ορισμό διαφέρουν ανάμεσα στις τρεις ηλικιακές ομάδες, εφόσον βάσει της σχέσης (4.1) και του p – value που ισούται με 0,046 έχουμε ένα στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα.

Συγκρίνοντας τις ηλικιακές ομάδες μεταξύ τους ανά δύο βλέπουμε ότι, οι 35 – 49 ετών με ποσοστό 78% έχουν υψηλότερη εξοικείωση με τον ορισμό σε σχέση με τους κάτω των 35 ετών με ποσοστό 63,8%. Το p – value της σύγκρισης ισούται με 0,056, γεγονός που το κάνει οριακά στατιστικά σημαντικό. Οι κάτω των 35 ετών με ποσοστό 63,8% με τους άνω των 50 με ποσοστό 54,3% δεν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά, εφόσον p – value = 0,312. Ενώ οι 35 – 49 ετών με ποσοστό 78% σε σχέση με τους 50 ετών και άνω με ποσοστό 54,3% έχουν διαφορά στην εξοικείωση τους με τον ορισμό του IoT, πιο συγκεκριμένα οι 35 – 49 είναι πιο εξοικειωμένοι (p – value = 0,016).

Πίνακας 4.59: Crosstab - Ηλικία με «Εξυπνη» Πόλη

		Ερώτηση 1.2. «Εξυπνη» Πόλη			
		Καθόλου - Λίγο - Μέτρια	Αρκετά - Απόλυτα	Total	
ΗΛΙΚΙΑ	< 35 ετών	Count	43	73	116
		% within Ηλικία	37,1%	62,9%	100,0%
	35 – 49 ετών	Count	15	44	59
		% within Ηλικία	25,4%	74,6%	100,0%

		Ερώτηση 1.2. «Εξυπνη» Πόλη		
		Καθόλου - Λίγο - Μέτρια	Αρκετά - Απόλυτα	Total
50 ετών και <	Count	15	20	35
	% within Ηλικία	42,9%	57,1%	100,0%
TOTAL	Count	73	137	210
	% within Ηλικία	34,8%	65,2%	100,0%

Πίνακας 4.60: Chi-Square Tests - Ηλικία με «Εξυπνη» Πόλη

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,552	2	0,169
Likelihood Ratio	3,638	2	0,162
Linear-by-Linear Association	0,001	1	0,976
N of Valid Cases	210		

Οι Πίνακες 4.59 & 4.60 αφορούν στην εξοικείωση των ηλικιακών ομάδων με τον ορισμό των «Εξυπνων» Πόλεων. Βάσει της σχέσης (4.1) το $p - value = 0,169$, άρα το αποτέλεσμα της συσχέτισης είναι μη στατιστικά σημαντικό, γεγονός που καθιστά τις ηλικιακές ομάδες εξίσου εξοικειωμένες με τον όρο.

Πίνακας 4.61: Crosstab - Ηλικία με την χρήση «Εξυπνων» Τεχνολογιών

		Ερώτηση 2. Σε ποιο βαθμό διεκπεραιώνετε τις ανάγκες σας με την χρήση έξυπνων τεχνολογιών			
		Καθόλου - Λίγο - Μέτρια	Αρκετά - Απόλυτα	Total	
ΗΛΙΚΙΑ	< 35 ετών	Count	38	78	116
		% within Ηλικία	32,8%	67,2%	100,0%
	35 – 49 ετών	Count	21	38	59
		% within Ηλικία	35,6%	64,4%	100,0%
	50 ετών και <	Count	23	12	35
		% within Ηλικία	65,7%	34,3%	100,0%
TOTAL	Count	82	128	210	
	% within Ηλικία	39,0%	61,0%	100,0%	

Πίνακας 4.62: Chi-Square Tests - Ηλικία με την χρήση «Εξυπνων» Τεχνολογιών

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	12,681	2	0,002
Likelihood Ratio	12,407	2	0,002
Linear-by-Linear Association	9,655	1	0,002
N of Valid Cases	210		

Στους Πίνακες 4.61 & 4.62 παρουσιάζεται η συσχέτιση της ηλικίας με την 2^η ερώτηση του ερωτηματολογίου. Ερμηνεύοντας τους πίνακες και από την σχέση (4.1) όπου το p – value της συσχέτισης ισούται με 0,002, ανακλύπει ότι έχουμε ένα στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα. Με άλλα λόγια, το ποσοστό των ερωτηθέντων που κάνουν αρκετή ή και απόλυτη χρήση των

«έξυπνων» τεχνολογιών για την διεκπεραίωση των καθημερινών τους αναγκών διαφέρει αρκετά ανάμεσα στις ηλικιακές ομάδες.

Συγκρίνοντας ανά δύο τις ομάδες παρατηρούμε ότι, οι κάτω των 35 ετών με ποσοστό 67,2% σε σχέση με τους 35 – 49 ετών με ποσοστό 64,4% δεν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά επειδή το $p - value = 0,711$. Ενώ οι ηλικιακές ομάδες των κάτω των 35 ετών και των 35 – 49 ετών να κάνουν στατιστικά σημαντικά ($p - value < 0,005$) μεγαλύτερη χρήση των τεχνολογιών αυτών σε σχέση με την ομάδα των 50 ετών και άνω, με ποσοστό 34,3%.

Πίνακας 4.63: Crosstab - Ηλικία με «Εξυπνους» Τομείς

	< 35 ετών		35 – 49 ετών		50 ετών και <	
	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation
Ερώτηση 4.1 «Εξυπνη» Κινητικότητα	4,80	3,138	4,47	2,806	5,43	3,090
Ερώτηση 4.2 «Εξυπνη» Ασφάλεια	5,29	2,972	5,10	2,905	4,37	2,658
Ερώτηση 4.3 «Εξυπνη» Ενέργεια / Νερό	4,57	3,076	5,00	3,129	4,69	2,610
Ερώτηση 4.4 «Εξυπνα» Σπίτια	5,67	2,673	5,54	2,555	5,49	2,430
Ερώτηση 4.5 «Εξυπνη» Υγεία	4,83	3,152	4,78	2,989	5,23	3,228
Ερώτηση 4.6 «Εξυπνη» Εκπαίδευση	6,36	2,562	5,73	2,469	6,03	2,606
Ερώτηση 4.7 «Εξυπνη» Οικονομία	5,37	1,772	5,71	2,320	5,74	2,214
Ερώτηση 4.8 «Εξυπνος» Τουρισμός	6,28	2,737	6,32	2,879	5,63	2,426
Ερώτηση 4.9 Smart Logistics / Λιανικό Εμπόριο	6,08	2,964	6,25	2,975	6,46	3,592
Ερώτηση 4.10 «Εξυπνη» Διακυβέρνηση	5,75	2,889	6,08	3,164	5,94	3,334

Πίνακας 4.64: ANOVA test - Ηλικία με «Έξυπνους» Τομείς

	F	Sig. (2-tailed)
Ερώτηση 4.1 «Έξυπνη» Κινητικότητα	1,084	0,340
Ερώτηση 4.2 «Έξυπνη» Ασφάλεια	1,355	0,260
Ερώτηση 4.3 «Έξυπνη» Ενέργεια / Νερό	0,400	0,671
Ερώτηση 4.4 «Έξυπνα» Σπίτια	0,093	0,911
Ερώτηση 4.5 «Έξυπνη» Υγεία	0,265	0,767
Ερώτηση 4.6 «Έξυπνη» Εκπαίδευση	1,244	0,290
Ερώτηση 4.7 «Έξυπνη» Οικονομία	0,799	0,451
Ερώτηση 4.8 «Έξυπνος» Τουρισμός	0,866	0,422
Ερώτηση 4.9 Smart Logistics / Λιανικό Εμπόριο	0,222	0,801
Ερώτηση 4.10 «Έξυπνη» Διακυβέρνηση	0,247	0,782

Στους Πίνακες 4.63 & 4.64 αναλύεται η συσχέτιση των ηλικιακών ομάδων με την 4^η ερώτηση που αφορά την κατάταξη των «Έξυπνων» Τομέων με σειρά προτεραιότητας. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.63 και οι τρεις ηλικιακές ομάδες αξιολογούν τις λύσεις των «έξυπνων» τομέων με παραπλήσιο τρόπο, εφόσον τους τοποθετούν στις ίδιες θέσεις. Την πληροφορία αυτή την αντλούμε από τον Πίνακα 4.64 των p – values της συσχέτισης που είναι όλα μεγαλύτερα του 0,05.

Παρακάτω θα ακολουθήσουν οι συσχετίσεις των εμποδίων της 9^{ης} ερώτησης με τις ηλικιακές ομάδες.

Πίνακας 4.65: Crosstab - Ηλικία με εμπόδια (Οικονομικός Προϋπολογισμός)

			Ερώτηση 9.1 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : <u>Οικονομικός προϋπολογισμός</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΗΛΙΚΙΑ	< 35 ετών	Count	33	83	116

		Ερώτηση 9.1 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : Οικονομικός προϋπολογισμός		
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
35 – 49 ετών	% within Ηλικία	28,4%	71,6%	100,0%
	Count	16	43	59
50 ετών και <	% within Ηλικία	27,1%	72,9%	100,0%
	Count	14	21	35
TOTAL	% within Ηλικία	40,0%	60,0%	100,0%
	Count	63	147	210
	% within Ηλικία	30,0%	70,0%	100,0%

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,033	2	0,362

Την σύγκριση της ηλικίας με το πρώτο εμπόδιο που δυσχεραίνει τους Δήμους στην εφαρμογή των τεχνολογιών IoT, δηλαδή τον Οικονομικό Προϋπολογισμό την παρακολουθούμε στον Πίνακα 4.65. Βάσει της σχέσης (4.1) το p – value των τριών ηλικιακών ομάδων ισούται με 0,362, άρα το αποτέλεσμα είναι μη στατιστικά σημαντικό, επομένως δεν υπάρχει ποσοστιαία ανομοιογένεια ανάμεσα στις ηλικίες στην επιλογή του συγκεκριμένου εμποδίου. Οι ηλικίες κάτω των 35 ετών το επιλέγουν σε ποσοστό 71,6% , οι 35 με 49 ετών το επιλέγουν σε ποσοστό 72,9% και οι 50 ετών και άνω σε ποσοστό 60%.

Πίνακας 4.66: Crosstab - Ηλικία με εμπόδια (Περιορισμένη Τεχνογνωσία)

		Ερώτηση 9.2 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : Περιορισμένη Τεχνογνωσία			
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total	
ΗΛΙΚΙΑ	< 35 ετών	Count	37	79	116
		% within Ηλικία	31,9%	68,1%	100,0%
	35 – 49 ετών	Count	20	39	59
		% within Ηλικία	33,9%	66,1%	100,0%
	50 ετών και <	Count	14	21	35
		% within Ηλικία	40,0%	60,0%	100,0%
TOTAL	Count	71	139	210	
	% within Ηλικία	33,8%	66,2%	100,0%	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	0,789	2	0,674

Στο Πίνακα 4.66 αναλύεται η σύγκριση του εμπόδιου της Περιορισμένης Τεχνογνωσίας. Σε αυτό το εμπόδιο όπως και στο προηγούμενο η σχέση (4.1) με το $p - value = 0,674$ μας οδηγούν στο ίδιο αποτέλεσμα, δηλαδή σε ένα μη στατιστικά σημαντικό, όπου όλες οι ηλικίες επιλέγουν το εμπόδιο αξιολογώντας το με τον ίδιο τρόπο. Η ομάδα κάτω των 35 ετών το επιλέγει σε ποσοστό 68,1%, η ομάδα των 35 - 49 ετών το επιλέγει σε ποσοστό 66,1% και η ομάδα των 50 ετών και άνω σε ποσοστό 60%.

Πίνακας 4.67: Crosstab - Ηλικία με εμπόδια (Μη Λειτουργικές Υποδομές)

		Ερώτηση 9.3 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : Μη Λειτουργικές Υποδομές			
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total	
ΗΛΙΚΙΑ	< 35 ετών	Count	46	70	116
		% within Ηλικία	39,7%	60,3%	100,0%
	35 – 49 ετών	Count	34	25	59
		% within Ηλικία	57,6%	42,4%	100,0%
	50 ετών και <	Count	19	16	35
		% within Ηλικία	54,3%	45,7%	100,0%
TOTAL	Count	99	111	210	
	% within Ηλικία	47,1%	52,9%	100,0%	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,929	2	0,052

Οι μη λειτουργικές υποδομές συσχετίζονται με την ηλικία στον Πίνακα 4.67. Δεδομένης της σχέσης (4.1) και εφόσον $p\text{-value} = 0,052$, το αποτέλεσμα της συσχέτισης είναι οριακά στατιστικά σημαντικό, αυτό πάει να πει ότι υπάρχουν οριακές διαφορές ανάμεσα στις τρεις ηλικιακές ομάδες στο ποσοστό των συμμετεχόντων που επιλέγουν τις μη Λειτουργικές Υποδομές ως ένα βασικό εμπόδιο στην εφαρμογή των τεχνολογιών στους Δήμους.

Από τις συγκρίσεις των ηλικιών κατά ζεύγη παρατηρούμε ότι τα άτομα κάτω των 35 ετών με ποσοστό 60,3% θεωρούν ότι οι μη λειτουργικές υποδομές αποτελούν εμπόδιο στην εφαρμογή των IoT σε μεγαλύτερο βαθμό από αυτό τον ατόμων των 35 – 49 ετών που το επιλέγουν σε ποσοστό 42,4% ($p\text{-value} = 0,024$). Οι κάτω των 35 ετών σε σχέση με τους 50 ετών και άνω ενώ φαινομενικά υπάρχει οριακή ποσοστιαία διαφορά (50 ετών και άνω με ποσοστό 45,7%) ωστόσο το $p\text{-value}$ που ισούται με 0,126 προδίδει ότι το αποτέλεσμα είναι μη στατιστικά σημαντικό.

Παρομοίως λειτουργεί και η σχέση μεταξύ 35-49 ετών και 50 ετών και άνω όπου το p – value = 0,749 και δεν έχουν και μεγάλη ποσοστιαία διαφορά.

Πίνακας 4.68: Crosstab - Ηλικία με εμπόδια (Νομικά Ζητήματα)

		Ερώτηση 9.4 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : <u>Νομικά Ζητήματα</u>			
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total	
ΗΛΙΚΙΑ	< 35 ετών	Count	93	23	116
		% within Ηλικία	80,2%	19,8%	100,0%
	35 – 49 ετών	Count	48	11	59
		% within Ηλικία	81,4%	18,6%	100,0%
	50 ετών και <	Count	30	5	35
		% within Ηλικία	85,7%	14,3%	100,0%
TOTAL	Count	171	39	210	
	% within Ηλικία	81,4%	18,6%	100,0%	
		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	
Pearson Chi-Square		0,546	2	0,761	

Ο Πίνακας 4.68 εξετάζει την συσχέτιση της ηλικίας με τα Νομικά Ζητήματα. P – value των τριών ηλικιακών ομάδων ισούται με 0,761, βάσει της γνωστής σχέσης (4.1) το αποτέλεσμα της συσχέτισης είναι μη στατιστικά σημαντικό. Δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των ηλικιών στο ποσοστό που επιλέγουν τα νομικά ζητήματα ως εμπόδιο στην εφαρμογή των τεχνολογιών IoT. Οι ηλικίες κάτω των 35 ετών το επιλέγουν σε ποσοστό 19,8%, οι 35 με 49 ετών το επιλέγουν σε ποσοστό 18,6% και οι 50 ετών και άνω σε ποσοστό 14,3%.

Πίνακας 4.69: Crosstab - Ηλικία με εμπόδια (Έλλειψη Προσωπικού)

		Ερώτηση 9.5 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : Έλλειψη Προσωπικού			
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total	
ΗΛΙΚΙΑ	< 35 ετών	Count	68	48	116
		% within Ηλικία	58,6%	41,4%	100,0%
	35 – 49 ετών	Count	37	22	59
		% within Ηλικία	62,7%	37,3%	100,0%
	50 ετών και <	Count	20	15	35
		% within Ηλικία	57,1%	42,9%	100,0%
TOTAL	Count	125	85	210	
	% within Ηλικία	59,5%	40,5%	100,0%	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	0,371	2	0,831

Το τελευταίο εμπόδιο που θα μας απασχολήσει είναι η Έλλειψη Προσωπικού, η σύγκρισή του με τις ηλικιακές ομάδες εμφανίζονται στο Πίνακα 4.69. Δεδομένου της σχέσης (4.1) το p – value = 0,831, εντούτοις έχουμε ένα μη στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα. Πιο αναλυτικά, ούτε σε αυτό το εμπόδιο υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις ηλικιακές ομάδες στο ποσοστό των ατόμων που θεωρούν την έλλειψη προσωπικού ως ένα από τα κύρια ζητήματα που εμποδίζει τους Δήμους στην εφαρμογή τεχνολογιών IoT. Οι ηλικίες κάτω των 35 ετών επιλέγουν την έλλειψη προσωπικού σε ποσοστό 41,4%, οι 35 με 49 ετών το επιλέγουν σε ποσοστό 37,3% και οι 50 ετών και άνω σε ποσοστό 42,9%.

Οι συσχετίσεις που έπονται αφορούν τις ηλικιακές ομάδες και τα κίνητρα της 10^{ης} ερώτησης του ερωτηματολογίου, όπου διευκολύνουν τους Δήμους στην εφαρμογή «έξυπνων» τεχνολογιών.

Πίνακας 4.70: Crosstab - Ηλικία με κίνητρα (Δημόσια Απαίτηση)

		Ερώτηση 10.1 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : Δημόσια Απαίτηση			
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total	
ΗΛΙΚΙΑ	< 35 ετών	Count	63	53	116
		% within Ηλικία	54,3%	45,7%	100,0%
	35 – 49 ετών	Count	33	26	59
		% within Ηλικία	55,9%	44,1%	100,0%
	50 ετών και <	Count	20	15	35
		% within Ηλικία	57,1%	42,9%	100,0%
TOTAL	Count	116	94	210	
	% within Ηλικία	55,2%	44,8%	100,0%	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	0,103	2	0,950

Στο Πίνακα 4.70 παρουσιάζεται η συσχέτιση του πρώτου κινήτρου με την ηλικία, το κίνητρο είναι η Δημόσια Απαίτηση. Από την σχέση (4.1) παρατηρούμε ότι το αποτέλεσμα της συσχέτισης είναι μη στατιστικά σημαντικό εφόσον το p – value ισούται με 0,950, αυτό σημαίνει ότι ανάμεσα στις ηλικιακές ομάδες δεν υπάρχει ποσοστιαία διαφορά στην επιλογή των ατόμων που κατατάσσουν την δημόσια απαίτηση ως κίνητρο διευκόλυνσης των Δήμων. Η ηλικιακή ομάδα των 35 ετών και κάτω επιλέγει το κίνητρο σε ποσοστό 45,7%, οι 35 – 49 ετών το επιλέγουν σε ποσοστό 44,1% και οι 50 ετών και άνω σε ποσοστό 42,9%.

Πίνακας 4.71: Crosstab - Ηλικία με κίνητρα (Χορηγίες, Επιχορηγήσεις & Επενδύσεις)

		Ερώτηση 10.2 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : Χορηγίες – Επιχορηγήσεις - Επενδύσεις			
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total	
ΗΛΙΚΙΑ	< 35 ετών	Count	26	90	116
		% within Ηλικία	22,4%	77,6%	100,0%
	35 – 49 ετών	Count	22	37	59
		% within Ηλικία	37,3%	62,7%	100,0%
	50 ετών και <	Count	13	22	35
		% within Ηλικία	37,1%	62,9%	100,0%
TOTAL	Count	61	149	210	
	% within Ηλικία	29,0%	71,0%	100,0%	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,534	2	0,063

Ο Πίνακας 4.71 επεξηγεί την συσχέτιση του δεύτερου κινήτρου, αυτό των Χορηγιών, Επιχορηγήσεων και Επενδύσεων σε σχέση με τις ηλικιακές ομάδες. Βάσει της σχέσης (4.1) παρατηρούμε ότι έχουμε ένα οριακά μη στατιστικό αποτέλεσμα εφόσον το $p - \text{value} = 0,063$. Επομένως, ανάμεσα στις ηλικιακές ομάδες δεν υφίσταται σημαντική διαφορά στα ποσοστά των συμμετεχόντων που θεωρούν τις χορηγίες διευκόλυνση για τους Δήμους στην εφαρμογή των «έξυπνων» τεχνολογιών. Η ομάδα των 35 ετών και κάτω επιλέγει της χορηγίες – επενδύσεις σε ποσοστό 77,6%, η ομάδα των 35 – 49 ετών σε ποσοστό 62,7% και οι 50 ετών και άνω σε ποσοστό 62,9%.

Πίνακας 4.72: Crosstab - Ηλικία με κίνητρα (Εκπαίδευση στις Νέες Τεχνολογίες)

		Ερώτηση 10.3 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : Εκπαίδευση στις Νέες Τεχνολογίες			
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total	
ΗΛΙΚΙΑ	< 35 ετών	Count	35	81	116
		% within Ηλικία	30,2%	69,8%	100,0%
	35 – 49 ετών	Count	26	33	59
		% within Ηλικία	44,1%	55,9%	100,0%
	50 ετών και <	Count	11	24	35
		% within Ηλικία	31,4%	68,6%	100,0%
TOTAL	Count	72	138	210	
	% within Ηλικία	34,3%	65,7%	100,0%	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,504	2	0,173

Στο Πίνακα 4.72 παρουσιάζεται η σύγκριση της ηλικίας με την Εκπαίδευση πάνω στις νέες τεχνολογίες. Όπως και στα προηγούμενα δύο κίνητρα το $p - \text{value} = 0,173$ και βάσει της σχέσης (4.1) έχουμε ένα μη στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα, άρα δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των ηλικιών στο ποσοστό των ατόμων που επιλέγουν την εκπαίδευση ως βασικό κίνητρο που ωθεί τους Δήμους στην εφαρμογή των τεχνολογιών IoT. Οι ηλικίες των 35 ετών και κάτω θεωρούν την εκπαίδευση ως κίνητρο σε ποσοστό 69,8%, οι ηλικίες των 35 – 49 ετών σε ποσοστό 55,9% και οι 50 ετών και άνω σε ποσοστό 68,6%.

Πίνακας 4.73: Crosstab – Ηλικία με κίνητρα (Δυνατότητα Αξιοποίησης Παλαιών & Ανεκμετάλλευστων Υποδομών)

		Ερώτηση 10.4 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : <u>Δυνατότητα Αξιοποίησης Παλαιών & Ανεκμετάλλευστων Υποδομών</u>			
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total	
ΗΛΙΚΙΑ	< 35 ετών	Count	52	64	116
		% within Ηλικία	44,8%	55,2%	100,0%
	35 – 49 ετών	Count	40	19	59
		% within Ηλικία	67,8%	32,2%	100,0%
	50 ετών και <	Count	20	15	35
		% within Ηλικία	57,1%	42,9%	100,0%
TOTAL	Count	112	98	210	
	% within Ηλικία	53,3%	46,7%	100,0%	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	8,535	2	0,014

Στο Πίνακα 4.73 βλέπουμε την σύγκριση της ηλικίας με την Δυνατότητα Αξιοποίησης Παλαιών και Ανεκμετάλλευστων Υποδομών. Σε αντίθεση με τις προηγούμενες διευκολύνσεις εδώ το p - value ισούται με 0,014, επομένως με βάση την σχέση (4.1) το αποτέλεσμα είναι στατιστικά σημαντικό. Αυτό πάει να πει ότι υπάρχουν αντιθέσεις ανάμεσα στις τρεις ηλικιακές ομάδες στο ποσοστό των ατόμων που θεωρούν ότι η δυνατότητα αξιοποίησης παλαιών και ανεκμετάλλευστων υποδομών μπορεί να λειτουργήσει ως κίνητρο για τους Δήμους στην εφαρμογή των τεχνολογιών IoT.

Συγκρίνοντας τις ηλικιακές ομάδες κατά ζεύγη προκύπτει ότι τα άτομα κάτω των 35 ετών (55,2%) επιλέγουν σε πολύ μεγαλύτερο ποσοστό το κίνητρο της αξιοποίησης των υποδομών σε

σχέση με την ηλικία των 35 – 49 ετών (32,2%), το p – value της σύγκρισης αυτής είναι μικρότερο του 0,005 γεγονός που κάνει πολύ σημαντικό το αποτέλεσμα στατιστικά. Αντιθέτως, τα άλλα δύο ηλικιακά ζεύγη, δηλαδή οι συμμετέχοντες κάτω των 35 ετών σε σχέση με τους 50 ετών και άνω (42,9%) με p – value = 0,200 και οι 35 – 49 ετών με τους 50 ετών και άνω με p – value = 0,298 δεν έχουν ποσοστιαία διαφορά μεταξύ τους στην επιλογή του κινήτρου.

Πίνακας 4.74: Crosstab - Ηλικία με κίνητρα (Ενίσχυση της Φήμης του Δήμου μέσω εκδηλώσεων & Διαφημίσεων)

		Ερώτηση 10.5 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : <u>Ενίσχυση της Φήμης του Δήμου μέσω Εκδηλώσεων & Διαφημίσεων</u>			
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total	
ΗΛΙΚΙΑ	< 35 ετών	Count	80	36	116
		% within Ηλικία	69,0%	31,0%	100,0%
	35 – 49 ετών	Count	50	9	59
		% within Ηλικία	84,7%	15,3%	100,0%
	50 ετών και <	Count	29	6	35
		% within Ηλικία	82,9%	17,1%	100,0%
TOTAL	Count	159	51	210	
	% within Ηλικία	75,7%	24,3%	100,0%	
		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	
Pearson Chi-Square		6,462	2	0,040	

Στο Πίνακα 4.74 αναλύεται το τελευταίο κίνητρο σε σχέση με την ηλικία. Το p – value από την συσχέτιση και των τριών ομάδων είναι ίσο με 0,040 άρα βάσει της σχέσης (4.1) το αποτέλεσμα είναι στατιστικά σημαντικό. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει ανομοιογένεια ανάμεσα στις ομάδες

στο ποσοστό των ατόμων που θεωρούν ότι η ενίσχυση της φήμης του Δήμου μέσω εκδηλώσεων και διαφημίσεων θα δώσει την ώθηση για την εφαρμογή των IoT.

Από την αντιπαραβολή ανά ζεύγη προκύπτει ότι μόνο η σύγκριση μεταξύ των κάτω των 35 ετών με ποσοστό επιλογής του κινήτρου 31% σε σχέση με τους 35 – 49 ετών με ποσοστό επιλογής 15,3% έχουν $p - value = 0,024$, άρα το αποτέλεσμα είναι στατιστικά σημαντικό. Αυτό σημαίνει ότι, τα άτομα ηλικίας κάτω των 35 πιστεύουν σε μεγαλύτερο ποσοστό ότι η συγκεκριμένη διευκόλυνση θα δώσει ώθηση στους Δήμους σε σχέση με άτομα ηλικίας 35 με 49 ετών. Ενώ οι κάτω των 35 ετών συγκριτικά με τους 50 ετών και άνω και οι 35 με 49 ετών συγκριτικά με τους 50 ετών και άνω με $p - value$ να ίσα με 0,107 και 0,810, αντίστοιχα δεν έχουν σημαντική ποσοστιαία διαφορά στην επιλογή του συγκεκριμένου κινήτρου.

4.4.3. Συσχετίσεις με Μορφωτικό Επίπεδο

Ολοκληρώνοντας την διαδικασία των συσχετίσεων οι επόμενες που θα μας απασχολήσουν είναι αυτές μεταξύ του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων στην ερευνα σε σχέση με τα ερευνητικά ερωτήματα. Πραγματοποιήθηκε ομαδοποίηση των κατηγοριών του μορφωτικού επιπέδου για την σωστότερη ανάλυση των δεδομένων, η ομαδοποίηση έχει ως εξής:

- Δευτεροβάθμια εκπαίδευση – Ινστιτούτο Επαγγελματικής Κατάρτισης (IEK)
- Ανώτατου Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (ΑΕΙ) – Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (ΤΕΙ)
- Μεταπτυχιακού Τίτλου Σπουδών (MS) – Διδακτορικού Τίτλου Σπουδών (PhD)

Πίνακας 4.75: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με Internet of Things (IoT)

			Ερώτηση 1.1. Internet of Things (IoT)		
			Καθόλου - Λίγο - Μέτρια	Αρκετά - Απόλυτα	Total
ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	<i>Δευτεροβάθμια & IEK</i>	Count	20	17	37
		% within Μόρφωση	54,1%	45,9%	100,0%
	<i>ΑΕΙ & ΤΕΙ</i>	Count	30	56	86

		Ερώτηση 1.1. Internet of Things (IoT)		
		Καθόλου - Λίγο - Μέτρια	Αρκετά - Απόλυτα	Total
	% within Μόρφωση	34,9%	65,1%	100,0%
	Count	21	66	87
<i>MS & PhD</i>	% within Μόρφωση	24,1%	75,9%	100,0%
<i>TOTAL</i>	Count	71	139	210
	% within Μόρφωση	33,8%	66,2%	100,0%

Πίνακας 4.76: Chi-Square Tests - Μορφωτικό Επίπεδο με Internet of Things (IoT)

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	10,457	2	0,005
Likelihood Ratio	10,251	2	0,006
Linear-by-Linear Association	10,036	1	0,002
N of Valid Cases	210		

Οι Πίνακες 4.75 & 4.76 πραγματεύονται την πρώτη συσχέτιση με το μορφωτικό επίπεδο. Βάσει του Πίνακα 4.76 και της σχέσης (4.1) το p – value ισούται με 0,005, συνεπώς υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες των μορφωτικών επιπέδων στο ποσοστό που είναι αρκετά ή απόλυτα εξοικειωμένοι με τον ορισμό του IoT.

Ωστόσο, συγκρίνοντας τις ομάδες ανά ζεύγη προκύπτει ότι οι συμμετέχοντες που έχουν λάβει μόρφωση Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ή ΙΕΚ είναι λιγότερο εξοικειωμένοι σε σχέση με τα άτομα των άλλων δύο ομάδων μορφωτικού επιπέδου. Πιο αναλυτικά, η ομάδα της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης - ΙΕΚ είναι εξοικειωμένη σε ποσοστό 45,9% ενώ η ομάδα των ΑΕΙ – ΤΕΙ είναι περισσότερο εξοικειωμένη σε ποσοστό 65,1% με p – value = 0,047, άρα είναι στατιστικά σημαντική η σύγκριση. Η σύγκριση της Δευτεροβάθμιας – ΙΕΚ με την ομάδα του MSc – PhD με πολύ παραπάνω ποσοστό εξοικείωσης 75,9%, έχει p – value < 0,005 γεγονός που κάνει απόλυτα

στατιστικά σημαντικό το αποτέλεσμα. Ενώ, τα άτομα που συγκαταλέγονται στην ομάδα των ΑΕΙ – ΤΕΙ σε σχέση με τα άτομα της ομάδας MSc – PhD δεν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά διότι το $p - value = 0,121$.

Πίνακας 4.77: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με «Εξυπνη» Πόλη

			Ερώτηση 1.2. «Εξυπνη» Πόλη		
			Καθόλου - Λίγο - Μέτρια	Αρκετά - Απόλυτα	Total
ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	<i>Δευτεροβάθμια & IEK</i>	Count	18	19	37
		% within Μόρφωση	48,6%	51,4%	100,0%
	<i>AEI & TEI</i>	Count	36	50	86
		% within Μόρφωση	41,9%	58,1%	100,0%
	<i>MS & PhD</i>	Count	19	68	87
		% within Μόρφωση	21,8%	78,2%	100,0%
TOTAL	Count	73	137	210	
	% within Μόρφωση	34,8%	65,2%	100,0%	

Πίνακας 4.78: Chi-Square Tests - Μορφωτικό Επίπεδο με «Εξυπνη» Πόλη

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,464	2	0,003
Likelihood Ratio	11,779	2	0,003
Linear-by-Linear Association	10,505	1	0,001
N of Valid Cases	210		

Το βαθμό εξοικείωσης του ορισμού των «Εξυπνων» Πόλεων με το μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων αναλύουν οι Πίνακες 4.77 & 4.78. Το $p - value$ από την σύγκριση και των τριών

ομάδων μορφωτικού επιπέδου ισούται με 0,003, βάσει της σχέσης (4.1) μιλάμε για ένα ολοσχερές στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα. Υπάρχει αξιόλογη ποσοστιαία διαφορά μεταξύ των μορφωτικών ομάδων στο επίπεδο εξοικείωσης των συμμετεχόντων με τον όρο.

Συγκρίνοντας ανά ζεύγη ανακύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα. Τα άτομα της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης – ΙΕΚ σε ποσοστό 51,4% είναι το ίδιο εξοικειωμένα με τα άτομα που έχουν ολοκληρώσει τις σπουδές τους σε ΑΕΙ – ΤΕΙ όπου είναι εξοικειωμένα σε ποσοστό 58,1% με $p - value = 0,483$. Ενώ, η ομάδα του μορφωτικού επιπέδου MSc – PhD με ποσοστό 78,2% έχει στατιστικά σημαντικά ($p - values < 0,005$) περισσότερη εξοικείωση με τον ορισμό των «Εξυπνων» Πόλεων συγκριτικά με τις άλλες δύο μορφωτικές ομάδες (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης – ΙΕΚ & ΑΕΙ – ΤΕΙ).

Πίνακας 4.79: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με την χρήση «Εξυπνων» Τεχνολογιών

		Ερώτηση 2. Σε ποιο βαθμό διεκπεραιώνετε τις ανάγκες σας με την χρήση έξυπνων τεχνολογιών			
			Καθόλου - Λίγο - Μέτρια	Αρκετά - Απόλυτα	Total
ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	<i>Δευτεροβάθμια & ΙΕΚ</i>	Count	17	20	37
		% within Μόρφωση	45,9%	54,1%	100,0%
	<i>ΑΕΙ & ΤΕΙ</i>	Count	27	59	86
		% within Μόρφωση	31,4%	68,6%	100,0%
	<i>MS & PhD</i>	Count	38	49	87
		% within Μόρφωση	43,7%	56,3%	100,0%
TOTAL	Count	82	128	210	
	% within Μόρφωση	39,0%	61,0%	100,0%	

Πίνακας 4.80: Chi-Square Tests - Μορφωτικό Επίπεδο με την χρήση «Έξυπνων» Τεχνολογιών

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,639	2	0,162
Likelihood Ratio	3,678	2	0,159
Linear-by-Linear Association	0,081	1	0,776
N of Valid Cases	210		

Βάσει των Πινάκων 4.79 και 4.80 και της σχέσης (4.1) όπου το $p - \text{value} = 0,162$ έχουμε μία μη στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των ομάδων μορφωτικού επιπέδου και της χρήσης που κάνουν των «έξυπνων» τεχνολογιών για την διεκπεραίωση των καθημερινών αναγκών τους. Αυτό υπονοεί ότι δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στα τρία επίπεδα εκπαίδευσης στο ποσοστό των ατόμων που κάνουν αρκετή ή την απόλυτη χρήση των τεχνολογιών αυτών στην καθημερινότητά τους. Τα άτομα της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης – ΙΕΚ κάνουν αρκετή ή απόλυτη χρήση σε ποσοστό 54,1%, η ομάδα ΑΕΙ – ΤΕΙ κάνει αρκετή ή απόλυτη χρήση σε ποσοστό 68,6% και οι MSc – PhD κάνουν χρήση σε ποσοστό 56,3%.

Πίνακας 4.81: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με «Έξυπνους» Τομείς

	<i>Δευτεροβάθμια & ΙΕΚ</i>		<i>ΑΕΙ & ΤΕΙ</i>		<i>MS & PhD</i>	
	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation
Ερώτηση 4.1 «Έξυπνη» Κινητικότητα	5,14	3,12	5,08	3,11	4,41	2,93
Ερώτηση 4.2 «Έξυπνη» Ασφάλεια	4,68	2,48	4,70	2,84	5,64	3,08
Ερώτηση 4.3 «Έξυπνη» Ενέργεια / Νερό	4,35	2,67	4,62	2,95	4,95	3,21
Ερώτηση 4.4 «Έξυπνα» Σπίτια	5,62	2,45	5,36	2,60	5,84	2,65
Ερώτηση 4.5 «Έξυπνη» Υγεία	4,76	3,24	4,87	3,20	4,94	3,00

	<i>Δευτεροβάθμια & IEK</i>		<i>AEI & TEI</i>		<i>MS & PhD</i>	
	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation
Ερώτηση 4.6 «Εξυπνη» Εκπαίδευση	5,76	2,17	6,30	2,69	6,11	2,56
Ερώτηση 4.7 «Εξυπνη» Οικονομία	5,92	2,17	5,55	1,88	5,34	2,07
Ερώτηση 4.8 «Εξυπνος» Τουρισμός	5,59	2,63	6,42	2,58	6,20	2,90
Ερώτηση 4.9 Smart Logistics / Λιανικό Εμπόριο	6,43	3,64	6,12	3,09	6,16	2,80
Ερώτηση 4.10 «Εξυπνη» Διακυβέρνηση	6,76	3,19	5,99	2,99	5,39	2,95

Πίνακας 4.82: ANOVA test - Μορφωτικό Επίπεδο με «Εξυπνους» Τομείς

	F	Sig. (2-tailed)
Ερώτηση 4.1 «Εξυπνη» Κινητικότητα	1,295	0,276
Ερώτηση 4.2 «Εξυπνη» Ασφάλεια	2,780	0,064
Ερώτηση 4.3 «Εξυπνη» Ενέργεια / Νερό	0,587	0,557
Ερώτηση 4.4 «Εξυπνα» Σπίτια	0,737	0,480
Ερώτηση 4.5 «Εξυπνη» Υγεία	0,047	0,955
Ερώτηση 4.6 «Εξυπνη» Εκπαίδευση	0,593	0,553
Ερώτηση 4.7 «Εξυπνη» Οικονομία	1,063	0,347
Ερώτηση 4.8 «Εξυπνος» Τουρισμός	1,185	0,308
Ερώτηση 4.9 Smart Logistics / Λιανικό Εμπόριο	0,143	0,867
Ερώτηση 4.10 «Εξυπνη» Διακυβέρνηση	2,779	0,064

Στους Πίνακες 4.81 και 4.82 γίνεται η ανάλυση της συσχέτισης μεταξύ μορφωτικού επιπέδου και της κατάταξης των «Εξυπνων» Τομέων με βάση την σειρά προτεραιότητάς τους για την μετάβαση των Δήμων σε «Εξυπνες» Πόλεις. Όπως βλέπουμε στον Πίνακα 4.82 και βάσει της

σχέσης (4.1) κανενός τομέα το p – value δεν είναι στατιστικά σημαντικό, όμως θα μπορούσαμε να σχολιάσουμε δύο τομείς με οριακή στατιστικά σημαντική τιμή.

Αυτοί οι δύο τομείς είναι η «Εξυπνη» Ασφάλεια και η «Εξυπνη» Διακυβέρνηση με p – value = 0,064 και για τις δύο. Λαμβάνοντας υπόψιν τις οριακές αυτές τιμές θα μπορούσαμε να εικάσουμε ότι τα άτομα που ανήκουν στην Ομάδα της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης – ΙΕΚ και αυτά που ανήκουν στην ομάδα ΑΕΙ – ΤΕΙ θεωρούν τον τομέα της «Εξυπνης» Ασφάλειας πιο σημαντικό τοποθετώντας τον στην 5^η θέση αν στρογγυλοποιήσουμε το νούμερο, σε σχέση με τους συμμετέχοντες που βρίσκονται στην ομάδα MSc – PhD που τοποθετούν την ασφάλεια στην 6^η θέση, κατόπιν στρογγυλοποίησης. Κάπως έτσι λειτουργεί και ο τομέας της «Εξυπνης» Διακυβέρνησης, όπου οι συμμετέχοντες που είναι κάτοχοι MSc ή PhD θεωρούν τον τομέα πιο σημαντικό συγκριτικά με τα άλλα δύο μορφωτικά επίπεδα. Οι MSc – PhD τοποθετούν την διακυβέρνηση στην 5^η θέση, οι κάτοχοι διπλώματος από ΑΕΙ ή ΤΕΙ στην 6^η θέση και τα άτομα που ανήκουν στην Δευτεροβάθμια εκπαίδευση – ΙΕΚ στην 7^η θέση, τα νούμερα των θέσεων προκύπτουν κατόπιν στρογγυλοποίησης.

Εν συνεχεία προπορεύονται οι συσχετίσεις των εμποδίων της 9^{ης} ερώτησης του ερωτηματολογίου σε σχέση με το μορφωτικό επίπεδο.

Πίνακας 4.83: Crosstab – Μορφωτικό Επίπεδο με εμπόδια (Οικονομικός Προϋπολογισμός)

			Ερώτηση 9.1 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : <u>Οικονομικός προϋπολογισμός</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	<i>Δευτεροβάθμια & ΙΕΚ</i>	Count	17	20	37
		% within Μόρφωση	45,9%	54,1%	100,0%
	<i>ΑΕΙ & ΤΕΙ</i>	Count	22	64	86
		% within Μόρφωση	25,6%	74,4%	100,0%
	<i>MS & PhD</i>	Count	24	63	87
		% within Μόρφωση	27,6%	72,4%	100,0%

		Ερώτηση 9.1 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : <u>Οικονομικός προϋπολογισμός</u>		
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
TOTAL	Count	63	147	210
	% within Μόρφωση	30,0%	70,0%	100,0%
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	
Pearson Chi-Square	5,521	2	0,063	

Ο Πίνακας 4.83 αναφέρεται στην σύγκριση του Οικονομικού Προϋπολογισμού σε σχέση με τις ομάδες του μορφωτικού επιπέδου. Το $p - value = 0,063$, δεδομένης της σχέσης (4.1) η συσχέτιση είναι οριακά στατιστικά σημαντική, αυτό σημαίνει ότι υπάρχει οριακή διαφορά μεταξύ των τριών ομάδων μορφωτικού επιπέδου στο ποσοστό των ατόμων που θεωρούν τον οικονομικό προϋπολογισμό ως εμπόδιο στην εφαρμογή των IoT στους Δήμους.

Από την σύγκριση κατά ζεύγη προκύπτει ότι οι συμμετέχοντες που ανήκουν στην ομάδα της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης – ΙΕΚ με ποσοστό επιλογής του εμποδίου 54,1%, θεωρούν τον οικονομικό προϋπολογισμό ως εμπόδιο για την εφαρμογή των IoT σε μικρότερο βαθμό σε σχέση με την ομάδα AEI – TEI ($p - value = 0,026$) με ποσοστό επιλογής του εμποδίου 74,4% αλλά και σε σχέση με τους κατόχους MSc – PhD ($p - value = 0,047$) με ποσοστό επιλογής 72,4%. Οι απόφοιτοι AEI – TEI συγκριτικά με τους κατόχους MSc – PhD δεν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά ($p - value = 0,764$), γεγονός που προδίδει ότι δεν υπάρχει ποσοστιαία διαφορά στην επιλογή του συγκεκριμένου εμποδίου.

Πίνακας 4.84: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με εμπόδια (Περιορισμένη Τεχνογνωσία)

			Ερώτηση 9.2 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : <u>Περιορισμένη Τεχνογνωσία</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	<i>Δευτεροβάθμια & ΙΕΚ</i>	Count	16	21	37
		% within Μόρφωση	43,2%	56,8%	100,0%
	<i>ΑΕΙ & ΤΕΙ</i>	Count	32	54	86
		% within Μόρφωση	37,2%	62,8%	100,0%
	<i>MS & PhD</i>	Count	23	64	87
		% within Μόρφωση	26,4%	73,6%	100,0%
TOTAL	Count	71	139	210	
	% within Μόρφωση	33,8%	66,2%	100,0%	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,029	2	0,133

Στο Πίνακα 4.84 αναλύεται η σύγκριση του εμποδίου της Περιορισμένης Τεχνογνωσίας με το μορφωτικό επίπεδο των ερωτηθέντων. Από την σχέση (4.1) αντιλαμβανόμαστε ότι το p – value της συσχέτισης που ισούται με 0,133 είναι μη στατιστικά σημαντικό. Συνεπώς, δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά ανάμεσα στις τρεις μορφωτικές ομάδες στον τρόπο με τον οποίο αξιολογούν το συγκεκριμένο εμπόδιο (Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση – ΙΕΚ με ποσοστό επιλογής 56,8%, ΑΕΙ – ΤΕΙ με ποσοστό επιλογής 62,8% & MS – PhD με ποσοστό επιλογής 73,6%).

Πίνακας 4.85: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με εμπόδια (Μη Λειτουργικές Υποδομές)

			Ερώτηση 9.3 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : <u>Μη Λειτουργικές Υποδομές</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	<i>Δευτεροβάθμια & ΙΕΚ</i>	Count	20	17	37
		% within Μόρφωση	54,1%	45,9%	100,0%
	<i>ΑΕΙ & ΤΕΙ</i>	Count	43	43	86
		% within Μόρφωση	50,0%	50,0%	100,0%
	<i>MS & PhD</i>	Count	36	51	87
		% within Μόρφωση	41,4%	58,6%	100,0%
TOTAL	Count	99	111	210	
	% within Μόρφωση	47,1%	52,9%	100,0%	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,151	2	0,341

Το εμπόδιο των Μη Λειτουργικών Υποδομών συγκριτικά με τις ομάδες μορφωτικού επιπέδου βλέπουμε στον Πίνακα 4.85. Βάσει της σχέσης (4.1) το p – value που ισούται 0,341 υποδεικνύει ότι έχουμε ένα μη στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα. Δηλαδή, δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στις τρεις μορφωτικές ομάδες στον ποσοστό των ατόμων που επιλέγουν τις μη λειτουργικές υποδομές ως εμπόδιο που παρεμποδίζει την εφαρμογή των IoT στους Δήμους (Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση – ΙΕΚ με ποσοστό επιλογής 45,9%, ΑΕΙ – ΤΕΙ με ποσοστό επιλογής 50,0% & MS – PhD με ποσοστό επιλογής 58,6%).

Πίνακας 4.86: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με εμπόδια (Νομικά Ζητήματα)

			Ερώτηση 9.4 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : <u>Νομικά Ζητήματα</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	<i>Δευτεροβάθμια & ΙΕΚ</i>	Count	34	3	37
		% within Μόρφωση	91,9%	8,1%	100,0%
	<i>ΑΕΙ & ΤΕΙ</i>	Count	65	21	86
		% within Μόρφωση	75,6%	24,4%	100,0%
	<i>MS & PhD</i>	Count	72	15	87
		% within Μόρφωση	82,8%	17,2%	100,0%
TOTAL	Count	171	39	210	
	% within Μόρφωση	81,4%	18,6%	100,0%	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,725	2	0,094

Στο Πίνακα 4.86 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της συσχέτισης του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων με το εμπόδιο των Νομικών Ζητημάτων. Το αποτέλεσμα της συσχέτισης είναι μη στατιστικά σημαντικό βάσει της γνωστής σχέσης (4.1), με $p - \text{value} = 0,094$. Αρά, και σε αυτή την περίπτωση δεν υπάρχει ποσοστιαία σημαντική διαφορά ανάμεσα στις τρεις ομάδες μορφωτικού επιπέδου. Οι απόφοιτοι Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ή ΙΕΚ επιλέγουν το εμπόδιο των νομικών ζητημάτων σε ποσοστό 8,1%, οι απόφοιτοι ΑΕΙ ή ΤΕΙ σε ποσοστό 24,4% και οι κάτοχοι MS ή PhD σε ποσοστό 17,2%.

Πίνακας 4.87: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με εμπόδια (Έλλειψη Προσωπικού)

			Ερώτηση 9.5 : Εμπόδιο για την εφαρμογή IoT : <u>Έλλειψη Προσωπικού</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	<i>Δευτεροβάθμια & ΙΕΚ</i>	Count	23	14	37
		% within Μόρφωση	62,2%	37,8%	100,0%
	<i>ΑΕΙ & ΤΕΙ</i>	Count	52	34	86
		% within Μόρφωση	60,5%	39,5%	100,0%
	<i>MS & PhD</i>	Count	50	37	87
		% within Μόρφωση	57,5%	42,5%	100,0%
TOTAL	Count	125	85	210	
	% within Μόρφωση	59,5%	40,5%	100,0%	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	0,291	2	0,865

Η συσχέτιση του 5^{ου} και τελευταίου εμπόδιου, αυτού της Έλλειψης Προσωπικού παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.87. Δεδομένης της σχέσης (4.1) και του p – value που είναι ίσο με 0,865, το αποτέλεσμα που προκύπτει από την σύγκριση του εμπόδιου με τις τρεις ομάδες μορφωτικού επιπέδου είναι στατιστικά μη σημαντικό. Αυτό υποδηλώνει ότι μεταξύ αυτών των τριών ομάδων δεν υπάρχει ποσοστιαία διαφορά στον τρόπο με τον οποίο οι συμμετέχοντες αξιολογούν το εμπόδιο. Οι απόφοιτοι Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ή ΙΕΚ επιλέγουν την έλλειψη προσωπικού σε ποσοστό 37,8%, οι απόφοιτοι ΑΕΙ ή ΤΕΙ σε ποσοστό 39,5% και οι κάτοχοι MS ή PhD σε ποσοστό 42,5%.

Παρακάτω ακολουθούν οι τελευταίες συσχετίσεις που θα γίνουν εντός της εργασίας. Οι συσχετίσεις αυτές είναι μεταξύ των κινήτρων που ωθούν ένα Δήμο στην εφαρμογή των “έξυπνων”

τεχνολογιών της 10^{ης} ερώτησης του ερωτηματολογίου και των τριών ομάδων μορφωτικού επιπέδου.

Πίνακας 4.88: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με κίνητρα (Δημόσια Απαίτηση)

			Ερώτηση 10.1 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : <u>Δημόσια Απαίτηση</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	<i>Δευτεροβάθμια & ΙΕΚ</i>	Count	23	14	37
		% within Μόρφωση	62,2%	37,8%	100,0%
	<i>ΑΕΙ & ΤΕΙ</i>	Count	43	43	86
		% within Μόρφωση	50,0%	50,0%	100,0%
	<i>MS & PhD</i>	Count	50	37	87
		% within Μόρφωση	57,5%	42,5%	100,0%
TOTAL	Count	116	94	210	
	% within Μόρφωση	55,2%	44,8%	100,0%	
			Asymptotic Significance (2-sided)		
Pearson Chi-Square			1,847	2	0,397

Στο Πίνακα 4.88 παρουσιάζεται η συσχέτιση του πρώτου κινήτρου με το μορφωτικό επίπεδο των ερωτηθέντων. Το p – value της συσχέτισης ισούται με 0,397 και βάσει της σχέσης (4.1) κατανοούμε ότι το αποτέλεσμα είναι στατιστικά σημαντικό. Με λίγα λόγια μεταξύ των μορφωτικών επιπέδων δεν υπάρχει σημαντική ποσοστιαία διαφορά στην επιλογή των ατόμων που κατατάσσουν την δημόσια απαίτηση ως κίνητρο διευκόλυνσης των Δήμων στην εφαρμογή τεχνολογιών IoT (Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση – ΙΕΚ με ποσοστό επιλογής 37,8% , ΑΕΙ – ΤΕΙ με ποσοστό επιλογής 50,0% & MSc – PhD με ποσοστό επιλογής 42,5%).

Πίνακας 4.89: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με κίνητρα (Χορηγίες, Επιχορηγήσεις & Επενδύσεις)

			Ερώτηση 10.2 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : <u>Χορηγίες – Επιχορηγήσεις - Επενδύσεις</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	<i>Δευτεροβάθμια & IEK</i>	Count	17	20	37
		% within Μόρφωση	45,9%	54,1%	100,0%
	<i>AEI & TEI</i>	Count	29	57	86
		% within Μόρφωση	33,7%	66,3%	100,0%
	<i>MS & PhD</i>	Count	15	72	87
		% within Μόρφωση	17,2%	82,8%	100,0%
TOTAL	Count	61	149	210	
	% within Μόρφωση	29,0%	71,0%	100,0%	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,922	2	0,003

Η συσχέτιση του κινήτρου των Χορηγιών, Επιχορηγήσεων και Επενδύσεων αναλύεται στο Πίνακα 4.89. Από τα στοιχεία που παρατίθενται στον ανώτερο πίνακα, παρατηρούμε ότι μεταξύ των τριών ομάδων μορφωτικού επιπέδου υπάρχει διαφορά στο ποσοστό των ατόμων που θεωρούν το συγκεκριμένο κίνητρο ικανό να δώσει ώθηση στους Δήμους για την εφαρμογή «Εξυπνων» Τεχνολογιών. Το p – value της συσχέτισης ισούται με 0,003, άρα βάσει τη γνωστή σχέση (4.1) το αποτέλεσμα είναι απόλυτα στατιστικά σημαντικό.

Από την σύγκριση των μορφωτικών επιπέδων ανά ζεύγη παρατηρούμε ότι οι κάτοχοι διπλώματος MSc ή PhD επιλέγουν το κίνητρο των χορηγιών και των επενδύσεων σε ποσοστό 82,8%, το οποίο είναι υψηλότερο σε σχέση με την ομάδα της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης – IEK

με ποσοστό επιλογής 54,1% (p – value <0,005) αλλά και σε σχέση με τους απόφοιτους ΑΕΙ – ΤΕΙ που επιλέγουν το κίνητρο σε ποσοστό 66,3% (p – value = 0,013). Ενώ, οι απόφοιτοι ΑΕΙ – ΤΕΙ συγκριτικά με τους απόφοιτους της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ή ΙΕΚ δεν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά (p – value = 0,197) επομένως ούτε σπουδαία ποσοστιαία διαφορά.

Πίνακας 4.90: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με κίνητρα (Εκπαίδευση στις Νέες Τεχνολογίες)

			Ερώτηση 10.3 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : <u>Εκπαίδευση στις Νέες Τεχνολογίες</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	<i>Δευτεροβάθμια & ΙΕΚ</i>	Count	20	17	37
		% within Μόρφωση	54,1%	45,9%	100,0%
	<i>ΑΕΙ & ΤΕΙ</i>	Count	27	59	86
		% within Μόρφωση	31,4%	68,6%	100,0%
	<i>MS & PhD</i>	Count	25	62	87
		% within Μόρφωση	28,7%	71,3%	100,0%
TOTAL	Count	72	138	210	
	% within Μόρφωση	34,3%	65,7%	100,0%	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,926	2	0,019

Το 3^ο κίνητρο αυτό της Εκπαίδευσης πάνω στις νέες τεχνολογίες συσχετίζεται με τις ομάδες μορφωτικού επιπέδου στο Πίνακα 4.90. Το p – value είναι ίσο με 0,019, επομένως έχουμε μια σημαντικά στατιστική συσχέτιση βάσει της σχέσης (4.1). Με άλλα λόγια, υπάρχει διαφορά ανάμεσα στα τρία επίπεδα μόρφωσης στο ποσοστό των συμμετεχόντων που θεωρούν την

εκπαίδευση στις νέες τεχνολογίες ως ένα ικανό κίνητρο να ενεργοποιηθούν οι Δήμοι ως προς την δράση τους για την εφαρμογή τεχνολογιών IoT.

Συσχετίζοντας τις ομάδες μορφωτικού επιπέδου ανά ζεύγη καταλήγουμε στα εξής συμπεράσματα. Οι απόφοιτοι της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ή απόφοιτοι ΙΕΚ επιλέγουν την εκπαίδευση πάνω στις νέες τεχνολογίες σε ποσοστό 45,9%, το οποίο είναι μικρότερο συγκριτικά με τους αποφοίτους ΑΕΙ ή ΤΕΙ που το επιλέγουν σε ποσοστό 68,6% ($p - \text{value} = 0,018$) αλλά και σε σχέση με τους κατόχους διπλώματος MSc ή PhD που επιλέγουν το κίνητρο σε ποσοστό 71,3% ($p - \text{value} = 0,008$). Αντίθετα, η σύγκριση μεταξύ της ομάδας ΑΕΙ – ΤΕΙ με την MSc – PhD δεν έχουν στατιστικά σημαντική ποσοστιαία διαφορά εφόσον το $p - \text{value}$ της συσχέτισης τους ισούται με 0,704.

Πίνακας 4.91: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με κίνητρα (Δυνατότητα Αξιοποίησης Παλαιών & Ανεκμετάλλετων Υποδομών)

			Ερώτηση 10.4 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : <u>Δυνατότητα Αξιοποίησης Παλαιών & Ανεκμετάλλετων Υποδομών</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	<i>Δευτεροβάθμια & ΙΕΚ</i>	Count	21	16	37
		% within Μόρφωση	56,8%	43,2%	100,0%
	<i>ΑΕΙ & ΤΕΙ</i>	Count	43	43	86
		% within Μόρφωση	50,0%	50,0%	100,0%
	<i>MS & PhD</i>	Count	48	39	87
		% within Μόρφωση	55,2%	44,8%	100,0%
TOTAL	Count	112	98	210	
	% within Μόρφωση	53,3%	46,7%	100,0%	

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	0,676	2	0,713

Ο Πίνακας 4.91 μας παρουσιάζει την συσχέτιση του κινήτρου της Αξιοποίησης Παλαιών και Ανεκμετάλλευτων υποδομών. Το p – value της συσχέτισης του κινήτρου με τις τρεις ομάδες μορφωτικού επιπέδου ισούται με 0,713, δεδομένης της σχέσης (4.1) έχουμε ένα μη στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα,. Συμπερασματικά, ανάμεσα των ομάδων μορφωτικού επιπέδου δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στα ποσοστά των συμμετεχόντων που επιλέγουν το κίνητρο αυτό ως διευκόλυνση των Δήμων στην εφαρμογή τεχνολογιών IoT (Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση – ΙΕΚ με ποσοστό επιλογής 43,2% , AEI – TEI με ποσοστό επιλογής 50,0% & MSc – PhD με ποσοστό επιλογής 44,8%).

Πίνακας 4.92: Crosstab - Μορφωτικό Επίπεδο με κίνητρα (Ενίσχυση της Φήμης του Δήμου μέσω εκδηλώσεων & Διαφημίσεων)

			Ερώτηση 10.5 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : <u>Ενίσχυση της Φήμης του Δήμου μέσω Εκδηλώσεων & Διαφημίσεων</u>		
			Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	<i>Δευτεροβάθμια & IEK</i>	Count	31	6	37
		% within Μόρφωση	83,8%	16,2%	100,0%
	<i>AEI & TEI</i>	Count	64	22	86
		% within Μόρφωση	74,4%	25,6%	100,0%
<i>MS & PhD</i>	Count	64	23	87	
	% within Μόρφωση	73,6%	26,4%	100,0%	
TOTAL		Count	159	51	210

Ερώτηση 10.5 : Κίνητρα για την εφαρμογή IoT : <u>Ενίσχυση της Φήμης του Δήμου μέσω Εκδηλώσεων & Διαφημίσεων</u>				
		Μη Επιλογή	Επιλογή	Total
% within Μόρφωση		75,7%	24,3%	100,0%
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	
Pearson Chi-Square	1,608	2	0,448	

Η τελευταία συσχέτιση με το τελευταίο κίνητρο του ερωτηματολογίου αναλύεται στον Πίνακα 4.92. Βάσει τις σχέσης (4.1) και του $p - value = 0,448$, αντιλαμβανόμαστε πως έχουμε μια στατιστικά μη σημαντική συσχέτιση. Δηλαδή, μεταξύ των ομαδοποιημένων μορφωτικών επιπέδων δεν υπάρχει σημαντική ποσοστιαία διαφορά, οι συμμετέχοντες αξιολογούν με παρόμοιο τρόπο το κίνητρο της Ενίσχυσης της φήμης του Δήμου μέσω εκδηλώσεων και διαφημίσεων. Οι απόφοιτοι Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ή ΙΕΚ επιλέγουν το κίνητρο σε ποσοστό 16,2%, οι απόφοιτοι ΑΕΙ ή ΤΕΙ σε ποσοστό 25,6% και οι κάτοχοι MSc ή PhD σε ποσοστό 26,4%.

4.5. Ανακεφαλαίωση

Στο Κεφάλαιο αυτό διενεργήθηκε η παρουσίαση των δεδομένων που προέκυψαν μέσω της ερευνητικής διαδικασίας που πραγματοποιήθηκε για τους ακαδημαϊκούς σκοπούς της παρούσας Διπλωματική Εργασίας. Το πρώτο μέρος του Κεφαλαίου αφορούσε την ανάλυση και το σχολιασμό των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου ανά ερώτηση και το δεύτερο μέρος αφιερώθηκε στην συσχέτιση ορισμένων ερωτήσεων προκειμένου να διεξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα που παραπέμπουν στο επόμενο Κεφάλαιο της εργασίας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ολοκληρώνοντας την παρούσα Διπλωματική Εργασία, πραγματοποιήσαμε την αξιοποίηση των προηγμένων τεχνολογιών IoT για την ριζική μετάβαση προς το νέο αστικό μοντέλο των «Έξυπνων» Πόλεων. Καταρχάς, εξετάσαμε λεπτομερώς την έννοια της «Έξυπνης» Πόλης και όλων των επιμέρους στοιχείων που την συγκροτούν. Αναφερθήκαμε στα ιστορικά γεγονότα που χάραξαν τον δρόμο για την δημιουργία των «Έξυπνων» Πόλεων, τονίσαμε τα βασικά χαρακτηριστικά που προϋποθέτουν την ύπαρξη μιας «Έξυπνης» Πόλης καθώς και εξετάσαμε τις τέσσερις διακριτές φάσεις ή αλλιώς γνωστές ως τέσσερις γενιές, στις οποίες κατατάσσονται οι πόλεις ανάλογα με το επίπεδο της εφαρμοσμένης τεχνολογίας τους. Το 1^ο Κεφάλαιο ολοκληρώθηκε με την αναφορά στους 17 Στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης και πιο συγκεκριμένα, στους 8 Στόχους (Καλή Υγεία και Ευεξία, Καθαρό Νερό, Προσιτή – Καθαρή Ενέργεια, Αξιοπρεπής Εργασία & Οικονομική Ανάπτυξη, Βιομηχανία – Καινοτομία και Υποδομές, Βιώσιμες Πόλεις, Υπεύθυνη Κατανάλωση & Παραγωγή και Κλιματική Δράση) που είναι άμεσα αλληλεξαρτώμενοι από την 4η γενιά «Έξυπνων» Πόλεων.

Με γνώμονα την προηγμένη χρήση τεχνολογίας των «Έξυπνων» Πόλεων 4^{ης} γενιάς, το θέμα μετατοπίστηκε προς την τεχνολογία του IoT. Αντιληφθήκαμε την ανυπολόγιστη αξία και το μεγάλο ενδιαφέρον για σύστημα πολλαπλών συνδεδεμένων συσκευών που αλληλεξαρτώνται με την χρήση του διαδικτύου, μέσα από την σπουδαιότητα της ιστορικής αναδρομής του και από το γεγονός ότι το μέλλον του προδιαγράφεται “λαμπρό”, καθώς οι συσκευές IoT θα αποτελούν ένα αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας των ανθρώπων. Το επόμενο κομμάτι που μας απασχόλησε ήταν οι Αρχιτεκτονικές του IoT. Η αρχιτεκτονική είναι εκείνη που καθορίζει τον σκοπό που θα επιτελεί κάθε συσκευή IoT, δηλαδή ενδιαφέρεται για τα δομικά στοιχεία των συσκευών και για την μεταξύ τους σχέση. Επιπρόσθετα, δόθηκε έμφαση στις εφαρμογές του IoT που δίνουν «έξυπνες» λύσεις για κάθε ξεχωριστή πρόκληση που καλείται μια σύγχρονη αστική κοινωνία να ανταπεξέλθει (π.χ. «έξυπνη» υγεία, «έξυπνη» εκπαίδευση, «έξυπνη» κινητικότητα κτλ.). Εντούτοις, παρά τις θετικές πτυχές του IoT, στο τέλος του 2^{ου} Κεφαλαίου υπογραμμίσθηκε το ζήτημα των προκλήσεων που δύναται να προξενήσει η τόσο αδάμαστη χρήση του, στην ασφάλεια και στην προστασία των προσωπικών δεδομένων των χρηστών του.

Φέρνοντας εις πέρας το κομμάτι της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, η Διπλωματική Εργασία συνεχίστηκε με τα επόμενα δύο Κεφάλαια (3^ο & 4^ο) που συγκροτούν το τελευταίο μέρος, δηλαδή το κομμάτι της έρευνας. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε τους καλοκαιρινούς μήνες του 2022 και σκοπό είχε την ολιστική προσέγγιση των δύο βασικών όρων που μόλις αναλύθηκαν. Με την φράση ολιστική προσέγγιση, εννοούμε το να παρατηρήσουμε το πως αντιλαμβάνονται οι πολίτες όλων των κοινωνικών ομάδων (μορφωτικό επίπεδο, ηλικία, φύλο κτλ.) τους όρους της «Εξυπνης» Πόλης και του IoT και με ποιον τρόπο έχουν εισέλθει τέτοιου είδους τεχνολογίες στην ζωή τους. Στις παραγράφους που θα ακολουθήσουν θα παρουσιάσουμε την έκβαση των απαντήσεων που δοθήκαν κατά την διάρκεια της έρευνας με θέμα την αξιοποίηση των τεχνολογιών IoT για την μετάβαση στις «Εξυπνες» Πόλεις.

Κατόπιν ολοκλήρωσης των ερωτηματολογίων, λάβαμε ένα ικανοποιητικό δείγμα 210 απαντήσεων, το οποίο είναι χωρισμένο βάσει φύλου, κυριολεκτικά στην μέση, καθώς απαρτίζεται από 105 γυναίκες και 105 άντρες. Επιπλέον, το δείγμα χαρακτηρίζεται κατά κύριο λόγο από νεαρής ηλικίας άτομα και σε μεγάλο ποσοστό τους υψηλού μορφωτικού επιπέδου (Πανεπιστημιακές, Μεταπτυχιακές και Διδακτορικές σπουδές). Μετά από αναλύσεις και συσχετίσεις που πραγματοποιήθηκαν στις απαντήσεις του ερωτηματολογίου, προέκυψαν κάποια βασικά συμπεράσματα τα οποία αποτελούν πηγή ενδιαφέροντος και περαιτέρω μελέτης, τα οποία θα σχολιαστούν στην συνέχεια.

Τα πρώτα ερευνητικά ερωτήματα αποζητούσαν πληροφορίες σχετικές με το επίπεδο εξοικείωσης του δείγματος με τις έννοιες IoT και «Εξυπνη» Πόλη, καθώς και σε τι βαθμό το δείγμα κάνει χρήση των τεχνολογιών IoT στην καθημερινότητα του για τη διεκπεραίωση αναγκών. Βάσει των στοιχείων φαίνεται ότι παραπάνω από το 50% του δείγματος κατανοεί και ενστερνίζεται τους δύο ορισμούς και ταυτόχρονα κάνει καθημερινή χρήση των συσκευών IoT. Για την ίδια θεματική, συγκρίνοντας τις απαντήσεις των δύο φύλων, φαίνεται ότι δεν υπάρχει σημαντική ποσοστιαία διαφορά ανάμεσα στους άντρες και στις γυναίκες. Γεγονός όμως, που δεν ισχύει για τις ηλικιακές ομάδες, καθώς οι ερωτηθέντες με ηλικία 35 – 49 ετών είναι περισσότερο εξοικειωμένοι με τον ορισμό του IoT συγκριτικά με τις άλλες ηλικιακές ομάδες, όπως και οι άνω των 50 ετών είναι εκείνοι που κάνουν την λιγότερο δυνατή χρήση των προηγμένων τεχνολογιών. Αναφορικά με το μορφωτικό επίπεδο, οι απόφοιτοι Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ή ΙΕΚ είναι λιγότερο εξοικειωμένοι συγκριτικά με τις υπόλοιπες μορφωτικές ομάδες στον ορισμό του IoT, ενώ οι

κάτοχοι Μεταπτυχιακού Διπλώματος ή Διδακτορικού είναι πιο εξοικειωμένοι στον ορισμό των «Εξυπνων» Πόλεων. Ωστόσο, όλες οι κατηγορίες μορφωτικού επιπέδου κάνουν περίπου την ίδια ποσοστιαία χρήση συσκευών IoT.

Τα επόμενα ερωτήματα σχετίζονται με τις «έξυπνες» λύσεις που προσφέρουν οι εφαρμογές του IoT σε όλους τους τομείς μιας κοινωνίας. Αυτό που επιδιώξαμε να λάβουμε είναι το κατά πόσο είναι σημαντικός για τους ερωτηθέντες ο κάθε «έξυπνος» τομέας ξεχωριστά και αν έπρεπε να τους κατατάξουν με βάση τις προτεραιότητες τους με ποια σειρά θα τους τοποθετούσαν. Τις πρώτες θέσεις κατέχουν οι τομείς «Εξυπνη» Ενέργεια, «Εξυπνη» Κινητικότητα και «Εξυπνη» Υγεία. Ενώ, τις τελευταίες θέσεις κατέχουν η «Εξυπνη» Εκπαίδευση, «Εξυπνη» Ασφάλεια, «Εξυπνος» Τουρισμός και «Εξυπνο» Εμπόριο. Σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον, είναι απόλυτα πασιφανές πως ο κόσμος είναι επηρεασμένος από την επικαιρότητα, έτσι η πρώτη τριάδα αντανακλά τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ένας πολίτης του σήμερα, όπως είναι το ενεργειακό ζήτημα, η υγεία τους με την πολύ πρόσφατη πανδημία του COVID-19 να τους επηρεάζει και το κυκλοφορικά ζήτημα των αστικών κέντρων. Λαμβάνοντας υπόψιν αυτές τις απαντήσεις και συσχετίζοντας τα δημογραφικά χαρακτηριστικά προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα: μεταξύ των γυναικών και των αντρών δεν υπάρχει ποσοστιαία διαφορά στον τρόπο με τον οποίο αξιολογούν τις ανάγκες τους, το ίδιο συμβαίνει και με τις ηλικιακές ομάδες. Εν αντιθέσει, στις ομάδες μορφωτικού επιπέδου υπάρχει μια μικρή αλλά αισθητή διαφορά στον τρόπο αξιολόγησης των αναγκών τους, αφού οι απόφοιτοι Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ή ΙΕΚ κατατάσσουν τον τομέα της ασφάλειας σε καλύτερη θέση συγκριτικά με τους απόφοιτους ΑΕΙ – ΤΕΙ και τους κατόχους MSc ή PhD.

Εν συνεχεία, τα ερωτήματα είχαν να κάνουν με τους Δήμους που κατοικούν οι συμμετέχοντες. Σκοπός των ερωτημάτων ήταν να εκμαιεύσουμε δεδομένα σχετικά με τις παροχές του Δήμου και της συνολικής ενημέρωσης που παρέχουν στους πολίτες. Το κύριο συμπέρασμα που εκλάβαμε αναλύοντας τις απαντήσεις του δείγματος ήταν αποκαρδιωτικό, καθώς μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό γνωρίζει για τις «έξυπνες» παροχές του Δήμου του, παροχές όπως ελεύθερη πρόσβαση στο Διαδίκτυο σε όλους τους δημοσίους χώρους και η αξιοποίηση των εφαρμογών και συσκευών IoT, με σκοπό την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ Δήμου και δημοτών. Πιο αναλυτικά, μία από τις βασικές ερωτήσεις σχετικά με τους Δήμους ήταν εκείνη για το αν γνωρίζουν οι ερωτηθέντες αν ο Δήμος τους ακολουθεί κάποιο στρατηγικό σχέδιο μετάβασης προς τις «Εξυπνες» Πόλεις.

Μόνο 21 συμμετέχοντες, απάντησαν θετικά και από αυτούς τους 21 ανθρώπους, η κύρια πηγή ενημέρωσής τους είναι το Διαδίκτυο. Ως πιο σημαντικά εμπόδια για την εφαρμογή «έξυπνων» τεχνολογιών, το δείγμα έθεσε τον οικονομικό προϋπολογισμό ως πρωτεύων, αμέσως μετά ακολούθησε η έλλειψη τεχνολογίας και στην τρίτη θέση με μικρή ποσοστιαία διαφορά βρίσκονται οι μη λειτουργικές υποδομές και η έλλειψη προσωπικού. Ως κίνητρα για απάντηση των συγκεκριμένων εμποδίων δόθηκαν τα κίνητρα των χορηγιών – επιχορηγήσεων – επενδύσεων, της εκπαίδευσης πάνω στις νέες τεχνολογίες και η δυνατότητα αξιοποίησης παλαιών και ανεκμετάλλευτων υποδομών. Όσον αφορά τα βασικά εμπόδια που επέλεξε το δείγμα μας, μεταξύ των δύο φύλων, φαίνεται πως οι γυναίκες θεωρούν σε μεγαλύτερο ποσοστό από τους άντρες ότι ο οικονομικός προϋπολογισμός αποτελεί ένα από τα βασικά εμπόδια, ενώ οι άντρες επιλέγουν με μεγαλύτερο ποσοστό την περιορισμένη τεχνογνωσία. Σε αντιπαράθεση με τα εμπόδια, τα δύο φύλα αξιολογούν τα βασικά κίνητρα με τον ίδιο τρόπο. Παραθέτοντας τα τρία εμπόδια με τις ηλικιακές ομάδες, συνάγεται ότι οι ηλικίες κάτω των 35 ετών επιλέγουν το εμπόδιο των μη λειτουργικών υποδομών σε μεγαλύτερο βαθμό από τις άλλες δύο ηλικιακές ομάδες. Το ίδιο ακριβώς συμβαίνει με τις ηλικιακές ομάδες και τα κίνητρα, δηλαδή το κίνητρο της δυνατότητας αξιοποίησης παλαιών και ανεκμετάλλευτων υποδομών η ηλικιακή ομάδα κάτω των 35 ετών το επιλέγει σε μεγαλύτερο ποσοστό. Σχετικά με το μορφωτικό επίπεδο και τα εμπόδια, οι απόφοιτοι Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης επιλέγουν το εμπόδιο του οικονομικού προϋπολογισμού σε μικρότερο ποσοστό συγκριτικά με τις άλλες μορφωτικές ομάδες. Από την άλλη μεριά, το κίνητρο των χορηγιών – επιχορηγήσεων – επενδύσεων, οι κάτοχοι MSc – PhD το θεωρούν πιο σημαντικό, όπως και οι απόφοιτοι Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και ΙΕΚ επιλέγουν σε μικρότερο ποσοστό συγκριτικά με τους αποφοίτους ΑΕΙ και ΤΕΙ και τους κάτοχους MSc – PhD, το κίνητρο της εκπαίδευσης στις νέες τεχνολογίες. Ολοκληρώνοντας το ερωτηματολόγιο, το τελευταίο ερώτημα βολιδοσκοπούσε αν γνωρίζει το δείγμα τον σχεδιασμό ή την υλοποίηση κάποιου έργου του Δήμου του σχετικό με τις «Εξυπνες» Πόλεις και μόνο το 5 % του δείγματος απάντησε θετικά.

Εν κατακλείδι, το γενικό συμπέρασμα που ανακύπτει είναι πως οι άνθρωποι ανεξαρτήτως κοινωνικών επιπέδων εμφανίζονται πρόθυμοι και διαλλακτικοί στο να ενσωματώσουν στην καθημερινότητα τους τις προηγμένες τεχνολογίες IoT, σε αντίθεση με τους Δήμους που παρουσιάζονται με πολλές ελλείψεις και αδυναμίες στο να καλύψουν τις ανάγκες των δημοτών τους. Ακόμη ένα γεγονός που τους χαρακτηρίζει είναι οι ελλειμματικές ικανότητες στο να

παρέχουν ορθή πληροφόρηση σχετικά με τα έργα, τις ενέργειες, τις εκστρατείες και όλα όσα συμβαίνουν για το καλό του κοινού.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

- ❖ COSMOS Business Systems AEBE (n.d.), “*Smart Cities: Building Tomorrow’s Cities*”
- ❖ e-genius Open Content Platform (n.d.), “*Διαμορφώνοντας πόλεις για καλύτερη ποιότητα ζωής – Ενθάρρυνση συνεργασίας μέσω Ζωντανών Εργαστηρίων*”
- ❖ Α. Θωμά (2018), «*Η έξυπνη πόλη, και η συνεισφορά της στα αστικά κέντρα μέσω των κλάστερ*», Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΠΜΣ: Αστική Ανάπλαση & Ανάπτυξη.
- ❖ Α. Κοντογιάννη & Ε. Αλέπης (2020), “*Smart tourism: State of the art and literature review for the last six years*”, Array, Vol. 6, July.
- ❖ Β. Ν. Φελεκούρα (2020), «*Εξυπνες Πόλεις και IoT – το παράδειγμα της Sidewalks Labs στο Toronto*», Νοέμβριος.
- ❖ Γ. Πετράκος (2021), «*Μέθοδοι και Πρακτικές Στατιστικών Ερευνών*», Εκδόσεις Σοφία, Κεφάλαιο 5, σελ. 66 – 81. [online] Available from: https://www.esofia.net/sites/default/files/indicative-capital/sofia_petrakos_21x29_632s_print_chromotyp-92-107_kef_5.pdf (Accessed 15 November 2022).
- ❖ Γ. Σιώκας & Α. Τσακανίκας (2021), «*Questionnaire dataset: The Greek Smart Cities - Municipalities dataset*», Data in Brief, 14 Δεκεμβρίου.
- ❖ Μ. Ζ. Κοπιδάκης, Έ. Πατρικίου, Δ. Λυπουρλής & Δ. Μωραΐτου (2014), «*Φιλοσοφικός Λόγος Πλάτων – Αριστοτέλης*», Γ' Τάξη Γενικού Λυκείου (Θεωρητική Κατεύθυνση), Εκδότης: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων "Διόφαντος", Ενότητα 11η (Α1,1). [online] Available from: http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2660/Archaiia-Ellinika-Filosofikos-Logos_G-Lykeiou-AnthrSp_html-empl/indexF_01.htm (Accessed 15 January 2023).
- ❖ Ν. Κυριακίδης (2022), «*Αστικοποίηση: Κινούμενη άμμος σε έναν πλανήτη που καταρρέει*», εφημερίδα: Η ΑΥΓΗ, 10 Ιουλίου. [online] Available from: https://www.avgi.gr/diethni/419451_astikopoiisi-kinoymeni-ammos-se-enan-planiti-poy-katarreei (Accessed 15 January 2023).

- ❖ Π. Παντελίδης (2017), «*Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΕΞΥΠΝΗΣ ΠΟΛΗΣ*» Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Οικονομική Στη Διοίκηση Επιχειρήσεων.

Ξένη

- ❖ (n.d.), “*Perception of Research*”, Fundamental of Research Methodology, Chapter 1.
- ❖ A. Karale (2021), “*The Challenges of IoT Addressing Security, Ethics, Privacy, and Laws*”, Internet of Things, Vol. 15, September, 100420. [online] Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2542660521000640> (Accessed 17 February 2023).
- ❖ A. S. Syed, D. Sierra-Sosa, A. Kumar & A. Elmaghraby (2021), “*IoT in Smart Cities: A Survey of Technologies, Practices and Challenges*”, Smart Cities, MDPI, 429 – 275, 30 March.
- ❖ A. van Dijk (2015), “*Smart Cities: How rapid advances in technology are reshaping our economy and society*”, Deloitte, Version 1.0., November.
- ❖ C. Woody (2014), “*A Survey of Educational Research in 1923*,” Journal of Educational Research, Vol. 9, No. 5, pp. 357 – 381, May 1924. [online] Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220671.1924.10879465> (Accessed 10 November 2022).
- ❖ ESIThoughtLab (n.d.), “*Smart City Solutions for a Riskier World: How innovation can drive urban resilience, sustainability, and citizen well-being*”
- ❖ F. Al-Turjman, H. Zahmatkesh & R. Shahroze (2019), “*An overview of security and privacy in smart cities' IoT communications*”, WILEY, Special Issue Article, 5 June.
- ❖ H. Arasteh, V. Hosseinneshad, V. Loia, A. Tommasetti, O. Troisi, M. Shafie-khah & P. Siano (2016), “*IoT-based Smart Cities: a Survey*”, ResearchGate, Conference: The 16th IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering, Florence (Italy), June.
- ❖ H. Attaran, N. Kheibari & D. Bahrepour (2022), “*Toward integrated smart city: a new model for implementation and design challenges*”, GeoJournal, Suppl. 4, S551 – S526, 27 November. [online] Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10708-021-10560-w> (Accessed 31 January 2023).

- ❖ IBM Institute for Business Value (2009), “*A vision of smarter cities: How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future*”, IBM Global Business Services, Executive Report.
- ❖ ICMA Leaders at the Core of Better Communities (2016), “*2016 Smart Cities Survey Summary Report of Survey Results*”, Smart Cities Council: Livability / Workability / Sustainability.
- ❖ J. O. Montes de la Barrera (2020), “*A Historical View of Smart Cities: Definitions, Features and Tipping Points*”, 21 July. [online] Available from: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3637617 (Accessed 18 January 2023).
- ❖ J. Parra-Domínguez, A. Gil-Egido & S. Rodríguez-González (2022), “*SDGs as One of the Drivers of Smart City Development: The Indicator Selection Process*”, Smart Cities, MDPI, 1025–1038, 19 August.
- ❖ Janani R.P. , Renuka K. , Aruna A. & Lakshmi Narayanan K. (2021), “*IoT in Smart Cities: A Contemporary Survey*”, Global Transitions Proceedings, Journal Pre-proof.
- ❖ M. Alam, I. R. Khan & S. Tanweer (2020), “*IOT in Smart Cities: A survey*”, ResearchGate, UGC Care Group I Listed Journal, Vol. 10, Issue-5, No. 9, May.
- ❖ M. Mukherjee (2017), “*A Review of Research Design*”, International Journal of Advanced Engineering and Management, Vol. 2, No. 3, pp. 56 – 59. [online] Available from: <https://doi.org/10.24999/ijoaem/02030016> (Accessed 13 December 2022).
- ❖ M. Peris-Ortiz, D. R. Bennett & D. Pérez – Bustamante Yábar (2017), “*Sustainable Smart Cities: Creating Spaces for Technological, Social and Business Development*”, Springer International Publishing Switzerland.
- ❖ N. Srivastava, P. Pandey (2022), “*Internet of things (IoT): Applications, trends, issues and challenges*”, materialstoday: PROCEEDINGS, Vol. 69, Part 2, p. 587 – 591.
- ❖ P. Sethi & S. R. Sarangi (2017), “*Internet of Things: Architectures, Protocols, and Applications*”, Journal of Electrical and Computer Engineering, Hindawi, Vol. 2017, 25 pages, Article ID 9324035, 26 January.
- ❖ S. Hajduk (2016), “*THE CONCEPT OF A SMART CITY IN URBAN MANAGEMENT*”, Business, Management and Education, Faculty of Management, Bialystok University of Technology, Bialystok, Poland, 14(1): 34–49, 18 May.

- ❖ T. Ishida (2000), “*Understanding Digital Cities*”, Digital Cities, Volume 1765, 1 January. [online] Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-46422-0_2 (Accessed 12 May 2023).
- ❖ V. Scuotto, A. Ferraris & S. Bresciani (2016), “*Internet of Things: Applications and challenges in smart cities: a case study of IBM smart city projects*”, Business Process Management Journal, Vol.22, Issue 2, 4 April.
- ❖ William H. Dutton (2019), “*Wired City*”, The Wiley Blackwell Encyclopedia of Urban and Regional Studies, 15 April. [online] Available from: https://www.researchgate.net/publication/332426035_Wired_City#fullTextFileContent (Accessed 12 May 2023).
- ❖ W. Serrano (2021), “*The Blockchain Random Neural Network for cybersecure IoT and 5G infrastructure in Smart Cities*”, Journal of Network and Computer Applications.
- ❖ X. Zhang, G. Manogaran & B. Muthu (2021), “*IoT enabled integrated system for green energy into smart cities*”, Sustainable Energy Technologies and Assessments.
- ❖ Z. J. Makiela, M. M. Stuss, K. Mucha-Kus, G. Kinelski, M. Budzinski & J. Michałek (2022), “*Smart City 4.0: Sustainable Urban Development in the Metropolis GZM*”, MDPI, Sustainability, Vol. 14, Issue 6, 3516, 17 March. [online] Available from: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/6/3516> (Accessed 19 January 2023).
- ❖ Z. Tahir & J. A. Malek (2016), “*Main criteria in the development of smart cities determined using analytical method*”, Planning Malaysia: Journal of the Malaysian Institute of Planners, Vol. XIV, Page 1 – 14.

Διαδικτυακοί Τόποι

(Accessed 6 February 2023).

- ❖ 4green.gr (n.d.), «*Μια έξυπνη πόλη! Δες πως είναι!*», [online] Available from: https://www.4green.gr/news/data/g-ebuildings/Zhse-thn-empeiria-ths-eksypnhs-polhs--Destwra-ti-einai_114105.asp (Accessed 31 January 2023).
- ❖ A. A. Bakr & M. A. Azer (2017), “*IoT ethics challenges and legal issues*”, 12th International Conference on Computer Engineering and Systems (ICCES), December, [online] Available

- from:https://www.researchgate.net/publication/322875867_IoT_ethics_challenges_and_legal_issues#fullTextFileContent (Accessed 17 February 2023).
- ❖ A. DelVecchio (2015), “*IoMT (Internet of Medical Things) or healthcare IoT*”, TechTarget, IoT Agenda, August, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/IoMT-Internet-of-Medical-Things> (Accessed 15 February 2023).
 - ❖ A. Hayes (2022), “*Smart Home: Definition, How They Work, Pros and Cons*”, Investopedia, 14 September, [online] Available from: <https://www.investopedia.com/terms/s/smart-home.asp> (Accessed 15 February 2023).
 - ❖ B. Cohen (2015), “*The 3 Generations of Smart Cities*”, Fast Company, 8 October, [online] Available from: <https://www.fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities> (Accessed 19 January 2023).
 - ❖ B. Lutkevich (2022), “*IoT basics: A guide for beginners*”, TechTarget, WhatIs.com, 15 March, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/whatis/feature/IoT-basics-A-guide-for-beginners> (Accessed 15 February 2023).
 - ❖ B. Posey & S. Shea (2022), “*IoT devices (internet of things devices)*”, TechTarget, IoT Agenda, March, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/IoT-device> (Accessed 5 February 2023).
 - ❖ B. Posey & T. Lavery (2022), “*IoT gateway*”, TechTarget, IoT Agenda, March, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/IoT-gateway> (Accessed 5 February 2023).
 - ❖ B. Posey, S. Shea & I. Wigmore (2021), “*What is fog computing?*”, TechTarget, IoT Agenda, October, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/fog-computing-fogging> (Accessed 8 February 2023).
 - ❖ B. R. Manueco (2022), “*What is a sustainable city?*”, Meep.app, 21 April [online] Available from: <https://meep.app/blog/what-is-a-sustainable-city/> (Accessed 17 January 2023).
 - ❖ COSMOTE (n.d.), «*Εξυπνες πόλεις. Τι είναι το IoT και γιατί σε αφορά*», COSMOTE SMART LIVING, [online] Available from: <https://www.cosmotessmartliving.gr/%CE%AD%CE%BE%CF%85%CF%80%CE%BD%CE%B5%CF%82-%CF%80%CF%8C%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%82->

- <https://datanalysis.net/research-design/observational-studies-categories/> (Accessed 1 February 2023).
- ❖ DatAnalysis, Ανάλυση Δεδομένων (2021), «Κατηγορίες Μελετών Παρατήρησης», 28 Σεπτεμβρίου, [online] Available from: <https://datanalysis.net/research-design/observational-studies-categories/> (Accessed 13 December 2022).
 - ❖ European Commission (n.d.), “Smart Cities”, [online] Available from: https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en (Accessed 16 January 2023).
 - ❖ Forthright (2021), “Τι είναι το IoT (Internet of Things);”, Bitdefender, 26 Αυγούστου, [online] Available from: <https://bitdefender.gr/blog/iot-internet-of-things/> (Accessed 4 February 2023).
 - ❖ G. Kinelski (2022), “Smart City 4.0 Development”, Urban Studies, Encyclopedia.pud, 18 March, [online] Available from: <https://encyclopedia.pud/entry/20735> (Accessed 19 January 2023).
 - ❖ G20.org (n.d.), “About G20”, [online] Available from: <https://www.g20.org/en/about-g20/> (Accessed 18 January 2023).
 - ❖ Geotab (2018), “What is smart mobility?”, 21 August, [online] Available from: <https://www.geotab.com/blog/what-is-smart-mobility/> (Accessed 13 June 2022).
 - ❖ GlobalData Thematic Research (2020), “History of smart cities: Timeline”, February 28, Verdict, [online] Available from: <https://www.verdict.co.uk/smart-cities-timeline/> (Accessed 18 January 2023).
 - ❖ GreenTech Challenge by ESU NTUA (n.d.), «Εξυπνες & Βιώσιμες Πόλεις», [online] Available from: <https://greentechchallenge.gr/%CE%AD%CE%BE%CF%85%CF%80%CE%BD%CE%B5%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%B2%CE%B9%CF%8E%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B5%CF%82-%CF%80%CF%8C%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%82/> (Accessed 23 January 2023).
 - ❖ I. Wigmore (2019), “Unique Identifier (UID)”, TechTarget, IoT Agenda, September, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/unique-identifier-UID> (Accessed 5 February 2023).

- ❖ J. Bennet (2022), «*Τι Είναι μια Διεύθυνση της Έκδοσης 6 του Πρωτοκόλλου του Ιντερνετ (IPv6)*», WizCase, June, [online] Available from: <https://el.wizcase.com/blog/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%BF-ipv-%CE%AD%CE%BE%CE%B9-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%B3%CE%B9%CE%B1%CF%84%CE%AF-%CE%B8%CE%B1-%CF%80%CF%81%CE%AD%CF%80%CE%B5%CE%B9-%CE%BD%CE%B1-%CF%83/> (Accessed 5 February 2023).
- ❖ J. Lulka (2022), “*Top 5 IoT security threats and risks to prioritize*”, TechTarget, IoT Agenda, 4 April, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/iotagenda/tip/5-IoT-security-threats-to-prioritize> (Accessed 16 February 2023).
- ❖ J. Moore (2022), “*Future of IoT offers mixed bag of opportunity, shortages*”, TechTarget, IoT Agenda, 5 April, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/iotagenda/feature/Future-of-IoT-6-trends-and-predictions-to-watch> (Accessed 6 February 2023).
- ❖ J. Ramos (2021), “*SMART MOBILITY: DEFINITION, SOLUTIONS AND ALL YOU NEED TO KNOW*”, Tomorrow City, 13 July, [online] Available from: <https://tomorrow.city/a/smart-mobility-definition-solutions-and-all-you-need-to-know> (Accessed 13 February 2023).
- ❖ J. T. Johnson (2022), “*6 IoT architecture layers and components explained*”, TechTarget, IoT Agenda, 15 March, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/iotagenda/tip/A-comprehensive-view-of-the-4-IoT-architecture-layers> (Accessed 12 February 2023).
- ❖ Liege Universite (2021), “*The Smart City in 6 dimensions*”, Smart City Institute, July, [online] Available from: https://www.smart-city.uliege.be/cms/c_6946640/en/the-smart-city-in-6-dimensions (Accessed 29 January 2023).
- ❖ M. E. Shacklett (2021), “*4 IoT connectivity challenges and strategies to tackle them*”, TechTarget, IoT Agenda, 7 May, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/iotagenda/feature/4-IoT-connectivity-challenges-and-strategies-to-tackle-them> (Accessed 16 February 2023).

- ❖ M. K. Pratt (2022), “*Top 8 IoT applications and examples in business*”, TechTarget, IoT Agenda, 30 March, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/iotagenda/tip/Top-8-IoT-applications-and-examples-in-business> (Accessed 15 February 2023).
- ❖ M. Tatham (2017), “*The Third Wave of the Internet*”, Jama Software, 9 January, [online] Available from: <https://www.jamasoftware.com/blog/third-wave-internet/> (Accessed 5 February 2023).
- ❖ M. Wallin (2021), “*What is smart mobility and why is it important?*”, Verizon Connect, 4 June, [online] Available from: <https://www.verizonconnect.com/resources/article/smart-mobility/> (Accessed 13 February 2023).
- ❖ N. Marchant (2021), “*What is the Internet of Things?*”, World Economic Forum, 31 March, [online] Available from: <https://www.weforum.org/agenda/2021/03/what-is-the-internet-of-things/> (Accessed 5 February 2023).
- ❖ NubiGroup Geo Services (n.d.), «*Εξυπνες πόλεις | Η πρόκληση του 21ου αιώνα για την Τοπική Αυτοδιοίκηση*», [online] Available from: <https://www.nubigroup.gr/smart-cities-challenge-for-local-governments/> (Accessed 16 January 2023).
- ❖ Orientum (2021), «*Τι είναι το Internet of Things - IoT - The World Economic Forum*», 4 Ιουνίου, [online] Available from: <https://www.orientum.gr/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%BF-internet-of-things-iot-the-world-economic-forum> (Accessed 4 February 2023).
- ❖ PIRAEUS TOWER, [online] Available from: <https://piraeustower.gr/el/> (Accessed 30 September 2022).
- ❖ R. Sheldon & A. Hetler (2022), “*Top 30 IoT interview questions and answers for 2023*”, TechTarget, Whats.com, 21 December, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/whatis/feature/Top-30-IoT-interview-questions-and-answers> (Accessed 13 February 2023).
- ❖ RFID Journal (n.d.), “*Frequently Asked Questions*”, [online] Available from: <https://www.rfidjournal.com/faq/what-is-the-auto-id-center> (Accessed 5 February 2023).
- ❖ S. J. Bigelow (2021), “*What is edge computing? Everything you need to know*”, TechTarget, IoT Agenda, December, [online] Available from:

- <https://www.techtarget.com/searchdatacenter/definition/edge-computing> (Accessed 8 February 2023).
- ❖ S. J. Bigelow (2022), “*Ultimate IoT implementation guide for businesses*”, TechTarget, IoT Agenda, 18 April, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/iotagenda/Ultimate-IoT-implementation-guide-for-businesses> (Accessed 15 February 2023).
 - ❖ S. Jena (2023), “*Architecture of Internet of Things (IoT)*”, Geeks for Geeks, 23 January, [online] Available from: <https://www.geeksforgeeks.org/architecture-of-internet-of-things-iot/>
 - ❖ S. S. Sofyaningrat (2022), “*What is a Smart Economy and What Its Benefits?*”, Smart City Jakarta, 10 March, [online] Available from: <https://smartcity.jakarta.go.id/en/blog/membedah-smart-economy-dan-manfaatnya-buat-jakarta/> (Accessed 15 February 2023).
 - ❖ S. Shea & Ed. Burns (2020), “*Smart City*”, TechTarget, IoT Agenda, July, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/smart-city> (Accessed 18 January 2023).
 - ❖ S. Shea (2020), “*smart home or building (home automation or domotics)*”, TechTarget, IoT Agenda, July, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/smart-home-or-building> (Accessed 15 February 2023).
 - ❖ Smart City Consultants (n.d.), “*Frequent asked questions*”, [online] Available from: <https://smartcityconsultants.com/what-is-a-smart-city-faq/> (Accessed 28 January 2023).
 - ❖ Stamford Conn. (2014), “*Gartner Says a Typical Family Home Could Contain More Than 500 Smart Devices by 2022*”, Gartner, 8 September, [online] Available from: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2014-09-08-gartner-says-a-typical-family-home-could-contain-more-than-500-smart-devices-by-2022> (Accessed 5 February 2023).
 - ❖ T. Brown (2021), “*Questions on Smart City Living*”, IT Chronicles, 21 July, [online] Available from: <https://itchronicles.com/smart-city/smart-city-living-questions/> (Accessed 29 January 2023).
 - ❖ Team Celona (2022), “*IoT Architecture: Complete Explanation with Examples*”, Celona, 16 April, [online] Available from: <https://www.celona.io/network-architecture/iot-architecture> (Accessed 10 February 2023).

- ❖ ThinkPalm (2021), “*An Introduction To IoT Architecture And Its Benefits For Enterprises!*”, Community by NASSCOM Insights, 8 January, [online] Available from: <https://community.nasscom.in/communities/emerging-tech/iot-ai/an-introduction-to-iot-architecture-and-its-benefits-for-enterprises.html> (Accessed 7 February 2023).
- ❖ TWI Ltd (n.d.), “*WHAT IS A SMART CITY? – DEFINITION AND EXAMPLES*”, [online] Available from: <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-a-smart-city#SmartCityDefinition> (Accessed 19 January 2023).
- ❖ United Nations (n.d.), “*The 17 Goals*”, [online] Available from: <https://sdgs.un.org/goals> (Accessed 23 January 2023).
- W. Chai & S. J. Bigelow (2022), “*cloud computing*”, TechTarget, IoT Agenda, November, [online] Available from: <https://www.techtarget.com/searchcloudcomputing/definition/cloud-computing> (Accessed 8 February 2023).
- ❖ Ε. Αθανασίου (n.d.), «*Η έννοια της βιώσιμης πόλης στην συνθήκη της κρίσης*», Περιβάλλον και Κοινωνία, [online] Available from: <https://www.peakpemagazine.gr/article/%CE%B7-%CE%AD%CE%BD%CE%BD%CE%BF%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%B2%CE%B9%CF%8E%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B7%CF%82-%CF%80%CF%8C%CE%BB%CE%B7%CF%82-%CF%83%CF%84%CE%B7-%CF%83%CF%85%CE%BD%CE%B8%CE%AE%CE%BA%CE%B7-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%BA%CF%81%CE%AF%CF%83%CE%B7%CF%82> (Accessed 13 December 2022).
- ❖ Ηνωμένα Έθνη (n.d.), «*Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης*», [online] Available from: <https://unric.org/el/17-%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%BF%CE%B9-%CE%B2%CE%B9%CF%89%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B7%CF%83-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%80%CF%84%CF%85%CE%BE%CE%B7%CF%83/> (Accessed 23 January 2023).
- ❖ Χ. Βασιλόπουλος (2020), «*”Οι πόλεις κράτη της αρχαιότητας”*. Η πορεία του αποικισμού των ελληνικών φύλων στον ελλαδικό χώρο και οι πρώτες πόλεις που δημιουργήθηκαν», Μηχανή του Χρόνου, 2 Μαρτίου, [online] Available from: <https://www.mixanitouxronou.gr/oi-poleis-krati->

[tis-archaiotitas-i-poreia-toy-apoikismoy-ton-ellinikon-fylon-ston-elladiko-choro-kai-oi-protos-poleis-poy-dimioyrgithikan-nea-ekpompi/](#) (Accessed 15 January 2023).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Α

Στο παρόν παράρτημα θα παρουσιαστεί το ερωτηματολόγιο της ερευνητικής Διπλωματικής εργασίας:

Θέμα: « Η αξιοποίηση των τεχνολογιών Internet of Things για τη μετάβαση στις Έξυπνες Πόλεις»

Επιστολή: Η έρευνα διεξάγεται στο πλαίσιο εκπόνησης διπλωματικής εργασίας για την απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στη «Βιοοικονομία Κυκλική Οικονομία & Βιώσιμη Ανάπτυξη» του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνήσει το συνδυασμό των «Έξυπνων Πόλεων» και του Internet of Things (IoT). Θα γίνει εκτενής ανάλυση των τεχνολογιών IoT και μέσω της έρευνας θα διαπιστώσουμε κατά πόσο η αξιοποίηση τους μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των πολιτών με τη συμβολή τους στη μετατροπή των αστικών κέντρων σε «Έξυπνες Πόλεις» άλλα και κατά πόσο είναι εφικτή η υιοθέτηση των τεχνολογιών αυτών στις Ελληνικές Πόλεις.

Οι απαντήσεις σας είναι ανώνυμες και εμπιστευτικές. Τα δεδομένα έχουν ακαδημαϊκό χαρακτήρα και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για την ερευνητική τεκμηρίωση της ανωτέρω Διπλωματικής Εργασίας. Ο χρόνος που θα χρειαστείτε για την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου είναι περίπου 10 με 15 λεπτά.

Η συμβολή σας στην επιτυχή διεξαγωγή της έρευνας είναι ιδιαίτερα σημαντική!

Ενημερώθηκα για τους σκοπούς της έρευνας και συναινώ να συμμετάσχω στην ερευνητική εργασία.

- Συναινώ
- Δεν συναινώ

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

1. Σε ποιο βαθμό είστε εξοικειωμένοι με τους παρακάτω ορισμούς;

1.1. Internet of Things (IoT) είναι ένα σύστημα πολλαπλών αλληλένδετα συνδεδεμένων συσκευών, που μεταφέρουν δεδομένα μέσω του διαδικτύου χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση (π.χ. smartphones, τα laptops, τα wearables κτλ.).

Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Απόλυτα

1.2. “Έξυπνη Πόλη” ορίζεται εκείνη που κάνει βέλτιστη χρήση τεχνολογιών όπως είναι το IoT, ώστε να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα των συνολικών λειτουργιών μιας πόλης προς όφελος της κοινωνίας γενικότερα.

Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Απόλυτα

2. Σε ποιο βαθμό διεκπεραιώνετε τις ανάγκες σας με την χρήση έξυπνων τεχνολογιών - IoT devices (π.χ. έξυπνες τηλεοράσεις, smartphones, wearables, έξυπνων οικιακών συσκευών, drones κτλ.) με σκοπό την διευκόλυνση της καθημερινότητάς σας;

Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Απόλυτα

3. Οι έξυπνες πόλεις αναδύονται ως αποτέλεσμα πολλών και διαφορετικών έξυπνων λύσεων σε όλους τους τομείς της κοινωνίας. Κατά πόσο οι παρακάτω έξυπνες λύσεις ανά τομέα θεωρείτε ότι είναι ενδιαφέρουσες και θα πρέπει να εφαρμοσθούν άμεσα στοχεύοντας στη μετάβαση προς τις “Έξυπνες” Πόλεις;

3.1. Έξυπνη Κινητικότητα: Λύσεις που στοχεύουν στην μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και αύξηση της οδικής ασφάλειας.

Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Απόλυτα

3.2. Έξυπνη Ασφάλεια: Ταχύτερη αντίδραση σε απειλές δημόσιας ασφάλειας με την χρήση τεχνολογιών IoT, (π.χ. Drones και κάμερες παρακολούθησης).

Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Απόλυτα

3.3. Έξυπνη Ενέργεια/ Νερό: Στοχεύει στην “πράσινη” παραγωγή της ενέργειας και στην χαμηλότερη κατανάλωσή της. Σχετικά με το νερό, στοχεύει στην εξάλειψη της άσκοπης σπατάλης μέσω ανίχνευσης διαρροών και στην εξασφάλιση της ποιότητας με ανίχνευση των επιπέδων ρύπανσης.

Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Απόλυτα

3.4. Έξυπνα Σπίτια: Οικιακές συσκευές όπου είναι συνδεδεμένες στο διαδίκτυο και μπορούν αυτόματα να ελέγχονται εξ’ αποστάσεως μέσω κινητής ή άλλης συνδεδεμένης συσκευής.

Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Απόλυτα

3.5. Έξυπνη Υγεία: Ο ασθενής θα λαμβάνει καλύτερη διάγνωση και εξατομικευμένη περίθαλψη με την βοήθεια του IoT.

Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Απόλυτα

3.6. Έξυπνη Εκπαίδευση: Η εκπαίδευση θα ψηφιοποιηθεί, έτσι οι πολίτες να λαμβάνουν εξατομικευμένη εκπαίδευση στον χώρο τους.

Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Απόλυτα

3.7. Έξυπνη Οικονομία: Θα ενσωματώσει την καινοτομία στην στρατηγική της μέσω αλλαγών όπως η ανάλυση πιθανών κινδύνων, τεράστιοι όγκοι δεδομένων θα παρέχονται από συστήματα IoT.

Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Απόλυτα

3.8. Έξυπνος Τουρισμός: Ομαλή κατανομή του πλήθους τουριστών στην χώρα χωροχρονικά μέσω της ανάλυσης τουριστικών κινήσεων σε πραγματικό χρόνο.

- Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Απόλυτα

3.9. Smart Logistics / Λιανικό Εμπόριο: Εφοδιαστική αλυσίδα που θα ανταποκρίνεται με ευελιξία σε κάθε ζήτηση (π.χ. εικονική τοποθέτηση προϊόντος, ρομποτική παραλαβή κτλ.).

- Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Απόλυτα

3.10. Έξυπνη Διακυβέρνηση: Μια κυβέρνηση όπου χρησιμοποιεί την τεχνολογία, καινοτομεί σε όλα τα μέρη της αλυσίδας αξίας και διοικεί προς όφελος όλων των ενδιαφερόμενων μερών.

- Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Απόλυτα

4. Με βάση την παραπάνω ερώτηση, αν έπρεπε να κατατάξετε με σειρά προτεραιότητας τους τομείς στοχεύοντας στη μετάβαση προς τις “Έξυπνες” Πόλεις, πως θα τους τοποθετούσατε; (1: πιο σημαντικό – 10: λιγότερο σημαντικό)

- Έξυπνη Κινητικότητα
- Έξυπνη Ασφάλεια
- Έξυπνη Ενέργεια/ Νερό
- Έξυπνα Σπίτια
- Έξυπνη Υγεία
- Έξυπνη Εκπαίδευση
- Έξυπνη Οικονομία
- Έξυπνος Τουρισμός
- Smart Logistics / Λιανικό Εμπόριο
- Έξυπνη Διακυβέρνηση

5. *Ο Δήμος, σας παρέχει δωρεάν πρόσβαση σε δίκτυο Wi-Fi σε δημόσιους χώρους για ελεύθερη χρήση;*

- Ναι
- Όχι
- Δεν γνωρίζω

6. *Ο Δήμος σας, κάνει χρήση έξυπνων τεχνολογιών - IoT device με σκοπό να ανταλλάσσει πληροφορίες και δεδομένα με τους δημότες και τις τοπικές επιχειρήσεις;*

- Ναι
- Όχι
- Δεν γνωρίζω

7. *Γνωρίζετε αν ο Δήμος σας, έχει μια ολοκληρωμένη ψηφιακή στρατηγική για την μετάβαση σε “Εξυπνη” Πόλη;*

- Ναι
- Όχι
- Δεν γνωρίζω

7.1. Αν ναι, από που ενημερωθήκατε; (Μπορείτε να επιλέξετε παραπάνω από ένα.)

- Οργανώσεις και εκστρατείες του Δήμου
- Συνδημότες
- Δική σας ενασχόληση
- Διαδίκτυο
- Άλλη πηγή

8. *Κατά πόσο θεωρείτε ότι η Γεωγραφική Περιοχή του Δήμου παίζει σημαντικό ρόλο αναφορικά με την αξιοποίηση των υποδομών ώστε να εφαρμοστούν τεχνολογίες IoT;*

- Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Απόλυτα

9. Κατά την γνώμη σας, ποια από τα παρακάτω ζητήματα πιθανώς αντιπροσωπεύουν εμπόδια που αντιμετωπίζει ο Δήμος σας για την εφαρμογή των τεχνολογιών IoT; (Μπορείτε να επιλέξετε παραπάνω από ένα.)

- Οικονομικός προϋπολογισμός
- Μη λειτουργικές υποδομές
- Περιορισμένη τεχνογνωσία
- Έλλειψη Προσωπικού
- Νομικά ζητήματα
- Άλλο

10. Ποια από τα παρακάτω κίνητρα θεωρείτε πως θα διευκόλυναν και θα έδιναν ώθηση στο Δήμος σας ώστε να εφαρμόσει τεχνολογίες IoT; (Μπορείτε να επιλέξετε παραπάνω από ένα.)

- Δημόσια απαίτηση
- Χορηγίες – Επιχορηγήσεις – Επενδύσεις
- Εκπαίδευση πάνω στις νέες τεχνολογίες
- Δυνατότητες αξιοποίησης παλαιών και ανεκμετάλλευτων υποδομών / χώρων
- Ενίσχυση της φήμης του Δήμου μέσω εκδηλώσεων και διαφημίσεων
- Άλλο

11. Γνωρίζετε αν ο Δήμος σας σχεδιάζει για το άμεσο μέλλον ή έχει ήδη υλοποιήσει κάποιο έργο που σχετίζεται με τις τεχνολογίες των “Εξυπνων” Πόλεων;

- Ναι
- Όχι
- Δεν γνωρίζω

11.1. Αν ναι, ποιο είναι αυτό;

11.2. Αν ναι, το έργο...

- Θα υλοποιηθεί

- Έχει υλοποιηθεί

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

12. Σε ποιο Δήμο - Πόλη ανήκετε;

13. Φύλο:

- Άντρας
- Γυναίκα

14. Ηλικία (έτη) :

15. Μορφωτικό επίπεδο:

- Δευτεροβάθμια εκπαίδευση
- ΙΕΚ
- ΤΕΙ - ΑΕΙ
- Μεταπτυχιακό
- Διδακτορικό

16. Οικογενειακή Κατάσταση:

- Άγαμος -η
- Άγαμος -η σε σχέση
- Έγγαμος -η
- Διαζευγμένος -η
- Χήρος -α

17. Ποια η επαγγελματική σας κατάσταση;

- Εργαζόμενος στον Ιδιωτικό Τομέα
- Εργαζόμενος στον Δημόσιο Τομέα
- Ελεύθερος Επαγγελματίας
- Φοιτητής/ Σπουδαστής

- Συνταξιούχος
- Άνεργος

Σας ευχαριστώ πολύ για την συμμετοχή σας!

Παράρτημα Β

Ο Πίνακας Π.93 παρουσιάζει τις ηλικίες των συμμετεχόντων και την συχνότητα εμφάνισής τους στα ερωτηματολόγια της έρευνας.

Πίνακας Π.93: Ηλικίες Συμμετεχόντων

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	18	3	1,4	1,4	1,4
	19	2	1,0	1,0	2,4
	20	1	0,5	0,5	2,9
	21	4	1,9	1,9	4,8
	22	10	4,8	4,8	9,5
	23	1	0,5	0,5	10,0
	24	1	0,5	0,5	10,5
	25	16	7,6	7,6	18,1
	26	22	10,5	10,5	28,6
	27	8	3,8	3,8	32,4
	28	8	3,8	3,8	36,2
	29	6	2,9	2,9	39,0
	30	9	4,3	4,3	43,3
	31	6	2,9	2,9	46,2
	32	6	2,9	2,9	49,0
	33	8	3,8	3,8	52,9
	34	5	2,4	2,4	55,2
	35	3	1,4	1,4	56,7
	36	2	1,0	1,0	57,6

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
37	5	2,4	2,4	60,0
38	6	2,9	2,9	62,9
39	5	2,4	2,4	65,2
40	8	3,8	3,8	69,0
41	4	1,9	1,9	71,0
42	6	2,9	2,9	73,8
43	4	1,9	1,9	75,7
44	4	1,9	1,9	77,6
45	2	1,0	1,0	78,6
46	5	2,4	2,4	81,0
47	3	1,4	1,4	82,4
48	1	0,5	0,5	82,9
49	1	0,5	0,5	83,3
50	3	1,4	1,4	84,8
51	3	1,4	1,4	86,2
52	5	2,4	2,4	88,6
53	2	1,0	1,0	89,5
54	4	1,9	1,9	91,4
55	4	1,9	1,9	93,3
56	4	1,9	1,9	95,2
57	1	0,5	0,5	95,7
58	1	0,5	0,5	96,2
60	1	0,5	0,5	96,7

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
61	1	0,5	0,5	97,1
63	1	0,5	0,5	97,6
64	2	1,0	1,0	98,6
68	1	0,5	0,5	99,0
75	1	0,5	0,5	99,5
82	1	0,5	0,5	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	

Παράρτημα Γ

Στο παρόν παράρτημα, ακολουθούν οι αναλυτικοί πίνακες με την ανάπτυξη των αποτελεσμάτων της 4^{ης} ερώτησης του ερωτηματολογίου.

Πίνακας Π.94: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνης» Κινητικότητας

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	1	36	17,1	17,1	17,1
	2	29	13,8	13,8	31,0
	3	27	12,9	12,9	43,8
	4	21	10,0	10,0	53,8
	5	10	4,8	4,8	58,6
	6	12	5,7	5,7	64,3
	7	22	10,5	10,5	74,8
	8	18	8,6	8,6	83,3
	9	18	8,6	8,6	91,9
	10	17	8,1	8,1	100,0
	<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Πίνακας Π.95: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνης» Ασφάλειας

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	1	23	11,0	11,0	11,0
	2	30	14,3	14,3	25,2
	3	24	11,4	11,4	36,7
	4	27	12,9	12,9	49,5

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
5	17	8,1	8,1	57,6
6	14	6,7	6,7	64,3
7	16	7,6	7,6	71,9
8	25	11,9	11,9	83,8
9	16	7,6	7,6	91,4
10	18	8,6	8,6	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Πίνακας Π.96: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνης» Ενέργειας / Νερό

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> 1	36	17,1	17,1	17,1
2	26	12,4	12,4	29,5
3	34	16,2	16,2	45,7
4	21	10,0	10,0	55,7
5	15	7,1	7,1	62,9
6	13	6,2	6,2	69,0
7	11	5,2	5,2	74,3
8	17	8,1	8,1	82,4
9	21	10,0	10,0	92,4
10	16	7,6	7,6	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Πίνακας Π.97: Σειρά κατάταξης των «Εξυπνων» Σπιτιών

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	1	12	5,7	5,7	5,7
	2	14	6,7	6,7	12,4
	3	21	10,0	10,0	22,4
	4	31	14,8	14,8	37,1
	5	32	15,2	15,2	52,4
	6	23	11,0	11,0	63,3
	7	21	10,0	10,0	73,3
	8	17	8,1	8,1	81,4
	9	21	10,0	10,0	91,4
	10	18	8,6	8,6	100,0
	<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Πίνακας Π.98: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνης» Υγείας

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	1	36	17,1	17,1	17,1
	2	29	13,8	13,8	31,0
	3	22	10,5	10,5	41,4
	4	17	8,1	8,1	49,5
	5	27	12,9	12,9	62,4
	6	12	5,7	5,7	68,1
	7	14	6,7	6,7	74,8
	8	15	7,1	7,1	81,9

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
9	8	3,8	3,8	85,7
10	30	14,3	14,3	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Πίνακας Π.99: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνης» Εκπαίδευσης

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> 1	6	2,9	2,9	2,9
2	18	8,6	8,6	11,4
3	9	4,3	4,3	15,7
4	23	11,0	11,0	26,7
5	32	15,2	15,2	41,9
6	32	15,2	15,2	57,1
7	20	9,5	9,5	66,7
8	19	9,0	9,0	75,7
9	28	13,3	13,3	89,0
10	23	11,0	11,0	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Πίνακας Π.100: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνης» Οικονομίας

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> 1	5	2,4	2,4	2,4
2	10	4,8	4,8	7,1
3	19	9,0	9,0	16,2

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
4	32	15,2	15,2	31,4
5	35	16,7	16,7	48,1
6	39	18,6	18,6	66,7
7	37	17,6	17,6	84,3
8	19	9,0	9,0	93,3
9	9	4,3	4,3	97,6
10	5	2,4	2,4	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Πίνακας Π.101: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνος» Τουρισμός

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u> 1	14	6,7	6,7	6,7
2	17	8,1	8,1	14,8
3	15	7,1	7,1	21,9
4	12	5,7	5,7	27,6
5	13	6,2	6,2	33,8
6	32	15,2	15,2	49,0
7	24	11,4	11,4	60,5
8	39	18,6	18,6	79,0
9	20	9,5	9,5	88,6
10	24	11,4	11,4	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Πίνακας Π.102: Σειρά κατάταξης του Smart Logistics / Λιανικό Εμπόριο

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	1	17	8,1	8,1	8,1
	2	21	10,0	10,0	18,1
	3	21	10,0	10,0	28,1
	4	13	6,2	6,2	34,3
	5	12	5,7	5,7	40,0
	6	10	4,8	4,8	44,8
	7	22	10,5	10,5	55,2
	8	25	11,9	11,9	67,1
	9	38	18,1	18,1	85,2
	10	31	14,8	14,8	100,0
	<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	

Πίνακας Π.103: Σειρά κατάταξης της «Εξυπνης» Διακυβέρνησης

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<u>Valid:</u>	1	25	11,9	11,9	11,9
	2	16	7,6	7,6	19,5
	3	18	8,6	8,6	28,1
	4	13	6,2	6,2	34,3
	5	17	8,1	8,1	42,4
	6	23	11,0	11,0	53,3
	7	23	11,0	11,0	64,3
	8	16	7,6	7,6	71,9

Η Αξιοποίηση των Τεχνολογιών Internet of Things για τη Μετάβαση στις «Εξυπνες Πόλεις»

	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
9	31	14,8	14,8	86,7
10	28	13,3	13,3	100,0
<u>Total</u>	<u>210</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	