



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

**Διερεύνηση επιχειρηματικού περιβάλλοντος και αγοράς για
ευφυή συστήματα ενεργειακής διαχείρισης σε επίπεδο
πόλης**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Παπανικολόπουλος Μάριος-Βασίλειος

Επιβλέπων : Χάρης Δούκας

Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2016



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

**Διερεύνηση επιχειρηματικού περιβάλλοντος και αγοράς για
ευφυή συστήματα ενεργειακής διαχείρισης σε επίπεδο
πόλης**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Παπανικολόπουλος Μάριος-Βασίλειος

Επιβλέπων : Χάρης Δούκας

Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή τον Οκτωβρίου 2016.

.....

Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....

Δημήτριος Ασκούνης

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....

Χάρης Δούκας

Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2016

Παπανικολόπουλος Μάριος-Βασίλειος

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Παπανικολόπουλος Μάριος-Βασίλειος, 2016

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν στη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Περίληψη

Οι πόλεις αναμένεται να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην εφαρμογή της ευρωπαϊκής στρατηγικής ενέργειας για το 2020. Παρά την ύπαρξη πληθώρας ενεργειακών και άλλων δεδομένων, ο κατάλληλος συνδυασμός τους για την υποστήριξη αποφάσεων σε τοπικό επίπεδο αποτελεί πρόκληση. Στο πλαίσιο αυτό έχει αναπτυχθεί ένα Πλαίσιο Ενεργειακής Αξιολόγησης Έξυπνων Πόλεων που στοχεύει στη διεξαγωγή ενδεδειγμένης ανάλυσης και αξιολόγησης, της εκ των προτέρων και εκ των υστέρων κατάστασης μιας έξυπνης πόλης.

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει συνοπτικά μια μεθοδολογία ενεργειακής αξιολόγησης έξυπνων πόλεων κι ενός συνόλου σχεδίων δράσης ενεργειακής βελτιστοποίησης κτιρίων με τη χρήση πολλαπλών ροών δεδομένων, και να μελετήσει πιθανά σενάρια αξιοποίησης των παραπάνω στα πλαίσια ενός πρακτικά εφαρμόσιμου και επιχειρηματικά βιώσιμου επιχειρηματικού σχεδίου.

Η εργασία αποτελείται από τέσσερα κεφάλαια, με την εισαγωγή να αποτελεί μια αναλυτική περιγραφή του περιεχομένου της εργασίας και των φάσεων υλοποίησής της. Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά διάφορα εργαλεία αξιολόγησης κτιρίων-έξυπνων πόλεων καθώς και διάφορες ευρέως χρησιμοποιούμενες δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας την παρούσα χρονική περίοδο. Επίσης γίνεται μια αναλυτική περιγραφή της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με τις έξυπνες πόλεις που ενισχύουν την ανάπτυξη αυτών. Ενώ ακόμη γίνεται αναφορά ενός συνόλου σχεδίων δράσης με στόχο την βελτιστοποίηση της διαχείρισης ενέργειας σε κτίρια, λαμβάνοντας δεδομένα από πολλαπλές πηγές. Το πλαίσιο αξιολόγησης, καθώς και το σύνολο των σχεδίων δράσης αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος OPTIMUS (Optimising Energy Use in Cities Through Smart Decision Support Systems), στο οποίο συμμετέχει το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας αξιοποίησης των παραπάνω αποτελεσμάτων στα πλαίσια ενός βιώσιμου επιχειρηματικού σχεδίου, καθώς επίσης απαντώνται οι βασικές ερωτήσεις κατάρτισης ενός επιχειρηματικού πλάνου. Τέλος συνοψίζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εκπόνηση της εργασίας και οι προοπτικές εφαρμογής της στην αγορά ενέργειας.

Λέξεις-κλειδιά: Σχέδια δράσης ενεργειακής βελτιστοποίησης, δημοτικά κτίρια, εξοικονόμηση ενέργειας, μείωση εκπομπών, έξυπνες πόλεις, επιχειρηματικό σχέδιο, επιχειρηματικές ευκαιρίες.

Summary

Cities are expected to play an important role in the implementation of the European energy strategy for 2020. Despite a plethora of energy and other data, the suitable combination of them for decision making regarding the energy management, at city level is still a challenge. In this context it has developed an Evaluation Framework Energy Smart Cities aimed at a thorough analysis and evaluation, ex ante and ex post status of a smart city.

Purpose of this study will be to outline an energy assessment methodology for smart cities and to study possible scenarios utilizing the above within a practically workable and a viable business plan.

This thesis consists of four chapters, with an introduction to a detailed description of the content of the work and its implementation phases. The next chapter presents various building-smart cities evaluation tools and various widely used energy-saving actions in this period. Also it is available a detailed description of the European Union strategy for smart cities that enhance their development. While there is a reference to a set of action plans aimed at optimizing energy management in buildings, taking into account data from multiple sources. The evaluation framework, and all of the action plans developed under the framework of the European research program OPTIMUS (Optimizing Energy Use in Cities Through Smart Decision Support Systems), in which the National Technical University of Athens participates. The third chapter is a detailed description of the exploitation methodology of the above results as part of a viable business plan. Finally, the conclusions are summarized and the prospects of the practical implementation in the energy market are briefly drawn.

Key words: energy optimization action plans, municipal building, energy saving, emission reduction, smart cities, business plan, business opportunities

Πρόλογος

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του προπτυχιακού προγράμματος της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, κι η ανάθεση του θέματος έγινε από τον κ. Χ. Δούκα, Επίκουρο Καθηγητή της σχολής.

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον κ. Χάρη Δούκα για την ευκαιρία που μου έδωσε να συνεισφέρω με τη σκέψη και τη μελέτη μου στο Ευρωπαϊκό έργο OPTIMUS που συντονίζει το εργαστήριο. Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα το διδάκτορα Μαρινάκη Βαγγέλη για τη συνεχή παρακολούθηση της πορείας της διπλωματικής μου εργασίας, την καθοδήγηση, τις εύστοχες συμβουλές και το ενδιαφέρον που επέδειξε στην προσπάθειά μου και τη διδάκτορα της σχολής Καρακώστα Χαρά για την εμπιστοσύνη της από την πρώτη στιγμή.

“Innovation distinguishes between a leader and a follower”

Παπανικολόπουλος Μάριος Β.

Οκτώβριος 2016

Πίνακας περιεχομένων

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή.....	11
1.1. Αντικείμενο διπλωματικής	12
1.2 Φάσεις υλοποίησης	13
1.3 Δομή εργασίας	13
Κεφάλαιο 2. Έξυπνες πόλεις και δράσεις εξοικονόμησης	15
2.1 Έξυπνες πόλεις	17
2.2 Πλαίσια και στόχοι ΕΕ	22
2.3 Κατάταξη των ευρωπαϊκών «έξυπνων» πόλεων μεσαίου μεγέθους	25
2.3.1 Σκοπός	25
2.3.2 Στόχοι.....	26
2.3.3 Μεθοδολογία	27
2.3.4 Δημοσιοποίηση	27
2.4 Πρωτοβουλίες και δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας	29
Κεφάλαιο 3. Ανάπτυξη Επιχειρηματικού Σχεδίου	35
3.1 Μεθοδολογία	36
3.2 Εισαγωγή στον Καμβά Επιχειρηματικού Σχεδίου	37
3.3 Μεθοδολογικό Πλαίσιο	38
3.4 Το Σύστημα OPTIMUS	42
3.4.1 OPTIMUS – Ολοκληρωμένη λύση ενεργειακής διαχείρισης κτιρίων.....	44
3.4.2 Πιλοτική εφαρμογή	45
3.4.3 Ανάλυση με τη μέθοδο «SWOT».....	47
3.5 Ανάλυση αγοράς	49
3.5.1 Μέγεθος και τάσεις της αγοράς.....	50
3.5.2 Ανταγωνισμός.....	54
3.5.3 Σύγκριση διαθέσιμων λύσεων	54
3.6 OPTIMUS – Καμβάς Επιχειρηματικού Σχεδίου	56
3.6.1 Ομάδες Πελατών	56
3.6.2 Η υπηρεσία/προϊόν	57
3.6.3 Κανάλια Διανομής	59
3.6.4 Σχέσεις με Πελάτες.....	60
3.6.5 Ροές Εσόδων.....	60
3.6.6 Διαδικασίες.....	62

3.6.7 Απαραίτητοι Πόροι.....	63
3.6.8 Συνεργασίες.....	63
3.6.9 Κόστος Ανάπτυξης	64
Κεφάλαιο 4. Συμπεράσματα.....	65
4.1 Συμπεράσματα	66
4.2 Περαιτέρω προοπτικές	66
Βιβλιογραφία.....	67

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

1.1. Αντικείμενο διπλωματικής

Στο πλαίσιο των οικονομικών και τεχνολογικών αλλαγών που προκαλούνται από την παγκοσμιοποίηση και τις διαδικασίες ενοποίησης των κρατών, οι πόλεις της Ευρώπης αντιμετωπίζουν την πρόκληση του συνδυασμού της ανταγωνιστικότητας με την αειφόρο αστική ανάπτυξη. Είναι προφανές ότι αυτή η πρόκληση είναι πιθανό να έχει αντίκτυπο σε ζητήματα ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος, όπως την οικονομία, τον πολιτισμό, τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνθήκες. [8]

Με τον όρο «έξυπνη πόλη» εννοείται κάθε τόπος όπου τα δίκτυα και οι υπηρεσίες έχουν γίνει πιο αποτελεσματικές λόγω της χρήσης της ψηφιακής και τηλεπικοινωνιακής τεχνολογίας, προς όφελος των κατοίκων και των επιχειρήσεων. Συγκεκριμένα, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αυτό τον στόχο ως όραμα και επενδύει στην έρευνα και καινοτομία των Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) και στην ανάπτυξη πολιτικών που οδηγούν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών και στην βιωσιμότητα των πόλεων ενόψει των «20-20-20» στόχων της Ευρώπης.

Η έξυπνη πόλη έχει ως στόχο την καλύτερη χρήση των πόρων και την μείωση των εκπομπών. Αυτό σημαίνει χρήση εξυπνότερων αστικών δικτύων συγκοινωνιών, αναβαθμισμένα συστήματα υδροδότησης και εγκαταστάσεων διάθεσης αποβλήτων, όπως και πιο αποτελεσματικούς τρόπους για τον φωτισμό και τη θερμότητα των κτιρίων. Επιπλέον, η έξυπνη πόλη συνεπάγεται μια πιο διαδραστική και ανταποκρινόμενη διοίκηση της πόλης, πιο ασφαλείς δημόσιους χώρους και ικανοποίηση των αναγκών του πληθυσμού [9].

Γενικότερα, η ιδέα της έξυπνης πόλης κερδίζει ολοένα και μεγάλη σημασία ως μέσο για τη διάθεση όλων των υπηρεσιών και εφαρμογών που βασίζονται στις ΤΠΕ προς τους πολίτες, τις εταιρείες και τις αρχές που αποτελούν μέρος του συστήματος μιας πόλης. Στόχος της είναι η βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της ποιότητας των υπηρεσιών που παρέχονται από τους φορείς και τις επιχειρήσεις. Η προοπτική αυτή απαιτεί ένα ολοκληρωμένο όραμα για την πόλη και τις υποδομές της και εκτείνεται πέρα από την απλή «ψηφιοποίηση» της πληροφορίας και της επικοινωνίας.

Στην πιο βασική και γενική ερμηνεία της, η ιδέα της έξυπνης πόλης θα πρέπει να συνεπάγεται βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών και των επισκεπτών-τουριστών της. Ο στόχος αυτός μπορεί να επιτευχθεί με την αύξηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας των πολιτικών της κυβέρνησης και την ανάπτυξη φιλικών προς το περιβάλλον εφαρμογών, αυξάνοντας έτσι την κινητικότητα, την παροχή καλύτερων υπηρεσιών υγείας, την τόνωση της οικονομίας, κλπ. Για να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι, είναι ζωτικής σημασίας η πόλη που στοχεύει να γίνει έξυπνη, πρέπει να συμπεριλάβει αυτούς τους στόχους στην πολιτική της και στη συνέχεια να καθορίζει μια στρατηγική που βασίζεται στην έρευνα για την επίτευξή τους, και στη διαμόρφωση του ρόλου ή των ρόλων που θα παίζει ως πόλη, π.χ., ως διαμεσολαβητής/πάροχος υπηρεσιών, πάροχος δικτύου, κλπ [2].

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει συνοπτικά μια μεθοδολογία ενεργειακής αξιολόγησης έξυπνων πόλεων κι ενός συνόλου σχεδίων δράσης ενεργειακής βελτιστοποίησης κτιρίων με τη χρήση πολλαπλών ροών δεδομένων, και να μελετήσει πιθανά σενάρια αξιοποίησης των παραπάνω στα πλαίσια ενός βιώσιμου επιχειρηματικού σχεδίου. Αναλύεται η μεθοδολογία ανάπτυξης του επιχειρηματικού σχεδίου σύμφωνα με τον Καμβά Επιχειρηματικού Μοντέλου (Business Model Canvas [15]). Καθορίζονται οι βασικές

παράμετροι του επιχειρηματικού σχεδίου και μελετάται το επιχειρηματικό μοντέλο ανάπτυξης. Το μοντέλο έχει δομηθεί με την εισαγωγή κατάλληλων δεδομένων και μεταβλητών, οι οποίες είναι εξαρτημένες από διάφορους παράγοντες όπως το μέγεθος και οι τάσεις της αγοράς, ο ανταγωνισμός και οι υπάρχουσες λύσεις, το κόστος και η αξία της υπηρεσίας για τον τελικό καταναλωτή. Τέλος, όπως προαναφέρθηκε, το αντικείμενο της ανάλυσης αποτελεί αποτέλεσμα της έρευνας που διεξάγεται στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος OPTIMUS (Optimising Energy Use in Cities Through Smart Decision Support Systems) κατά το οποίο έχει αναλυθεί διεξοδικά η σχετική βιβλιογραφία και αναπτύχθηκε το μεθοδολογικό πλαίσιο τόσο της ενεργειακής αξιολόγησης των έξυπνων πόλεων όσο και των σχεδίων δράσης εξοικονόμησης.

1.2 Φάσεις υλοποίησης

Η εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας και η πορεία που ακολουθήθηκε αναλύεται ως εξής:

Φάση 1^η

Αρχικά πραγματοποιήθηκε μια πρώτη μελέτη και βιβλιογραφική αναζήτηση στον όρο έξυπνη πόλη και στις υπαρκτές μεθοδολογίες αξιολόγησης αυτών. Παράλληλα μελετήθηκαν τα πλαίσια, οι δράσεις και οι στόχοι που έχουν τεθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) στο πεδίο αυτό, καθώς μια αναφορά σχετικά με διάφορες δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας.

Φάση 2^η

Αναλυτική περιγραφή του Καμβά Επιχειρηματικού Μοντέλου (Business Model Canvas [15]) και καθορισμός των βασικών παραμέτρων για την εφαρμογή του στη αγορά παροχής υπηρεσιών έξυπνης ενεργειακής διαχείρισης κτιρίων σε επίπεδο πόλης.

Φάση 3^η

Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης εξήχθησαν τα συμπεράσματα της εργασίας και εξετάστηκαν περαιτέρω προοπτικές του επιχειρηματικού πλάνου.

1.3 Δομή εργασίας

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία αποτελείται από τέσσερα κεφάλαια. Πιο αναλυτικά για το κάθε κεφάλαιο:

1^ο Κεφάλαιο: Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια εισαγωγή στο αντικείμενο της εργασίας και στον σκοπό της. Ειδικότερα, γίνεται μια αρχική αναφορά στον όρο της «έξυπνης πόλης» και πώς αυτή μπορεί να επιτευχθεί με τη βοήθεια των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας (ΤΠΕ).

2^ο Κεφάλαιο: Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται μια πιο αναλυτική περιγραφή του όρου των έξυπνων πόλεων και των απαραίτητων αλλαγών και εφαρμογών στην οικονομία, στους ανθρώπους, στο περιβάλλον, στις μετακινήσεις, στη διαβίωση και στη διακυβέρνηση για να καταρτιστεί μια πόλη ως «Έξυπνη». Επιπλέον, γίνεται μια παρουσίαση των διάφορων δράσεων που μπορούν να οδηγήσουν στην εξοικονόμηση ενέργειας.

3^ο Κεφάλαιο: Στο κεφάλαιο αυτό επιλέγεται για ανάλυση ο Καμβάς Επιχειρηματικού Μοντέλου (Business Model Canvas [15]). Περιγράφεται αναλυτικά η μεθοδολογία εφαρμογής του μοντέλου στην αγορά έξυπνης διαχείρισης ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίων, προσομοιώνονται σενάρια κόστους κι εσόδων, ενώ αναλύεται και αξιολογείται η βιωσιμότητα του επιχειρηματικού σχεδίου με βάση το παραπάνω μοντέλο.

4^ο Κεφάλαιο: Στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της εργασίας, καθώς επίσης κι οι προοπτικές εξέλιξης και συνέχισής της.

Κεφάλαιο 2

Έξυπνες πόλεις και δράσεις εξοικονόμησης

2.1 Έξυπνες πόλεις

Οι διάφοροι συγγραφείς εισάγουν διάφορες σύνθετες δομές για την κατάταξη μιας πόλης σε έξυπνη. Μια δομή αποτελεί αυτή που περιλαμβάνει πέντε άξονες: έξυπνη διακυβέρνηση, έξυπνη ανθρώπινο δυναμικό, έξυπνο περιβάλλον, έξυπνη διαβίωση και έξυπνη οικονομία. Άλλοι διακρίνουν έξυπνες υπηρεσίες έναντι έξυπνης διαβίωσης. Άλλοι διακρίνουν περαιτέρω ένα ακόμη στοιχείο, την έξυπνη κινητικότητα. Όλοι αυτοί οι άξονες βασίζονται στις κλασικές θεωρίες περιφερειακής και νεοκλασικής αστικής και οικονομικής ανάπτυξης, οι οποίες επικεντρώνονται στην αστική ανταγωνιστικότητα των περιφερειών, των μεταφορών και την ανάπτυξη των ΤΠΕ (στα πλαίσια της έξυπνης κινητικότητας), την αιεφόρο χρήση, την προστασία και διατήρηση των φυσικών πόρων (στα πλαίσια του έξυπνου περιβάλλοντος), την ατομική και κοινωνική ανάπτυξη κεφαλαίου (στα πλαίσια του έξυπνου ανθρώπου), την προώθηση της ποιότητας ζωής (στα πλαίσια της έξυπνης διαβίωσης) και τη συμμετοχή (στα πλαίσια της έξυπνης διακυβέρνησης). Άλλοι πάλι, εντοπίζουν οκτώ άξονες: τη διακυβέρνηση και τις οργανώσεις, την τεχνολογία, την κυβέρνηση, την πολιτική, τους ανθρώπους και τις κοινότητες, την οικονομία, την ανάπτυξη των υποδομών και του φυσικού περιβάλλοντος. Άλλοι υποστηρίζουν ότι μια έξυπνη πόλη αποτελείται από τις αστικές (δημόσιες) υπηρεσίες, τους κατοίκους, τις επιχειρήσεις, τις μεταφορές, την επικοινωνία, το νερό και τα συστήματα παροχής ενέργειας [1].

Μια άποψη κατάταξης και αξιολόγησης μιας πόλης σε έξυπνη είναι με βάση τους παρακάτω άξονες :

- Έξυπνη οικονομία (ανταγωνιστικότητα)
- Έξυπνη κινητικότητα (μετακίνηση και ΤΠΕ)
- Έξυπνο περιβάλλον (φυσικοί πόροι)
- Έξυπνοι άνθρωποι (κοινωνία της γνώσης)
- Έξυπνη διαβίωση (ποιότητα ζωής)
- Έξυπνη διακυβέρνηση (συμμετοχή) [2].

Ειδικότερα στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται οι παραπάνω άξονες πιο αναλυτικά σε υποάξονες.

ΕΞΥΠΝΗ ΠΟΛΗ					
<u>ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ</u>	<u>ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ</u>	<u>ΑΝΘΡΩΠΟΙ</u>	<u>ΔΙΑΒΙΩΣΗ</u>	<u>ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ</u>	<u>ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</u>
• Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία • Παραγωγικότητα • Τοπική & Παγκόσμια Διασύνδεση	• Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση & ΤΠΕ • Υποδομές • Διαφάνεια & Ανοικτά δεδομένα	• Εκπαίδευση • Κοινωνία χωρίς αποκλεισμούς • Δημιουργικότητα	• Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία • Παραγωγικότητα • Τοπική & Παγκόσμια Διασύνδεση	• Μικτού τύπου πρόσβαση • Καθαρή % Μη-μηχανοκίνητη κινητικότητα • Ενσωματωμένες ΤΠΕ	• Έξυπνα Κτίρια • Διαχείριση πόρων • Πράσινος Αστικός Σχεδιασμός
ΔΕΙΚΤΕΣ & ΔΡΑΣΕΙΣ					

Εικόνα 2.1: Ανάλυση των αξόνων-υποαξόνων μιας έξυπνης πόλης

Τα παραπάνω στοιχεία μπορούν να αξιολογηθούν με βάση κάποιους δείκτες και έπειτα με βάση αυτούς τους δείκτες να διαμορφωθούν σχετικές δράσεις που αποσκοπούν τη βελτιστοποίηση της πόλης τόσο ανά επίπεδο άξονα, όσο και εξ ολοκλήρου για την πόλη [5].

Πιο αναλυτικά,

- **Έξυπνη οικονομία**

Η «έξυπνη» οικονομία έχει να κάνει με ανθρώπους που σκέφτονται και εργάζονται πιο έξυπνα και δημιουργούν νέες ιδέες προς όφελος ολόκληρης της οικονομίας. Με την γλώσσα των οικονομολόγων αυτό αποκαλείται ως οικονομία υψηλής παραγωγικότητας. Στο μεγαλύτερο ποσοστό της, η οικονομική πρόοδος σε μια πόλη προέρχεται από την αύξηση της παραγωγικότητας αποτελώντας μια βασική κινητήρια δύναμη της ευημερίας. Πρόκειται για την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών, παλαιών και νέων, σε νέους τρόπους για την αντιμετώπιση των νέων αναγκών σε ανταγωνιστικές τιμές, την πώληση σε νέες αγορές και τη δημιουργία και διατήρηση θέσεων εργασίας [10].

- **Έξυπνη διακυβέρνηση**

Ο όρος έξυπνη διακυβέρνηση αναφέρεται στην πολιτική συμμετοχή όσον αφορά στις υπηρεσίες που απευθύνονται στους πολίτες και στη λειτουργία της διοίκησης [4].

- **Έξυπνοι άνθρωποι**

Οι έξυπνες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στις έξυπνες πόλεις έχουν ως στόχο να ενημερώνουν τα αστικά περιβάλλοντα και τις διαδικασίες, παράλληλα με την αλληλεπίδραση και τις πρακτικές που χρησιμοποιούνται από τους κατοίκους. Η συναίσθηση του πολίτη και η αξιοποίηση της τεχνολογίας βοηθούν στην υλοποίηση των έξυπνων πόλεων, καθώς επιτρέπουν στους κατοίκους των αστικών κέντρων την παρακολούθηση των περιβαλλοντικών παραγόντων και αλλαγών σε πραγματικό χρόνο, μέσω κινητής τεχνολογίας. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα στους πολίτες να παρακολουθούν τις δραστηριότητές τους, οι οποίες και έπειτα μπορούν να συλλεχθούν και να μετατραπούν σε δεδομένα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο για την εξισορρόπηση της χρήσης της ενέργειας, αλλά και για παράδειγμα σε εταιρείες ενέργειας και στις κυβερνήσεις για την ενημέρωση σχετικά με τα καθημερινά πρότυπα διαβίωσης [3]. Γενικότερα, ο όρος “έξυπνοι άνθρωποι” δεν ορίζει το επίπεδο των προσόντων, τη μόρφωση ή την εκπαίδευση των πολιτών, αλλά τη συμπεριφορά τους και την ευκολία ένταξής τους στην δημόσια ζωή, την ποιότητα των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων και των αλληλεπιδράσεων με την τεχνολογία [4].

- **Έξυπνη διαβίωση**

Η έξυπνη διαβίωση αναφέρεται κυρίως στην ποιότητας της ζωής στους διάφορους τομείς της, για παράδειγμα τον πολιτισμό, την υγεία, την ασφάλεια, τη στέγαση, τον τουρισμό, κ.α. [4].

- **Έξυπνη κινητικότητα**

Τα έξυπνα δίκτυα και υποδομές πρέπει να αναπτύσσονται με σκοπό την ανταλλαγή πληροφοριών από άτομο σε άτομο, από ανθρώπους σε μηχανές, από μηχανήματα σε ανθρώπους, ή από μηχανές σε μηχανές. Μόνο με την ανάπτυξη από κοινού έγκυρων λύσεων μπορεί να αναπτυχθεί μια έξυπνη πόλη. Αυτές θα πρέπει να είναι σε θέση να αυξήσουν την καινοτομία, τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής και την αύξηση του βιοτικού επιπέδου. Οι έξυπνες πόλεις θα πρέπει να είναι σε θέση να ενταχθούν στις εθνικές, περιφερειακές και διεθνείς υποδομές, π.χ., να μοιράζονται δεδομένα θέσης σχετικά με τις επιχειρήσεις ή τις χρήσεις γης και την ανάπτυξή τους. Το κλειδί της επιτυχίας βρίσκεται στην ανάπτυξη δεδομένων και προτύπων υπηρεσιών, που διασφαλίζουν την λειτουργικότητα των εφαρμογών και την ανταλλαγή δεδομένων. Επιπλέον, προκειμένου να διευκολυνθεί η από κοινού ανάπτυξη και εγκατάσταση εφαρμογών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης μεταξύ των πόλεων πρέπει να

αναπτυχθούν θεσμικές και οργανωτικές διαδικασίες. Η ανάπτυξη ανοιχτών δεδομένων και η ανταλλαγή δεδομένων είναι επίσης μια προϋπόθεση για την ανάπτυξη της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης σε έξυπνες πόλεις. Τα δημόσια δεδομένα πρέπει να είναι ανοιχτά και προσβάσιμα, πράγμα που διευκολύνει τους προγραμματιστές να χρησιμοποιούν και να επαναχρησιμοποιούν δεδομένα της κυβέρνησης – συμπεριλαμβανομένων διευθύνσεων και τοποθεσίας υπηρεσιών πληροφοριών, δεδομένων, χαρτών, πληροφοριών για τη μεταφορά, τα ωράρια, κλπ.

Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά στις ΤΠΕ, οι εφαρμογές θα πρέπει να καλύπτουν τις ακόλουθες απαιτήσεις, προκειμένου να εγγυηθούν τη βιωσιμότητα των έξυπνων πόλεων: μείωση των αναγκών κινητικότητας για ανθρώπους και εμπορεύματα, βελτιστοποίηση του σχεδιασμού ταξιδιών και διαχείριση και επιλογή τρόπου μεταφοράς αποτρέποντας απρόσκοπτη κίνηση που επηρεάζουν τη συνολική συμπεριφορά των οδηγών σε μακροπρόθεσμη βάση, βελτίωση της διαδικασίας κατασκευής οχημάτων, αύξηση της απόδοσης των επιβατικών οχημάτων και των αγαθών και δημιουργία πιο αποτελεσματικών δικτύων μεταφορών. Για παράδειγμα, οι δημόσιοι χώροι στάθμευσης θα μπορούσαν να είναι πιο αποδοτικοί στη διαχείριση, με την καθοδήγηση των οδηγών στις γύρω περιοχές ότι υπάρχει δωρεάν πάρκινγκ (π.χ., θα μπορούσαν να εμφανιστούν μέσω εφαρμογών σε φορητές συσκευές), με ακριβείς πληροφορίες για τη θέση. Με τη μείωση του μέσου χρόνου που απαιτείται για να βρει ένας οδηγός ένα δημόσιο χώρο στάθμευσης από 15 λεπτά σε 12 λεπτά, η σχετική μείωση όσον αφορά τις εκπομπές CO₂ είναι 400 τόνοι/ημέρα. Επιπλέον σε αυτή την κατεύθυνση είναι σημαντική η παροχή διάφορων μέσων για ταξίδια (λεωφορεία, ταξί, τρένα, αεροπλάνα, κλπ) στους πολίτες, καθώς έτσι ελαχιστοποιείται η κυκλοφοριακή συμφόρηση. Για το σκοπό αυτό, θα πρέπει να υπάρχουν ειδικές πλατφόρμες που να επιτρέπουν στους διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς στις αστικών περιοχών και στους επιβάτες να μοιράζονται πληροφορίες που σχετίζονται με τις έξυπνες πόλεις, αποτελεσματικά και με ασφάλεια. Συγκεκριμένα, μπορούν να υπάρξουν καταναεμημένα συστήματα ελέγχου της αστικής κυκλοφορίας, ικανά να ανιχνεύουν την τοποθεσία αυτοκινήτων σε πραγματικό χρόνο, και να προσαρμόζουν τη διαχείριση της κυκλοφορίας στις τρέχουσες και προβλεπόμενες συνθήκες. Για παράδειγμα, θα μπορούσαν να δημιουργηθούν λωρίδες ταχείας κυκλοφορίας για υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης (π.χ., ασθενοφόρα, αστυνομία ή πυροσβεστικές υπηρεσίες). Επιπλέον, θα μπορούσαν να δημιουργηθούν δυναμικά συστήματα που να παρέχουν ένα μέσο για τη βελτιστοποίηση της χρήσης των εγκαταστάσεων μεταφοράς για τα άτομα που ζουν σε κοντινά μέρη και μοιράζονται ένα κοινό προορισμό. Είναι πρόκληση να δημιουργηθούν, πέρα από τα στατικά συστήματα και άλλα δυναμικά, όπου οι διαδρομές θα προγραμματίζονται εκ των προτέρων, και θα είναι συμφέρουσες για περιστασιακούς ταξιδιώτες [2].

• Έξυπνο περιβάλλον

Τα έξυπνα περιβάλλοντα μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και προσφέρουν στους πολίτες μια υψηλής ποιότητας ζωή. Ένα έξυπνο περιβάλλον περιλαμβάνει την πρόληψη στις αλλαγές του καιρού, τον έλεγχο της κυκλοφορίας, ιατρικές ειδοποιήσεις, κλπ. [11].

Οι πόλεις, και ιδιαίτερα οι μεγαλουπόλεις, παράγουν νέα είδη προβλημάτων. Η δυσκολία στη διαχείριση των αποβλήτων, η έλλειψη πόρων, η ατμοσφαιρική ρύπανση, οι προβληματισμοί

για την ανθρώπινη υγεία, η κυκλοφοριακή συμφόρηση και οι ανεπαρκείς, επιδεινούμενες και παλιές υποδομές είναι μεταξύ των πιο βασικών τεχνικών, φυσικών και υλικών προβλημάτων.

Ένα άλλο σύνολο προβλημάτων έχει πιο κοινωνικό και οργανωτικό χαρακτήρα. Τα προβλήματα αυτού του τύπου σχετίζονται με υψηλά επίπεδα αλληλεξάρτησης, αντικρουόμενους στόχους και αξίες, καθώς και με την κοινωνική και πολιτική πολυπλοκότητα. Υπό την έννοια αυτή, τα προβλήματα της πόλης γίνονται περίπλοκα. Το μεγαλύτερο μέρος του ολοένα και αυξανόμενου πληθυσμού τείνει να συγκεντρώνεται στις πόλεις. Πιστεύεται, μάλιστα, ότι το 2030 περισσότερο από το 60% του παγκόσμιου πληθυσμού θα ζει στις πόλεις [34].

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι η σημερινή αύξηση πληθυσμού και η συνακόλουθη αύξηση στη χρήση φυσικών πόρων συνδέεται με κινδύνους για το οικοσύστημα. Ως εκ τούτου, είναι πλέον επιτακτική η ανάγκη για νέες ιδέες που βασίζονται στην εξοικονόμηση και σωστή διαχείριση της ενέργειας, του χρόνου, του κεφαλαίου καθώς και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Μια νέα ιδέα είναι αυτή των «έξυπνων» πόλεων (smart cities). Συχνά οι «έξυπνες» πόλεις αναφέρονται και με τους όρους «βιώσιμες» πόλεις (sustainable cities) ή «ψηφιακές» πόλεις (digital cities) ή ακόμα και «συνδεδεμένες» πόλεις 2 (connected cities). Η μετατροπή μιας πόλης σε «έξυπνη» εμφανίζεται ως μια στρατηγική για την άμβλυνση των προβλημάτων που δημιουργούνται από την αύξηση του αστικού πληθυσμού και την ταχεία αστικοποίηση. Όσο περισσότερο αυξάνεται ο αστικός πληθυσμός τόσο «έξυπνότερες» πρέπει να γίνονται οι πόλεις που τον υποδέχονται. Η διασφάλιση βιώσιμων συνθηκών στο πλαίσιο αυτής της ταχείας αύξησης του αστικού πληθυσμού σε παγκόσμιο επίπεδο απαιτεί μια βαθύτερη κατανόηση της έννοιας «έξυπνη» πόλη. Η επείγουσα ανάγκη γύρω από αυτές τις προκλήσεις έχει πυροδοτήσει πολλές πόλεις σε όλο τον κόσμο να βρουν πιο «έξυπνους» τρόπους για τη διαχείρισή τους. Αυτές οι πόλεις όλο και περισσότερο περιγράφονται ως «έξυπνες» πόλεις. Ένας τρόπος για να αντιληφθούμε μια «έξυπνη» πόλη είναι ως μια εικόνα μιας βιώσιμης πόλης.

Η «έξυπνη» πόλη είναι μια αστική περιοχή στην οποία επικρατούν συνθήκες βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης και υψηλής ποιότητας ζωής. «Εξυπνες» λύσεις για την κυκλοφοριακή αποσυμφόρηση, τα «πράσινα κτίρια», τη σωστή διαχείριση των υδάτων και τις υποδομές «έξυπνων» δικτύων είναι μόνο μερικές από τις τεχνολογίες που βοηθούν τη σημερινή αστικοποίηση να οδηγηθεί προς τη βιωσιμότητα. Οι πόλεις ευθύνονται για τα 2/3 περίπου της ενεργειακής κατανάλωσης, το 60% της υδάτινης κατανάλωσης και το 70% των αερίων του θερμοκηπίου που παράγονται σε όλο τον κόσμο [34]. Στις βιώσιμες πόλεις, οι αρμόδιοι φορείς αναζητούν τρόπους για να βελτιώσουν τις υποδομές των πόλεων έτσι ώστε να γίνουν πιο φιλικές προς το περιβάλλον, να βελτιώσουν τη ζωή των κατοίκων τους και παράλληλα να μειώσουν τα κόστη. Αναζητούν καινοτόμες τεχνολογίες για βιώσιμες λύσεις σε ενεργειακά αποδοτικά κτίρια, εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού, υποδομές μεταφορών καθώς και στα δημόσια συστήματα ασφαλείας.

Στην «έξυπνη» πόλη γίνεται βέλτιστη χρήση όλων των διασυνδεδεμένων πληροφοριών που είναι διαθέσιμες σήμερα για την καλύτερη κατανόηση και τον έλεγχο των δραστηριοτήτων της όπως επίσης και βελτιστοποίηση της χρήσης των περιορισμένων πόρων.

Σε μια «έξυπνότερη» πόλη γίνεται χρήση της τεχνολογίας που θα της παρέχει τη δυνατότητα να ολοκληρώσει τους παρακάτω στόχους: την ποιότητα ζωής για τους πολίτες και τους επισκέπτες της, την επιχειρηματική ανάπτυξη, καθώς και την οικοδόμηση της οικονομίας της πόλης [35].

«Έξυπνη» πόλη σημαίνει «έξυπνη» χρήση της τεχνολογίας για τη βελτίωση του τρόπου με τον οποίο οι άνθρωποι ζουν, εργάζονται, παίζουν και μαθαίνουν [36]. Παρά το γεγονός ότι υπάρχει μια αύξηση στη συχνότητα της χρήσης της φράσης «έξυπνη» πόλη, εξακολουθεί να μην υπάρχει σαφής και συγκροτημένη κατανόηση της έννοιας μεταξύ των επαγγελματιών και της ακαδημαϊκής κοινότητας. Μόνο ένας περιορισμένος αριθμός από μελέτες ερεύνησαν και άρχισαν να εξετάζουν συστηματικά τα ζητήματα που συνδέονται με αυτό το νέο αστικό φαινόμενο των «έξυπνων» πόλεων.

Ο όρος «έξυπνη» χαρακτηρίζει μια πόλη η οποία είναι λειτουργική και αποδοτική σε βάθος χρόνου [37]. Η προσέγγιση της μακροπρόθεσμης ανάπτυξης σε μια «έξυπνη» πόλη εξετάζει ζητήματα, όπως η ευαισθητοποίηση, η ευελιξία, η ικανότητα μετασχηματισμού, η συνέργεια, η ατομικότητα, η αυτο-αποφασιστικότητα και η στρατηγική συμπεριφορά. Σε μελέτη που έχει διεξαχθεί από τον Harrison [38], «έξυπνη» πόλη χαρακτηρίζεται μια πόλη διασυνδεδεμένη και εξοπλισμένη με αυτοματοποιημένους μηχανισμούς οι οποίοι επιτρέπουν την συλλογή φυσικών παραμέτρων και χρήσιμων πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο μέσω αισθητήρων, ειδικών οργάνων μέτρησης, κλειστών κυκλωμάτων παρακολούθησης, «έξυπνων» κινητών τηλεφώνων και κοινωνικών δικτύων (crowdsourcing). Η ανταλλαγή αυτών των δεδομένων πραγματοποιείται μέσω δικτυακών υποδομών (ασύρματων, ενσύρματων και διαδικτύου). Διασύνδεση σημαίνει ένταξη αυτών των δεδομένων σε μια υπολογιστική πλατφόρμα και μεταβίβαση αυτών των πληροφοριών μεταξύ των διαφόρων υπηρεσιών της πόλης. Η τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται στη συμπερίληψη των πολύπλοκων αναλύσεων, μοντελοποιήσεων, βελτιστοποιήσεων και της απεικόνισης των λειτουργικών διαδικασιών για να λαμβάνονται καλύτερες αποφάσεις χειρισμού. Από την άλλη πλευρά, το Συμβούλιο Άμυνας Φυσικών Πόρων ορίζει την έννοια «εξυπνότερη» στο αστικό περιβάλλον ως πιο αποτελεσματική, βιώσιμη και δίκαιη [39].

Η «έξυπνη» πόλη μπορεί να οριστεί ως μια συλλογή «έξυπνων» υπολογιστικών τεχνολογιών που εφαρμόζονται σε κρίσιμα μέρη υποδομών και υπηρεσίες [40]. Ο όρος «έξυπνες» υπολογιστικές τεχνολογίες αναφέρεται σε μια νέα γενιά συσκευών, λογισμικού και τεχνολογιών δικτύων που παρέχουν τα πληροφοριακά συστήματα σε πραγματικό χρόνο με σκοπό τη βελτιστοποίηση των λειτουργικών διαδικασιών. Με δεδομένη την εννοιολογική κατανόηση μιας «έξυπνης» πόλης, θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένα μεγάλο οργανικό σύστημα που συνδέει πολλά υποσυστήματα.

Με άλλα λόγια, η «έξυπνη» πόλη είναι η οργανική ενσωμάτωση των συστημάτων [41]. Η αλληλεπίδραση μεταξύ των επιμέρους συστημάτων μιας «έξυπνης» πόλης την καθιστά «εξυπνότερη». Κανένα σύστημα δεν λειτουργεί μεμονωμένα. Με αυτή την έννοια, μια «εξυπνότερη» πόλη μπορεί να θεωρηθεί ως ένα οργανικό σύνολο - ένα δίκτυο και ένα συνδεδεμένο σύστημα [42]. Ενώ τα συστήματα στις βιομηχανικές πόλεις ήταν κυρίως από «σκελετό και δέρμα», οι μεταβιομηχανικές πόλεις - «έξυπνες» πόλεις - είναι σαν οργανισμοί που αναπτύσσουν τεχνητό νευρικό σύστημα, το οποίο τους επιτρέπει να συμπεριφέρονται με «έξυπνα» συντονισμένους τρόπους [43].

Έτσι, η νέα «ευφυΐα» των πόλεων έγκειται στον ολοένα και πιο αποτελεσματικό συνδυασμό των ψηφιακών τηλεπικοινωνιακών δικτύων (των νεύρων), της πανταχού παρούσας ενσωματωμένης «ευφυΐας» (των εγκεφάλων), των αισθητήρων και των ετικετών (των αισθητήριων οργάνων), και του λογισμικού (της γνώσης και της γνωστικής ικανότητας).

Ένας αυξανόμενος αριθμός πόλεων οδηγείται προς το όραμα μιας «έξυπνης» πόλης προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις της βιώσιμης ανάπτυξης, να αναζωογονηθούν

οι οικονομίες τους και να καθιερώσουν τη θέση τους στις βιομηχανίες υψηλής τεχνολογίας και πληροφορικής του μέλλοντος. Οι περισσότεροι από τους πολίτες του κόσμου ζουν σε πόλεις, αλλά αυτό είναι μόνο η αρχή ενός παγκόσμιου κοινωνικού, οικονομικού, περιβαλλοντικού και πολιτικού μετασχηματισμού. Οι «έξυπνες» πόλεις έχουν κερδίσει τη δημοτικότητα μεταξύ των ερευνητών και των επαγγελματιών. Πολλά έργα είναι υπό εκτέλεση στην Ασία, στις ΗΠΑ και στην Ευρώπη.

2.2 Πλαίσια και στόχοι ΕΕ

Η Οδηγία 2002/91/EK (EPBD, 2003) του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων ("Energy Performance of Buildings Directive", EPBD) αποτελεί ένα σημαντικότερο εργαλείο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια. Η οδηγία αυτή ισχύει από την 4^η Ιανουαρίου 2003. Η συγκεκριμένη οδηγία σχεδιάστηκε ανταποκρινόμενη στις δεσμεύσεις του Κιότο, σχετικά με θέματα της Πράσινης Βίβλου που έχουν να κάνουν με την Ευρωπαϊκή στρατηγική ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού. Οι απαιτήσεις της οδηγίας ισχύουν τόσο για την φάση του σχεδιασμού, όσο και για την φάση λειτουργίας ενός κτιρίου. Πιο αναλυτικά η οδηγία έχει στόχο την προώθηση της εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Δημιουργία γενικού πλαισίου μεθοδολογίας υπολογισμού της ολοκληρωμένης ενεργειακής απόδοσης κτιρίων
- Εφαρμογή ελάχιστων απαιτήσεων για την ενεργειακή απόδοση νέων κτιρίων
- Εφαρμογή ελάχιστων απαιτήσεων για την ενεργειακή απόδοση υφιστάμενων κτιρίων, τα οποία υφίστανται ανακαίνιση μεγάλης κλίμακας
- Ενεργειακή πιστοποίηση κτιρίων
- Επιθεώρηση λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού κτιρίων σε τακτική βάση
- Επιθεώρηση εγκαταστάσεων θέρμανσης, όπου οι λέβητες είναι άνω των 15 ετών
- Ένταξη διαπιστευμένων ενεργειακών επιθεωρητών κτιρίων, συμπεριλαμβανομένης της επιθεώρησης λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού, για τη σύνταξη ενεργειακών πιστοποιητικών και σχετικών εγγράφων [6].

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει το πρόγραμμα γνωστό και ως «20-20-20», το οποίο είναι ένα σύνολο από μέτρα για το κλίμα και την ενέργεια που στοχεύουν στην διασφάλισή τους μέχρι το 2020. Οι στόχοι αυτοί είναι οι παρακάτω:

- Μείωση κατά 20% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου σε σχέση αυτές του 1990 στην Ευρωπαϊκή Ένωση
- Αύξηση κατά 20% της κατανάλωσης ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην Ευρωπαϊκή Ένωση
- Βελτίωση κατά 20% της ενεργειακής απόδοσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης [7].

Το πρόγραμμα 2020 της ΕΕ για τον τομέα της Έρευνας και Καινοτομίας έχει ως στόχο την παγκόσμια ανταγωνιστικότητα της Ευρώπης με την αξιοποίηση έξυπνων και πράσινων μεταφορών και την χρήση ασφαλούς, καθαρής και αποδοτικής ενέργειας. Συγκεκριμένα, οι έξυπνες πόλεις αποτελούν τομέα έρευνας και καινοτομίας στο πρόγραμμα αυτό για την επίτευξη «Ασφαλούς, καθαρής και αποδοτικής ενέργειας». Επιπλέον, το πρόγραμμα αυτό αποτελεί μία προσέγγιση προς μια ευρωπαϊκή σύμπραξη, η οποία στοχεύει στην από κοινού αξιοποίηση πόρων και στην ανάπτυξη και διάδοση καινοτόμων τεχνικών λύσεων. Η

προσέγγιση αυτή βασίζεται σε ολοκληρωμένες τεχνολογίες σχετικές με την ενέργεια, τις μεταφορές, την πληροφόρηση και την επικοινωνία. Συγκεκριμένα, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αναπτύξει κάποιες πρωτοβουλίες για τις έξυπνες πόλεις και την διαχείρισή τους που στοχεύουν στην επίτευξη των στόχων του 2020. Δύο από αυτές είναι το “Ψηφιακό Θεματολόγιο” (Digital Agenda for Europe-DAE) και “Μια Ευρώπη που χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τους πόρους της” (A resource-efficient Europe). Με την πρωτοβουλία «Ψηφιακό Θεματολόγιο για την Ευρώπη» παρέχεται ένα πλαίσιο για την ανάπτυξη πολιτικών και δράσεων που στοχεύουν στην ψηφιακή ανέλιξη και αντίστοιχη αξιοποίηση των ΤΠΕ μέχρι το 2020, ώστε να υπάρξει βιώσιμη κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη. Επιπλέον, αυτή η πρωτοβουλία οδηγεί στην αύξηση των επενδύσεων σε ΤΠΕ, την βελτιστοποίηση πρόσβασης στο διαδίκτυο και των σχετικών ηλεκτρονικών δεξιοτήτων των πολιτών, την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, τη πρόκληση της χρήσης ενέργειας και των έξυπνων συστημάτων μεταφοράς και την αποτελεσματική χρήση των πόρων με απώτερο σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών. Η πρωτοβουλία “Μια Ευρώπη που χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τους πόρους της” έχει ως στόχο τον διαχωρισμό της οικονομικής ανάπτυξης από τη χρήση των πόρων και την δημιουργία μιας οικονομίας με χαμηλές εκπομπές άνθρακα με την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με εκσυγχρονισμένα μέσα μεταφοράς και την ενεργειακή αποδοτικότητα προωθώντας έτσι την αειφόρο ανάπτυξη. Και αυτή η πρωτοβουλία αποτελεί ένα πλαίσιο από δράσεις που αφορούν την κλιματική αλλαγή, την ενέργεια, τις μεταφορές κ.α. Επιπλέον, προωθεί την αποδοτική χρήση των πόρων με τεχνολογικές βελτιώσεις και προσαρμογή της συμπεριφοράς των καταναλωτών, παραγωγών και τοπικών αρχών.

Άλλη μια πρωτοβουλία αποτελεί η «ICT for Sustainable Growth», η οποία και αποτελείται από δράσεις σχετικές με την αξιοποίηση των ΤΠΕ για τα έξυπνα κτίρια, τα έξυπνα δίκτυα, την ενεργειακή αποδοτικότητα και την μεταχείριση των κλιματικών αλλαγών.

Η «Ευρωπαϊκή Σύμπραξη Καινοτομίας (ΕΣΚ) για Έξυπνες Πόλεις και Κοινότητες (SCC) (European Innovation Partnership -EIP- on Smart Cities and Communities-SCC)» αποτελεί ένα σύνολο από κοινού λύσεων για τις έξυπνες πόλεις, μέσω της δημιουργίας ισότιμων συμπράξεων μεταξύ πόλεων και εταιρειών. Οι λύσεις αυτές συνδυαζόμενες με δράσεις προωθούν την ανάπτυξη ολοκληρωμένων ενεργειακών και μεταφορικών τεχνολογικών λύσεων που εφαρμόζονται με τη αξιοποίηση των ΤΠΕ [5].

Αυτή η κίνηση ξεκίνησε από τον Ιούλιο του 2012 και μέχρι σήμερα η ΕΣΚ έχει λάβει 370 δεσμεύσεις περίπου για τη χρηματοδότηση και την ανάπτυξη έξυπνων λύσεων στους τομείς της ενέργειας, των ΤΠΕ και των μεταφορών. Αυτές οι δεσμεύσεις αφορούν πάνω από 3.000 ενδιαφερόμενους στην Ευρώπη, δημιουργώντας επιχειρηματικές κινήσεις. [9].

Ένα άλλο πρόγραμμα αποτελεί η «Ευφυής Ενέργεια - Ευρώπη (Intelligent Energy – Europe IEE)», το οποίο επικεντρώνεται στην αξιοποίηση των ΑΠΕ για πιο ενεργειακά αποδοτικά κτίρια βιομηχανίες και μεταφορές.

Η πρωτοβουλία «Concerto» στοχεύει στη ενεργειακή βελτιστοποίηση των περιφερειών και κοινοτήτων σε επίπεδο κάθε κτιρίου ξεχωριστά, μόνο και εφόσον υπάρχει συνεργασία και ομοφωνία μεταξύ των ενδιαφερόμενων φορέων να αξιοποιούν έξυπνα διαφορετικές ενεργειακές τεχνολογίες.

Υπάρχουν και δράσεις που αφορούν τις τοπικές αρχές, που στοχεύουν κυρίως στην αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και στην αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Κάποιες δράσεις είναι οι εξής:

- Η «Πλατφόρμα ενδιαφερόμενων φορέων για έξυπνες πόλεις (Smart Cities Stakeholder Platform)» αποτελεί ένα σύστημα δίκτυο μέσω του οποίου μπορεί να γίνεται ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ έξυπνων πόλεων και κοινοτήτων (SCC) για την ανάπτυξη αυτής της ιδέας. Ουσιαστικά αυτό το σύστημα συλλέγει και κάνει ανάλυση των πληροφοριών που μοιράζονται οι πόλεις μεταξύ τους. Οι πληροφορίες αυτές χρησιμοποιούνται από ενδιαφερόμενους φορείς που θέλουν να προωθήσουν τις δικές τους δραστηριότητες και έργα.
- Η πρωτοβουλία «Build up» προωθεί την Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD). Συγκεκριμένα, αποτελείται από μια βάση δεδομένων που εμπεριέχει πόρους, οδηγίες και πληροφορίες σχετικές με την εξοικονόμηση ενέργειας, όπως και βέλτιστες πρακτικές που χρησιμοποιούνται σε κτίρια του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα.
- Η δράση «Σύμφωνο των Δημάρχων (CoM)» προωθεί την συμμετοχή των τοπικών αρχών στην επίτευξη των στόχων της στρατηγικής Ευρώπης 2020 εφαρμόζοντας τοπικές βιώσιμες ενεργειακές πολιτικές. Στη δράση αυτή μπορούν να συμμετέχουν τοπικές αρχές εθελοντικά, να προσπαθούν να επιτύχουν τους στόχους της στρατηγικής Ευρώπης 2020 και επιπλέον να δεσμεύονται για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και την αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Η δράση «ManagEnergy» με την έναρξή της το 2000 έχει ως στόχο την παροχή αρωγής στους δημόσιους φορείς που απασχολούνται με τομείς ενεργειακής απόδοσης και με τις ΑΠΕ σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο. Η βοήθεια αυτή γίνεται μέσω εκδηλώσεων, διαφόρων διαδικτυακών πηγών και προωθητικών ενεργειών.
- Η πρωτοβουλία «Eltis» προωθεί τον τομέα της μετακίνησης με αξιοποίηση ενεργειακά αποδοτικότερων συστημάτων αστικών συγκοινωνιών και την ανταλλαγή πληροφοριών γνώσεων και εμπειριών ώστε να μειώνουν όσο το δυνατόν τις εκπομπές για τη βελτίωση και της ποιότητας ζωής των πολιτών.
- Η πρωτοβουλία «Έξυπνα δίκτυα – Από την καινοτομία στην ανάπτυξη», προωθεί τα έξυπνα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας και έτσι την συνεργασία των βιομηχανιών ενέργειας με τις ΤΠΕ. Η συνεργασία αυτή μπορεί να προωθήσει προϊόντα και υπηρεσίες χαμηλότερης χρήσης πόρων, την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια και στα δίκτυα ηλεκτρονικής ενέργειας και τα ενεργειακά αποδοτικότερα συστήματα μεταφορών.

Γενικότερα, όλες οι παραπάνω πρωτοβουλίες και δράσεις θα πρέπει να προωθούνται από τις τοπικές αρχές, ώστε να προκύπτουν πιο αποδοτικές ενεργειακά κοινότητες. Ιδιαίτερα με την αξιοποίηση των ΤΠΕ, μπορούν να αναπτύξουν μοντέλα διαχείρισης των δράσεων, ώστε να παρακολουθούν, αναλύουν και αναπαριστούν τις αξιολογήσεις της ενεργειακής απόδοσης και των εκπομπών σε επίπεδο κτιρίων, πόλεων και περιφερειών. Οι αξιολογήσεις αυτές και τα σχετικά συμπεράσματα θα βοηθούν στον καλύτερο σχεδιασμό και ανάπτυξη των έξυπνων πόλεων [5].

2.3 Κατάταξη των ευρωπαϊκών «έξυπνων» πόλεων μεσαίου μεγέθους

2.3.1 Σκοπός

Οι πόλεις στην Ευρώπη αντιμετωπίζουν την πρόκληση να συνδυάσουν ταυτόχρονα την ανταγωνιστικότητα και τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη. Αυτή η πρόκληση είναι πιθανό να έχει αντίκτυπο σε θέματα αστικής ποιότητας, όπως είναι η στέγαση, η οικονομία, ο πολιτισμός, οι κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνθήκες που αλλάζουν το προφίλ μιας πόλης. Σε αυτήν την ενότητα, θα παρουσιαστεί ένα πρόγραμμα που ασχολείται με πόλεις μεσαίου μεγέθους και τις προοπτικές τους για ανάπτυξη. Παρά το γεγονός ότι η συντριπτική πλειοψηφία του αστικού πληθυσμού ζει σε πόλεις, το επίκεντρο της έρευνας για τις πόλεις τείνει να είναι στις «παγκόσμιες» μητροπόλεις. Ως αποτέλεσμα, οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι πόλεις μεσαίου μεγέθους, οι οποίες μπορούν να είναι αρκετά διαφορετικές, παραμένουν ανεξερευνήτες ως ένα βαθμό.

Οι πόλεις μεσαίου μεγέθους, οι οποίες πρέπει να αντιμετωπίσουν τον ανταγωνισμό με τις μεγαλύτερες μητροπόλεις σε αντίστοιχα θέματα, φαίνεται να είναι λιγότερο καλά εξοπλισμένες από πλευράς πόρων και ικανότητας οργάνωσης. Για να επιβληθεί μια ενδογενής ανάπτυξη και να επιτευχθεί μια καλή θέση, ακόμα και αυτές οι πόλεις θα πρέπει να στοχεύουν στον εντοπισμό των δυνατών τους σημείων και των ευκαιριών για τη θέση τους και να διασφαλίσουν και να επεκτείνουν τα συγκριτικά πλεονεκτήματα σε ορισμένους βασικούς πόρους ενάντια σε άλλες πόλεις του ίδιου επιπέδου. Οι κατατάξεις των πόλεων είναι ένα εργαλείο για τον εντοπισμό των εν λόγω προτερημάτων. Οι κατατάξεις, όμως, είναι πολύ διαφορετικές στις προσεγγίσεις ή τις μεθόδους τους. Λόγω των διαφορετικών συμφερόντων πίσω από τις ταξινομήσεις και τους δείκτες και τις μεθοδολογικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται είναι επίσης φυσιολογικό να διαφέρει η θέση μιας πόλης σε διαφορετικές κατατάξεις. Επιπρόσθετα, οι πόλεις μεσαίου μεγέθους συχνά δεν εξετάζονται ή εξετάζονται μόνο μερικώς. Ως εκ τούτου, οι υπάρχουσες κατατάξεις και τα σημεία αναφοράς δεν ανταποκρίνονται ικανοποιητικά για τις πόλεις μεσαίου μεγέθους.

Η κατάταξη των «έξυπνων» πόλεων, με βάση ένα ολοκληρωμένο κατάλογο δεικτών, προσφέρει μια νέα άποψη για τις πόλεις μεσαίου μεγέθους στην Ευρώπη και τις αντίστοιχες διαφορές τους και τα συγκριτικά πλεονεκτήματα (και μειονεκτήματα) που έχουν ή μια απέναντι στην άλλη και επιτρέπει να:

- απεικονίζονται οι διαφορές των αντίστοιχων χαρακτηριστικών και των παραγόντων,
- επεξεργάζονται οι συγκεκριμένες προοπτικές για την ανάπτυξη και την τοποθέτηση και
- προσδιορίζονται τα δυνατά σημεία και οι αδυναμίες των κρινόμενων πόλεων με ένα συγκριτικό τρόπο

Τέλος, θα παρουσιαστεί ότι η προσέγγιση επιτρέπει μια ανάλυση σε βάθος για κάθε πόλη με βάση την ολοκληρωμένη περιγραφή των χαρακτηριστικών και του μεγάλου αριθμού των δεικτών.

Οι κατατάξεις των πόλεων έχουν γίνει ένα σημαντικό εργαλείο για την αξιολόγηση της ελκυστικότητας των αστικών περιοχών κατά τη διάρκεια των τελευταίων 20 ετών [44]. Σε αυτά τα είδη των συγκριτικών μελετών οι πόλεις αξιολογούνται και κατατάσσονται σε σχέση με διαφορετικά οικονομικά, κοινωνικά και γεωγραφικά χαρακτηριστικά, προκειμένου να αποκαλυφθούν τα καλύτερα (και τα χειρότερα) στοιχεία για συγκεκριμένες δραστηριότητες.

Κατά συνέπεια, οι κατατάξεις των πόλεων χρησιμοποιούνται συχνά από τις ίδιες τις πόλεις για να οξύνουν το προφίλ τους και να βελτιώσουν τη θέση τους στον ανταγωνισμό των πόλεων: μια κορυφαία θέση σε μια υψηλά φημισμένη κατάταξη συμβάλλει στη βελτίωση της διεθνούς εικόνας της πόλης και μπορεί συνεπώς να διαδραματίσει κεντρικό ρόλο στη στρατηγική του marketing.

Εξετάζοντας και συγκρίνοντας τις διαφορετικές κατατάξεις πόλεων ο Καθηγητής Schönert στη Γερμανία (2003) διαπίστωσε ότι στοχεύουν σε διαφορετικούς στόχους και ότι διαφέρουν σημαντικά ως προς τις μεθόδους και τα αποτελέσματα [44]. Σύμφωνα με τους επιλεγμένους δείκτες και τα βάρη τους, πολλές πόλεις αξιολογήθηκαν διαφορετικά στις κατατάξεις πόλεων που εξετάστηκαν. Επιπλέον, δεν υπάρχει απόδειξη ότι οι εν λόγω εκτιμήσεις αντανακλώνται στην πραγματική οικονομική απόδοση. Με βάση μια λεπτομερή ανάλυση και σύγκριση των 10 γερμανικών κατατάξεων ο Schönert επεσήμανε τα ακόλουθα συμπεράσματα για τις κατατάξεις των πόλεων:

- Οι κατατάξεις πόλεων εφιστούν την προσοχή του κοινού σε σημαντικά ζητήματα γεωπολιτικής σημασίας.
- Οι κατατάξεις πόλεων διεγείρουν μια ευρεία συζήτηση σχετικά με τις στρατηγικές περιφερειακής ανάπτυξης.
- Οι Περιφερειακοί φορείς αναγκάζονται να λαμβάνουν διαφανείς και κατανοητές αποφάσεις.
- Θετικές αλλαγές καταχωρούνται επίσης εκτός της περιφέρειας.
- Η ανάλυση των αποτελεσμάτων μπορεί να παρακινήσει θετικά τους τοπικούς φορείς.

Από την άλλη πλευρά, ο Καθηγητής Schönert εξετάζει κάποια μειονεκτήματα:

- Οι κατατάξεις πόλεων τείνουν να αμελούν την πολυπλοκότητα σχέσεων που αφορούν στην περιφερειακή ανάπτυξη.
- Η συζήτηση επικεντρώνεται κυρίως στην κατάταξη αυτή καθαυτή.
- Μπορεί να απειληθούν οι στρατηγικές μακροπρόθεσμης ανάπτυξης.
- Υπάρχοντα στερεότυπα μπορεί να ενισχυθούν.
- Πόλεις με άσχημη κατάταξη τείνουν να αγνοούν τα αποτελέσματα.

2.3.2 Στόχοι

Ο σκοπός της κατάταξης καθορίζεται όχι μόνο από το στόχο της και το κοινό στο οποίο απευθύνεται, αλλά και από τη χωρική έκταση και τους επιθυμητούς παράγοντες και δείκτες πίσω από την κατάταξη. Οι βαθμολογίες που έχουν επιλεγεί για επεξεργασία περιλαμβάνουν από 50 έως 200 πόλεις τουλάχιστον σε εθνικό αλλά συχνά και σε παγκόσμιο επίπεδο.

Το κοινό στο οποίο απευθύνονται οι κατατάξεις πόλεων είναι είτε εταιρείες που πρέπει να μετεγκαταστήσουν στελέχη τους ή να μετεγκατασταθούν οι ίδιες, είτε πολιτικοί ηγέτες πόλεων και κοινοτήτων που βρίσκονται σε άμεσο ανταγωνισμό με άλλους. Ως εκ τούτου, από τη μία πλευρά, μια κατάταξη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αξιολογήσει ορισμένες δαπάνες διαβίωσης ή μεμονωμένες ευκαιρίες ανάπτυξης, και από την άλλη πλευρά, για να τονίσει ελλείψεις ή πλεονεκτήματα σε ορισμένες τρέχουσες καταστάσεις ανάπτυξης μιας πόλης απέναντι στους άμεσους ανταγωνιστές της.

Εκτός από τη χωρική έκταση, οι επιλεγμένοι παράγοντες (που αργότερα συνθέτουν τους δείκτες) συνδέονται σίγουρα με τον πραγματικό στόχο και το κοινό στο οποίο απευθύνεται η κατάταξη. Οι κατατάξεις που εστιάζουν κυρίως στην κατάσταση της ανάπτυξης των πόλεων περιλαμβάνουν μια ευρύτερη επιλογή παραγόντων που κυμαίνονται από τους δημογραφικούς παράγοντες, τον κύκλο εργασιών εμπορευμάτων έως την τουριστική ελκυστικότητα κ.λπ.. Ωστόσο, οι κατατάξεις μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για να αναλύσουν ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό του κράτους στο οποίο βρίσκονται οι πόλεις, όπως π.χ. η περιβαλλοντική βιωσιμότητα.

2.3.3 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία δεν περιλαμβάνει μόνο τον τρόπο συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων, αλλά και σε ένα πρώτο στάδιο τον πραγματικό περιορισμό της επιλογής των πόλεων που εξετάζονται στην κατάταξη. Βεβαίως, μια ευρεία χωρική έκταση έχει ήδη οριστεί από τους στόχους (π.χ. μόνο ευρωπαϊκές πόλεις). Παρ' όλα αυτά, δεν υπάρχουν αρκετοί πόροι για να συμπεριληφθούν όλες οι πόλεις σε αυτό το ευρύ πεδίο και γι' αυτόν το λόγο μια περαιτέρω επιλογή είναι απαραίτητη. Σε πολλές κατατάξεις η επιλογή των πόλεων βασίζεται στον πληθυσμό τους, σε άλλες η επιλογή γίνεται με το ρόλο που διαδραματίζουν οι πόλεις σε θέματα παγκόσμιας σημασίας.

Τέλος, η διαθεσιμότητα των στοιχείων (για την επακόλουθη κατάταξη) παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην επιλογή των πόλεων, αν οι πόροι είναι περιορισμένοι. Η συλλογή των δεδομένων είναι κυρίως ένα ζήτημα της διαθεσιμότητας των πόρων του έργου. Ορισμένα στοιχεία για τις κατατάξεις συλλέχθηκαν από έρευνα αλλά κυρίως από συνεντεύξεις. Η πλειοψηφία των δεδομένων, ωστόσο, αποκτήθηκε από μελέτες, στηριζόμενες σε πρωτογενή και δευτερογενή δεδομένα.

Ένα κρίσιμο σημείο το οποίο πρέπει να ληφθεί υπόψη στη μεθοδολογία είναι η χρήση της στάθμισης. Συνήθως, είναι αναγκαίο να σταθμίζονται οι παράγοντες ή οι δείκτες για το λόγο της επιρροής ή τη σημασία τους για τον σκοπό της κατάταξης. Αυτό συνήθως γίνεται από τις ίδιες τις υπηρεσίες εκτέλεσης, οι οποίες έχουν συγκεκριμένους στόχους. Παρ' όλα αυτά, είναι επίσης δυνατόν να εκτιμηθεί η βαρύτητα των παραγόντων για την κατάταξη από τις συνεντεύξεις και πάλι, αν η ομάδα στην οποία στοχεύει είναι σαφώς καθορισμένη.

2.3.4 Δημοσιοποίηση

Ο τρόπος με τον οποίο αξιολογούνται, ερμηνεύονται και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα είναι καίριας σημασίας για τον αντίκτυπο της κατάταξης. Η συνολική λίστα των πόλεων που κατατάσσονται είναι το τυπικό αποτέλεσμα των κατατάξεων των πόλεων. Όλες οι επεξεργασμένες κατατάξεις περιλαμβάνουν μια τέτοια λίστα. Μερικές μελέτες περιλαμβάνουν επίσης πιο διαφοροποιημένα αποτελέσματα. Μία διαφοροποίηση αναφέρεται στη διαφορά της τρέχουσας κατάστασης μιας πόλης και της πρόσφατης εξέλιξής της. Ένα άλλο μέρος της δημοσιοποίησης είναι η τελική διάθεση των αποτελεσμάτων. Ως επί το πλείστον, η συνολική λίστα είναι διαθέσιμη δωρεάν. Αντίθετα, μερικά αποτελέσματα και ερμηνείες ή βαθύτερες γνώσεις δεν είναι συχνά διαθέσιμα δωρεάν.

Με λίγα λόγια μπορεί να δηλωθεί ότι υπάρχει μια ευρεία ποικιλία πώς να γίνει μια κατάταξη και φαίνεται ότι οι κατατάξεις που επικεντρώνονται σε ένα πιο λεπτομερές και σαφώς

καθορισμένο θέμα παρέχουν πιο εφαρμόσιμα αποτελέσματα από κατατάξεις που παρέχουν «απλώς» μια συνολική λίστα. Όχι μόνο κατά την ανάλυση και την ερμηνεία των ήδη υπαρχόντων κατατάξεων πόλεων, αλλά και κατά τη δημιουργία μιας νέας, είναι σημαντικό να εξεταστούν οι τρεις αυτές πτυχές, δίνοντας αποδεικτικά στοιχεία για τους στόχους τους, τις μεθοδολογίες και τη δημοσιοποίηση. Ένα σοβαρό πρόβλημα όλων των κατατάξεων πόλεων φαίνεται να είναι το γεγονός ότι η προσοχή του κοινού εστιάζεται κυρίως στην τελική κατάταξη χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι μεθοδολογικές πτυχές πίσω από τις αξιολογήσεις. Αυτή η επιλεκτική αντίληψη που έχει το κοινό για τα αποτελέσματα επιβεβαιώνει τα υφιστάμενα στερεότυπα και κλισέ αμελώντας λεπτομέρειες όπως είναι συγκεκριμένα σημεία δύναμης και αδυναμίας των πόλεων. Οι κατατάξεις αναγνωρίζονται στο μέγιστο βαθμό από τους «νικητές», προκειμένου να βελτιώσουν τη δημόσια εικόνα τους, ενώ οι «χαμένοι» τείνουν να αγνοούν τα αποτελέσματα γεγονός το οποίο θα μπορούσε να απειλήσει τη θέση τους στον ανταγωνισμό των πόλεων. Κατά συνέπεια, και οι δύο ομάδες πόλεων χάνουν την ευκαιρία να κάνουν χρήση των αποτελεσμάτων με εποικοδομητικό και θετικό τρόπο, συζητώντας τα κύρια πορίσματα λεπτομερώς. Μόνο μια σοβαρή εξέταση των αποτελεσμάτων αποκαλύπτει τα πραγματικά δυνατά και αδύναμα σημεία των πόλεων και συνεπώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εμπειρική βάση για την ανίχνευση μελλοντικών τομέων δραστηριότητας.

Ένα άλλο σημαντικό μειονέκτημα των περισσότερων κατατάξεων πόλεων, το οποίο είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τις πόλεις μεσαίου μεγέθους, έγκειται στη γενική προσέγγισή τους. Δεδομένου ότι πολλοί χρηματοδότες ζητούν σαφή αποτελέσματα τα οποία να μπορούν εύκολα να ανακοινωθούν δημόσια, οι περισσότερες κατατάξεις στοχεύουν στην εύρεση της «καλύτερης» ή της «πιο ελκυστικής» πόλης σε γενικές γραμμές. Κατά συνέπεια, αυτές οι μελέτες προσπαθούν να καλύψουν όλους τους τομείς της «ελκυστικότητας» των πόλεων αγνοώντας εντελώς το γεγονός ότι οι διάφορες δραστηριότητες χρειάζονται διαφορετικές συνθήκες. Είναι προφανές, ωστόσο, ότι μια πόλη που προσφέρει υψηλή ποιότητα ζωής, δεν πρέπει κατ' ανάγκη να είναι και η ιδανική τοποθεσία για όλους τους βιομηχανικούς κλάδους. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τις πόλεις μεσαίου μεγέθους, οι οποίες δεν είναι σε θέση να είναι ανταγωνιστικές σε όλους τους τομείς της οικονομικής δραστηριότητας, αλλά πρέπει να επικεντρωθούν σε επιλεγμένους κλάδους.

Η στρατηγική της εξειδίκευσης βασίζεται σε μια ακριβή εξέταση των υφισταμένων οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών δυνατοτήτων, προκειμένου να βρει συγκεκριμένα τμήματα της αγοράς στα οποία η πόλη είναι σε θέση να επιδείξει κάποιο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Για το λόγο αυτό δεν έχει νόημα να συγκριθούν πόλεις μεσαίου μεγέθους και γενικά να αξιολογηθεί η ελκυστικότητά τους στο σύνολο. Ακόμα περισσότερο στην περίπτωση των μητροπόλεων, οι κατατάξεις των πόλεων μεσαίου 17 μεγέθους πρέπει να είναι ιδιαίτερα εξειδικευμένες στην προσέγγισή τους και να σχετίζονται πάντα με μια ιδιαίτερη πτυχή της ελκυστικότητας. Τα αποτελέσματα των κατατάξεων εστιάζοντας στην ποιότητα ζωής ή στις πολιτιστικές δυνατότητες θα αποκλίνουν σημαντικά από τα πορίσματα των μελετών που προσπαθούν να αξιολογήσουν τις περιφερειακές συνθήκες για τουρισμό ή καινοτόμες βιομηχανίες. Κατά συνέπεια, οι κατατάξεις που συγκρίνουν πόλεις μεσαίου μεγέθους πρέπει να ερμηνευθούν διεξοδικά και με προσοχή και τα αποτελέσματα δεν θα πρέπει να δημοσιεύονται χωρίς να αναφέρονται τα στοιχεία και οι δείκτες που λαμβάνονται υπόψη.

2.4 Πρωτοβουλίες και δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας

Το «Χτίζοντας το Μέλλον» αποτελεί ένα ιδιαίτερα πρωτοποριακό πρόγραμμα του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής, που στοχεύει στην ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων της χώρας. Η υλοποίησή του γίνεται από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ), στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Περιβάλλον & Αειφόρος Ανάπτυξη» (ΕΠΠΕΡΑΑ) του ΕΣΠΑ. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα υλοποιείται ταυτόχρονα από τον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα και τους πολίτες, ως σύμπραξη. Ουσιαστικά στα πλαίσια αυτής της σύμπραξης πραγματοποιούνται εθελοντικές συμφωνίες με τη βιομηχανία και το εμπόριο, μέσω των οποίων παρέχονται στους πολίτες υψηλών προδιαγραφών προϊόντα με πιστοποίηση και σε χαμηλότερες τιμές σε σχέση με αυτές της αγοράς. Στόχος του προγράμματος είναι η πραγματοποίηση 3.100.000 ενεργειακών παρεμβάσεων στα κτίρια, οι οποίες πρέπει να ολοκληρωθούν μέχρι το 2020 [13].

Ειδικότερα, ο δημόσιος τομέας θα αναλάβει:

- Δημιουργία επικοινωνιακού και πληροφοριακού περιβάλλοντος, για την ενημέρωση των πολιτών σχετικά με για την αναγκαιότητα και τα πλεονεκτήματα της ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων τους και τις προσφερόμενες υπηρεσίες και προϊόντα. Πιο αναλυτικά, λόγω του ότι στην αγορά υπάρχουν μη πιστοποιημένα προϊόντα με λανθασμένα στοιχεία απόδοσης, θα ζητείται από όλα τα διαθέσιμα κτιριακά προϊόντα που επιθυμούν να συμμετέχουν στο πρόγραμμα η προσκόμιση επίσημης πιστοποίησης χαρακτηριστικών. Από αυτά θα προκύπτει μια βάση δεδομένων με ομοειδή πιστοποιημένα προϊόντα με όλα τα χαρακτηριστικά τους και έτσι θα μπορεί να γίνεται σύγκριση και αξιολόγηση, ώστε να επιλέγονται τα συστήματα που καλύπτουν τις τεχνικές προδιαγραφές του προγράμματος. Για τα μη πιστοποιημένα και εγχώρια προϊόντα θα προσφέρεται τεχνική βοήθεια για την πιστοποίησή τους σε χαμηλό κόστος. Όλη αυτή η κινητοποίηση θα δημιουργήσει μια αγορά με υγιείς βάσεις για τους κατασκευαστές προϊόντων υψηλών προδιαγραφών, θα προσφέρει πιστοποίηση σε μικρές μονάδες και θα προσφέρει βοήθεια στον πολίτη στην επιλογή προϊόντων και συστημάτων
- Οργάνωση της αγοράς προϊόντων και τεχνολογιών, ώστε να προσφέρεται ολοκληρωμένη πληροφόρηση στους πολίτες για τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε προϊόντος, τις πιστοποιήσεις τους και τα θετικά αποτελέσματα από την εφαρμογή τους
- Παροχή τεχνική υποστήριξης για την μείωση του κόστους πιστοποίησης για τα εγχώρια παραγόμενα προϊόντα
- Σχεδιασμός και εφαρμογή εθελοντικών συμφωνιών με τον ιδιωτικό τομέα (πχ, με βιομηχανίες κατασκευής προϊόντων και συστημάτων, με παρόχους υπηρεσιών, εμπορικές επιχειρήσεις, εγκαταστάτες, κ.α.), για την μείωση του κόστους προϊόντων προς τους πολίτες
- Ποιοτικός έλεγχος κατασκευών από ενεργειακούς επιθεωρητές πριν και μετά την ολοκλήρωση του έργου για την επίτευξη των στόχων του.

Ο ιδιωτικός τομέας θα αναλάβει :

- Προσφορά σημαντικών και πραγματικών εκπτώσεων (κατ' ελάχιστον 20%), όταν πρόκειται για προκαθορισμένο αριθμό και ποσότητα προϊόντων
- Ποιοτικός έλεγχος των προσφερόμενων υπηρεσιών και προϊόντων
- Όταν είναι εφικτό θα μπορεί να δεχτεί σε εθελοντική βάση να παρέχει στους πολίτες λευκά πιστοποιητικά, ή και συμβόλαια εγγυημένης απόδοσης [13]

Το “Χτίζοντας το Μέλλον” είναι ένα πρόγραμμα που έχει τους παρακάτω στόχους για την επόμενη δεκαετία:

- Σημαντική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των ελληνικών νοικοκυριών και των εμπορικών κτιρίων με παράλληλη μείωση του ενεργειακού τους κόστους
- Βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών
- Μείωση κόστους διαβίωσης
- Αύξηση της οικονομικής δραστηριότητας του κατασκευαστικού τομέα
- Βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της κατασκευαστικής βιομηχανίας
- Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας [7]

Το πρόγραμμα αυτό χωρίζεται σε τρία επίπεδα όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 2.2: Επίπεδα προγράμματος «Χτίζοντας το Μέλλον» [13]

Τα τρία επίπεδα του προγράμματος είναι:

1^ο: Δράσεις ενσωμάτωσης προηγμένης και ώριμης τεχνολογίας στο σύνολο του κτιριακού αποθέματος, ώστε να επιτευχθεί ουσιαστική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και βελτίωση της περιβαλλοντικής τους ποιότητας.

2^ο: Επιδεικτικές δράσεις σε έργα πραγματικής κλίμακας προϊόντων και τεχνολογιών υψηλής ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης, τα οποία έχουν αυξημένη παραμένουσα αξία. Με τις δράσεις αυτές θα διευκολυνθεί η διείσδυση των προϊόντων αυτών στην πραγματική αγορά αλλά και η προώθηση σχετικών ενεργειακών πολιτικών που έχουν σχεδιαστεί, όπως για παράδειγμα τα κτίρια μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.

3^ο: Δράσεις συντονισμένης βιομηχανικής και ακαδημαϊκής έρευνας, οι οποίες θα στοχεύουν στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη βιομηχανικών προϊόντων υψηλής ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης και ποιότητας, τα οποία και θα διατίθενται στην εγχώρια και στην διεθνή αγορά [13].

Πιο αναλυτικά όσον αφορά στο επίπεδο 1, δηλαδή στις παρεμβάσεις μεγάλης κλίμακας, προτείνονται οι εξής 7 δράσεις επέμβασης σε κατοικίες και 5 δράσεις μαζικής επέμβασης σε επαγγελματικά κτίρια σύμφωνα με τις παρακάτω εικόνες:



Εικόνα 2.3: Επεμβατικές δράσεις σε κατοικίες



Εικόνα 2.4: Επεμβατικές δράσεις σε επαγγελματικά κτίρια

Συγκεκριμένα οι παρεμβάσεις μεγάλης κλίμακας εξασφαλίζουν στον πολίτη:

- Υγιή και θερμικά άνετα περιβάλλοντα για τη διαβίωση τους στο σπίτι και στον εργασιακό χώρο
- Δωρεάν ποιοτικό έλεγχο όλων των κατασκευών και των ενεργειακών συστημάτων για την βελτιστοποίηση των κατασκευών και μείωση των αστοχιών.

Οι παρεμβάσεις μεγάλης κλίμακας εξασφαλίζουν στον κατασκευαστή, έμπορο και εγκαταστάτη τα εξής:

- Δημιουργία βάσης δεδομένων με τα πιστοποιημένα προϊόντα και υλικά, η οποία θα είναι προσβάσιμη από τους πολίτες, παράλληλα με την σύγχρονη οργάνωση της αγοράς προϊόντων και τεχνολογιών, ώστε να υπάρχουν συνθήκες υγιούς ανταγωνισμού
- Σε περιπτώσεις παραγόμενων προϊόντων τα οποία δεν διαθέτουν την απαραίτητη πιστοποίηση για τεχνικούς ή οικονομικούς λόγους, θα παρέχεται τεχνική υποστήριξη
- Δημιουργία ενημερωτικών-διαφημιστικών καμπανιών για την προβολή προϊόντων και υπηρεσιών του κατασκευαστικού κλάδου και των επαγγελματικών ενώσεων
- Δωρεάν ποιοτικός έλεγχος όλων των κατασκευών, για την βελτιστοποίηση των εγκαταστάσεων και των ενεργειακών συστημάτων που θα χρησιμοποιηθούν από τον πολίτη.

Άλλες πρόσθετες δράσεις που αφορούν στον κτιριακό τομέα είναι:

- Ανάπτυξη και λειτουργία πλατφόρμας τηλε-εκπαίδευσης για την κατάρτιση των τεχνιτών που οι δραστηριότητες τους σχετίζονται με τον κτιριακό τομέα
- Πιστοποίηση επαγγελματιών του κτηριακού τομέα
- Παρακολούθηση των δράσεων ενεργειακής αποδοτικότητας για τα δημόσια κτίρια
- Δημιουργία καινοτόμων προϊόντων και συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας
- Ενεργειακή και περιβαλλοντική υποστήριξη βιοτεχνικών, εμπορικών και ξενοδοχειακών επιχειρήσεων από σχετικό αρμόδιο μηχανισμό
- Απόδοση ετήσιου Βραβείου για κτήρια βέλτιστης ενεργειακής αποδοτικότητας [13].

Για την δημιουργία των έξυπνων πόλεων υπάρχουν αρκετές τεχνολογίες είτε άμεσα διαθέσιμες είτε υπό ανάπτυξη, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Κάποιες από αυτές είναι:

- Έξυπνος φωτισμός
- Έξυπνος έλεγχος κτιρίων
- Ανταπόκριση στη ζήτηση
- Φωτισμός LED
- Ηλιακοί συλλέκτες
- Κυψέλες καυσίμου
- Ασύρματη φόρτιση για τα αυτοκίνητα
- Αισθητήρες αναγνώρισης προσώπου
- Ανεμογεννήτριες
- Ημιαγωγοί χαμηλής ισχύος [11].

Κεφάλαιο 3

Ανάπτυξη Επιχειρηματικού Σχεδίου

3.1 Μεθοδολογία

Το κλειδί της επιτυχίας κάθε επιχειρηματικής προσπάθειας είναι ένα οργανωμένο επιχειρηματικό σχέδιο (business plan). Ένα ορθώς καταρτισμένο επιχειρηματικό σχέδιο, εμπεριέχει το στρατηγικό σχέδιο της επιχείρησης καθώς και τα βήματα που θα πρέπει να γίνουν προκειμένου αυτό να εκπληρωθεί. Οφείλει να περιλαμβάνει της εκτιμώμενες ταμειακές ροές που θα προκύψουν και θα εξασφαλίσουν έτσι την μακροχρόνια βιωσιμότητά της, όπως επίσης και την πρόβλεψη πρακτικών που θα εφαρμοστούν σε περίπτωση εντάσεων και δυσκολιών.

Ο καθηγητής Δημήτριος Α. Παπαδόπουλος, στο βιβλίο του «Επιχειρηματικό Σχέδιο (Business Plan), κριτική διερεύνηση όλων των πτυχών σύνταξής του στο πλαίσιο της διεθνούς βιβλιογραφίας και την ελληνικής πραγματικότητας, εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη 2013», αναφέρει μεταξύ άλλων και τον εξής ορισμό του επιχειρηματικού σχεδίου: «Το επιχειρηματικό σχέδιο (πλάνο δράσης) είναι ένα γραπτό ντοκουμέντο που βοηθάει μια επιχείρηση να κοιτάει μπροστά, να κατανέμει τους πόρους της, να επικεντρωθεί στην επίτευξη των στόχων της και να προετοιμαστεί για προβλήματα και ευκαιρίες».

Το επιχειρηματικό σχέδιο είναι ένα τυπικό κείμενο ενός συνόλου επιχειρηματικών στόχων, των λόγων για τους οποίους πιστεύεται ότι είναι επιτεύξιμοι και του σχεδίου για την επίτευξη αυτών των στόχων. Αυτό το κείμενο μπορεί επίσης να περιέχει υποστηρικτική πληροφόρηση σχετικά με την επιχειρηματική μονάδα ή την ομάδα που επιχειρεί να πετύχει αυτούς τους στόχους. [32]

Αναλόγως της χρήσεως του επιχειρηματικού σχεδίου μπορούμε να το διακρίνουμε σε εσωτερικό και εξωτερικό πλάνο. Τα εσωτερικά πλάνα δεν προορίζονται για την ενημέρωση των τρίτων μερών που σχετίζονται με την επιχείρηση, όπως πιστωτικά ιδρύματα και χρηματοοικονομικούς φορείς. Περιγράφουν τις προϋπολογιστικές οικονομικές καταστάσεις της εταιρίας και τους τρόπους υλοποίησης των στόχων της, δηλαδή λεπτομέρειες που για ευνόητους λόγους δεν γίνεται να δοθούν σε τρίτους. Τα εξωτερικά πλάνα είναι πλάνα που στοχεύουν στην αιτιολόγηση της βιωσιμότητας μιας επενδυτικής κίνησης της επιχείρησης και στοχεύουν στην ενημέρωση των ιδρυμάτων που μπορούν να χρηματοδοτήσουν τα σχέδια αυτά. Επιδιώκουν να κερδίσουν την εμπιστοσύνη τους και συνεπώς την είσπραξη της χρηματοδότησής τους. Τόσο όμως ένα εσωτερικό, όσο και ένα εξωτερικό επιχειρηματικό πλάνο θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από ακρίβεια περιγραφής και ρεαλισμό ως προς την εφικτότητα των στόχων που τίθενται. Διαφορετικά δεν μπορεί να γίνει λόγος για την ωριμότητα του εγχειρήματος και την υλοποίηση των στρατηγικών θέσεων.

Ανεξαρτήτως του μεγέθους της επιχείρησης και των στρατηγικών στόχων του επιχειρηματία, κάθε επιχειρηματικό σχέδιο οφείλει να καταρτιστεί με λεπτομερείς και προσεκτικές διαδικασίες, προκειμένου να παρέχει τη βέλτιστη δυνατή ενημέρωση στους χρήστες αυτού.

Στη συγκεκριμένη εργασία επιλέχθηκε να εξεταστεί η δυνατότητα αξιοποίησης των αποτελεσμάτων του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος OPTIMUS, ως βιώσιμη επιχειρηματική πρωτοβουλία με βάση τον Καμβά Επιχειρηματικού Μοντέλου (Business Model Canvas [15]), όπως περιγράφεται αναλυτικά στο παρόν κεφάλαιο. Το μοντέλο αυτό χρησιμοποιείται ευρύτερα ως εργαλείο για την αποτύπωση ή περιγραφή, αξιολόγηση και βελτίωση του Επιχειρηματικού Μοντέλου οποιασδήποτε επιχειρηματικής προσπάθειας ιδιαίτερα στο χώρο της τεχνολογίας και της πληροφορίας. Παρακάτω παρουσιάζεται

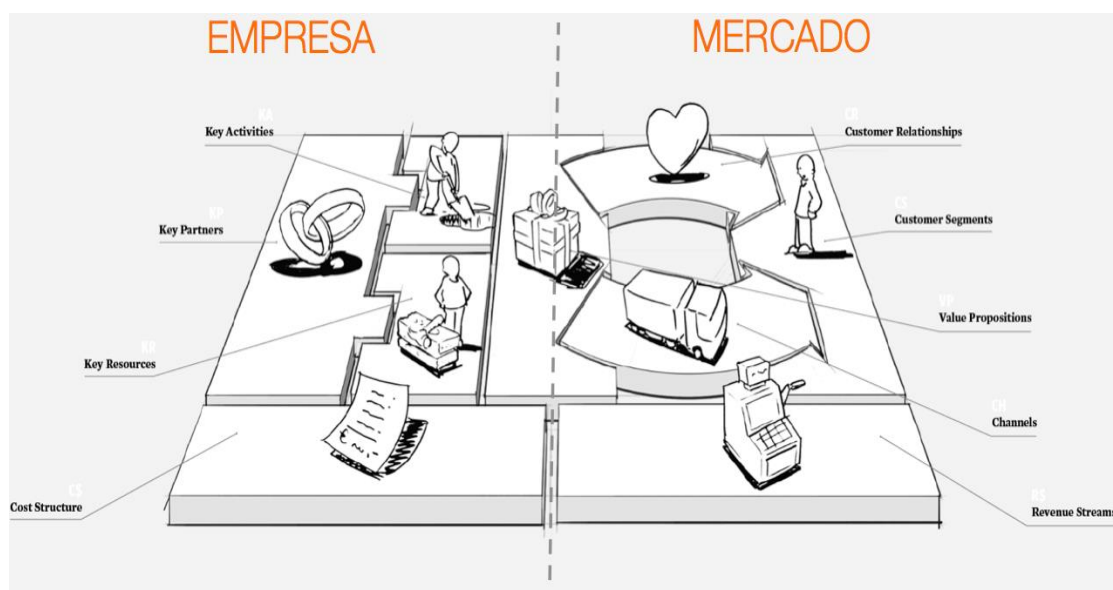
αναλυτικά η μεθοδολογία ανάπτυξης κι εφαρμογής του στα αποτελέσματα του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος OPTIMUS.

3.2 Εισαγωγή στον Καμβά Επιχειρηματικού Σχεδίου

Το Επιχειρηματικό Σχέδιο (Business Plan) αποτελεί τον λεπτομερή σχεδιασμό μιας επιχειρηματικής ιδέας, είναι μια απαραίτητη διαδικασία που πρέπει να προηγείται της υλοποίησής της και της έναρξης των δραστηριοτήτων μιας νέας επιχειρηματικής πρωτοβουλίας. Είναι το εργαλείο, μέσω του οποίου ο επιχειρηματίας, ή η ομάδα επιχειρηματιών, έχει τη δυνατότητα να πείσει τους υποψήφιους χρηματοδότες για την επιχειρηματική ευκαιρία που παρουσιάζει και για την αγορά στην οποία στοχεύει.

Μέσα από τη διαδικασία σύνταξης ενός Επιχειρηματικού Σχεδίου δίνεται η ευκαιρία επαναξιολόγησης της ιδέας και η πραγματοποίηση των αναγκαίων βελτιώσεων ώστε να καταστεί εμπορικά υλοποιήσιμη. Το Επιχειρηματικό Σχέδιο περιγράφει με σαφήνεια τη διοικητική ομάδα, τη στρατηγική της επιχείρησης, τα απαιτούμενα κεφάλαια για την υλοποίηση της επένδυσης καθώς επίσης την αγορά και τον ανταγωνισμό. Το Επιχειρηματικό Σχέδιο επίσης αντανάκλα τις ιδέες και τις επιδιώξεις της επιχείρησης με τον πιο σαφή τρόπο, έτσι ώστε οι πιθανοί επενδυτές να μπορούν να σχηματίσουν άποψη για την επενδυτική ευκαιρία που περιγράφεται αλλά και για την ικανότητα της διοίκησης να την εκμεταλλευτεί αποτελεσματικά.

Ένα επιχειρηματικό μοντέλο μπορεί να αποτυπωθεί σε ένα μπλοκ-σχήμα ώστε να επιτρέπει την κατανόηση και το σαφή ορισμό των σχετικών δομών για τη διοίκηση και διαχείριση μιας επιχείρησης. Η έννοια αυτή για πρώτη φορά επισημοποιήθηκε από τον Alexander Osterwalder στη μελέτη του «Business Model Ontology» [16], στη συνέχεια αναπτύχθηκε σε συνεργασία με τους Yves Pigneur, Alan Smith και μια κοινότητα 470 ειδικών επιστημόνων από 45 χώρες κι αποτέλεσε μέρος δημοσίευσης με τίτλο «Business Model Generation» (2009). Οι Osterwalder και Pigneur μοντελοποιώντας τη διαδικασία δημοσίευσαν το «Business Model Canvas» 2010 [15] το οποίο προβλέπει εννέα βασικά τμήματα που περιγράφονται στο Σχήμα 3.1.

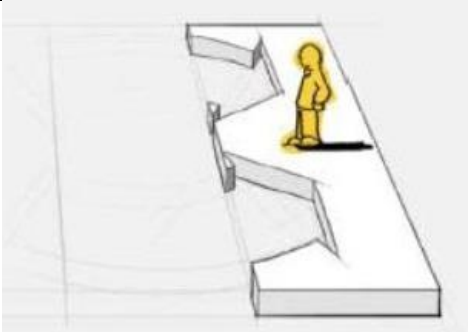
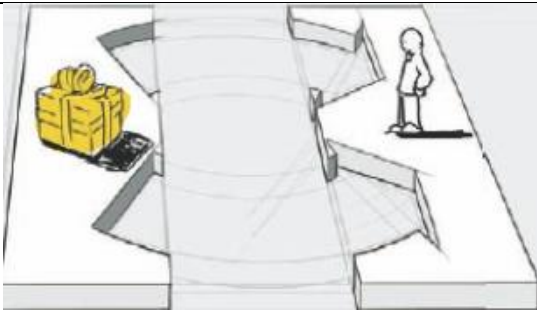


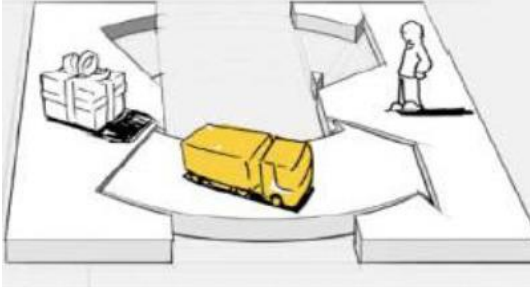
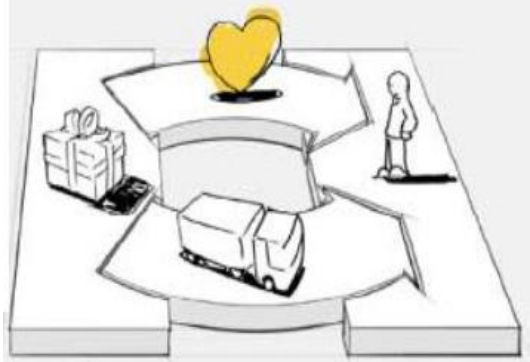
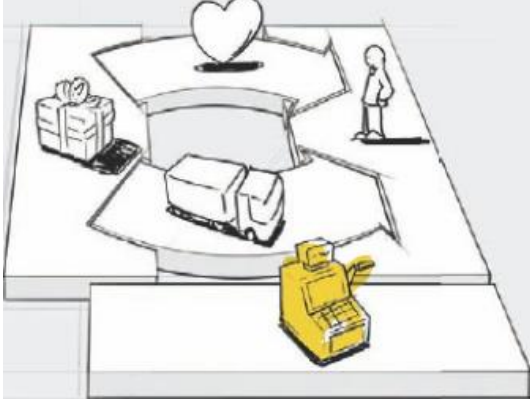
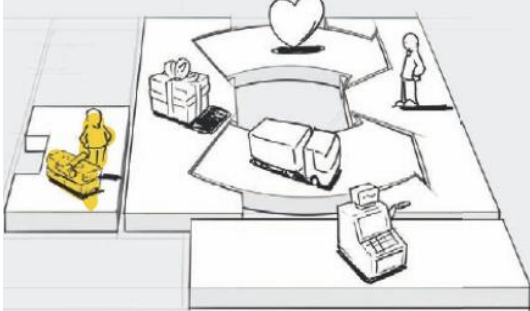
Σχήμα 3. 1 Καμβάς Επιχειρηματικού Μοντέλου

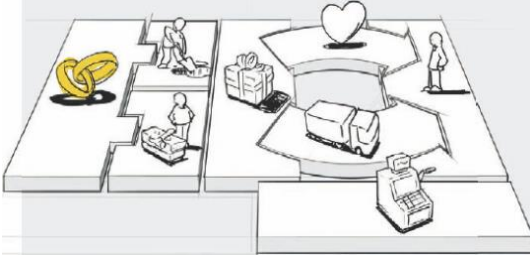
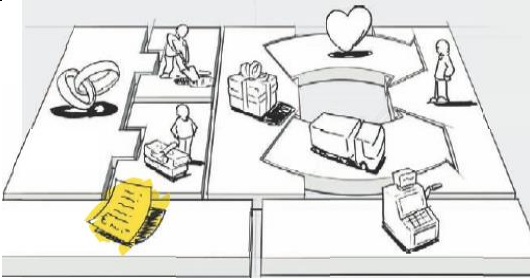
Ο καμβάς επιχειρηματικού μοντέλου στοχεύει να συμπεριλάβει και να αποτυπώσει με αποτελεσματικό τρόπο όλα εκείνα τα μέρη που αποτελούν την επιχείρηση όπως επίσης την εσωτερική και την εξωτερική δυναμική που διαμορφώνουν την επιχειρηματική δραστηριότητα, χρησιμοποιώντας μια κατάλληλη οπτική προσέγγιση (οπτική λογική σκέψη). Η μέθοδος αυτή επιτρέπει τη μείωση της πολυπλοκότητας των επιχειρηματικών μοντέλων επιτρέποντας ταυτόχρονα την κατανόηση με σαφήνεια της κάθε δραστηριότητας, ελαχιστοποιώντας την πιθανότητα παρανόησης κάποιας έννοιας ή διαδικασίας.

3.3 Μεθοδολογικό Πλαίσιο

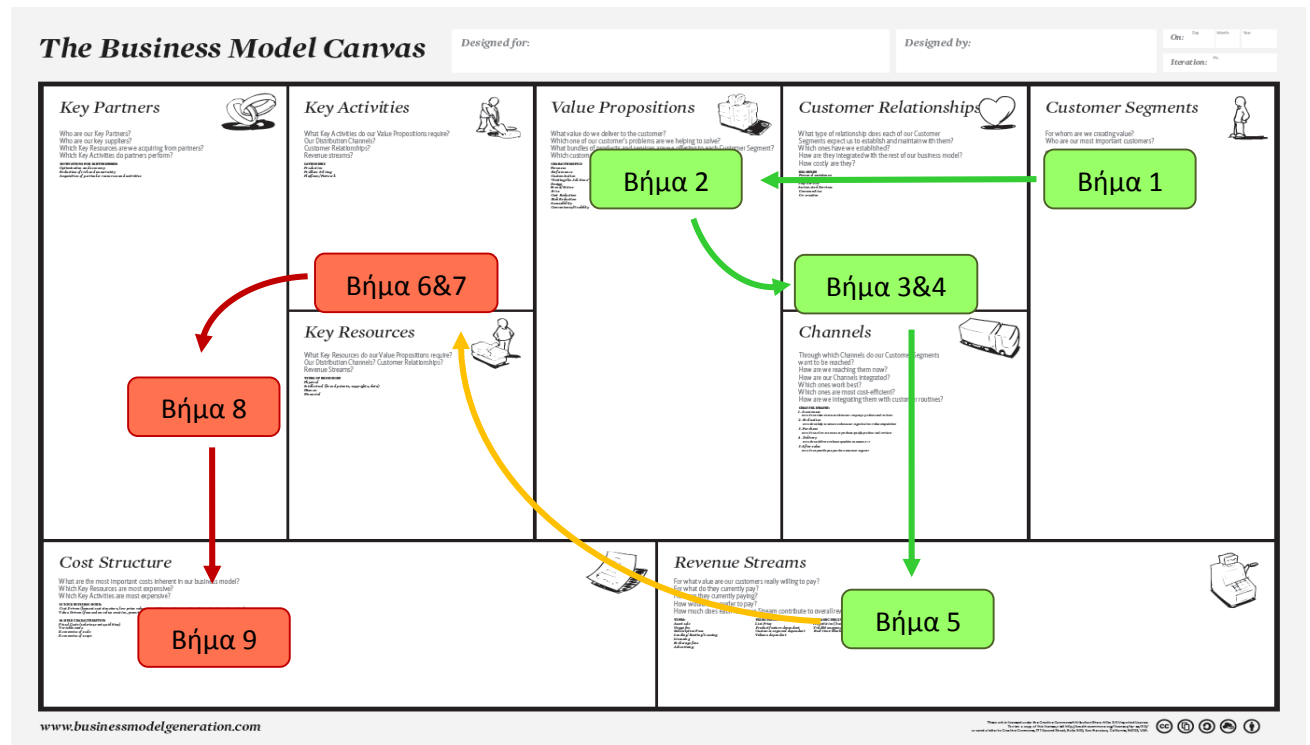
Η εφαρμογή της μεθοδολογίας του καμβά περιλαμβάνει την απάντηση του συνόλου των ερωτήσεων που παρουσιάζονται στον κάτωθι Πίνακα 3.2 ακολουθώντας καθορισμένη σειρά όπως αυτή φαίνεται στο Σχήμα 3.3.

	Δομικό Στοιχείο	Περιγραφή	Ερώτηση
#1 Ομάδες Πελατών		Προσδιορισμός των πελατών με βάση τις ανάγκες/οφέλη τους. Μια επιχείρηση πιθανώς να στοχεύει στην κάλυψη μιας ή περισσότερων ομάδων πελατών.	• Για ποιές ομάδες πελατών δημιουργείται αξία; • Ποιοι είναι οι σημαντικοί πελάτες;
#2 Προϊόν / Υπηρεσία		Περιγραφή των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του προϊόντος που προσφέρεται, υπογραμμίζοντας ποια προβλήματα λύνει και ποια τα αναμενόμενα οφέλη για τους πελάτες.	• Τι προσφέρεται στους πελάτες; • Ποια η προστιθέμενη αξία για τους πελάτες; • Ποιες ανάγκες καλύπτει το προϊόν;

#3 Κανάλια Διανομής		Η προστιθέμενη αξία των προϊόντων αποδίδεται με πολλούς πιθανούς διαφορετικούς τρόπους, άμεσα ή έμμεσα, με ψηφιακά ή μη μέσα με δομημένα ή και μη δίκτυα διαμονής και πώλησης.	• Μέσω ποιών καναλιών επιθυμούν οι πελάτες να τους προσεγγίσουμε; • Πως τους προσεγγίζουν άλλες εταιρείες; • Ποιά κανάλια είναι πιο αποδοτικά; Με τι κόστος; • Πως συνδέονται με τις συνήθειες των πελατών;
#4 Σχέσεις με Πελάτες		Προσδιορισμός της σχέσης με τους πελάτες και της εξέλιξής της στο μέλλον για κάθε τμήμα της αγοράς και των πελατών.	• Πως δημιουργείται και συντηρείται η σχέση με τα τμήματα της αγοράς;
#5 Ροές Εσόδων		Προσδιορισμός των ροών εσόδων και της τιμολογιακής πολιτικής του προϊόντος. Το μέγεθος των εσόδων εξαρτάται από την επιτυχία ή μη απόδοση της προστιθέμενης αξίας στους πελάτες.	• Πώς δημιουργούνται έσοδα; • Ποια η τιμή για την οποία οι πελάτες είναι πρόθυμοι να πληρώσουν;
#6 Πόροι		Περιγραφή των απαραίτητων πόρων ώστε να καταστεί δυνατή η λειτουργία της επιχείρησης και η πώληση του προϊόντος στους πελάτες.	• Ποιοι πόροι είναι οι πιο σημαντικοί για τα κανάλια διανομής, τις σχέσεις με τους πελάτες και τις ροές εσόδων;

#7 Διαδικασίες		Προσδιορισμός των σημαντικών δραστηριοτήτων ώστε να χρησιμοποιηθούν οι πόροι κατά το μέγιστο δυνατό.	• Ποιες οι κρίσιμες δραστηριότητες ώστε να αναδειχθεί η προστιθέμενη αξία του προϊόντος;
#8 Συνεργάτες		Προσδιορισμός των ενδεχόμενων συνεργασιών και συμφωνιών με τρίτες εταιρίες.	• Ποιοι οι συνεργάτες και οι προμηθευτές της επιχείρησης;
#9 Κόστος		Προσδιορισμός και περιγραφή του απαιτούμενου κόστους ώστε να τεθεί και να παραμείνει σε επιτυχή λειτουργία το επιχειρηματικό σχέδιο.	• Ποια τα κόστη σε όλα τα στάδια παραγωγής και διανομής του προϊόντος;

Πίνακας 3.2 Δομικά στοιχεία Καμβά Επιχειρηματικού Μοντέλου



Εικόνα 3.3 Διαδικασία Μοντελοποίησης

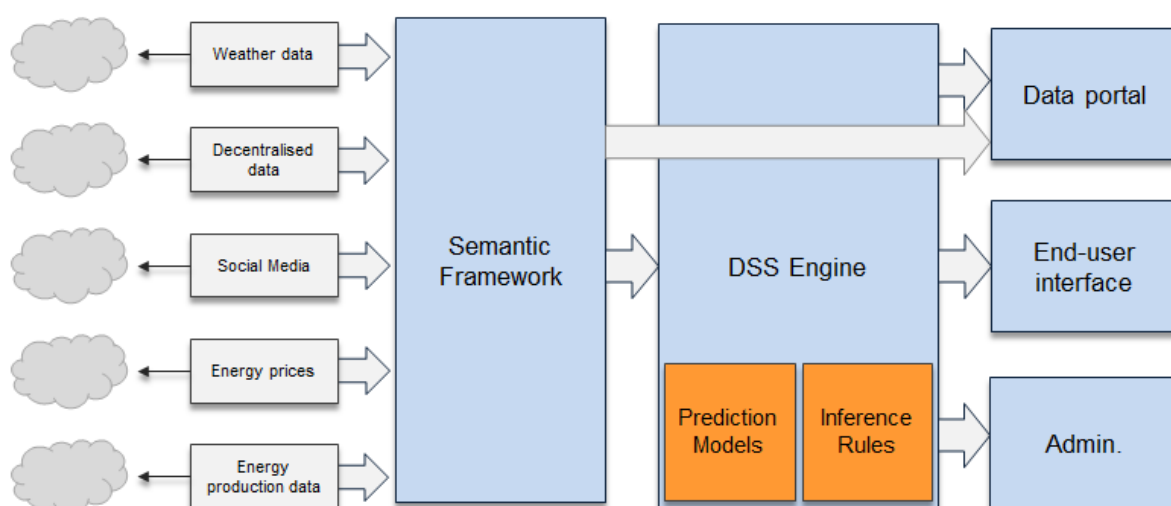
3.4 Το Σύστημα OPTIMUS

Το Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων OPTIMUS (DSS) δημιουργεί σχέδια δράσης για την έξυπνη διαχείριση συστημάτων ενέργειας, επιτυγχάνοντας σημαντική μείωση τόσο της κατανάλωσης ενέργειας όσο και των εκπομπών Διοξειδίου του Άνθρακος (CO₂). Το σύστημα αποφάσεων συνεργάζεται με ένα Σύστημα Διαχείρισης Ενέργειας (EMS) και παρακολουθεί διαρκώς τις εισροές δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των καιρικών συνθηκών, τις τιμές της αγοράς ενέργειας και των δεδομένων που προέρχονται από τους αισθητήρες του κτιρίου και τους ενοίκους του. Με βάση αυτές τις εισροές, το OPTIMUS παρέχει στρατηγικές λειτουργίες του συστήματος για την ενεργειακή απόδοση και βελτιστοποίησή του.

Η ενεργειακή απόδοση και η βελτιστοποίηση της είναι τα ουσιώδη στοιχεία που οδηγούν τις βιομηχανίες να υιοθετήσουν λύσεις διαχείρισης ενέργειας. Η παρακολούθηση, ο έλεγχος κι η βελτιστοποίηση των διαθέσιμων πηγών ενέργειας αναμένεται να είναι οι κύριοι παράγοντες που θα συνεισφέρουν στην ανάπτυξη της συγκεκριμένης επιχειρηματικής αγοράς.

Το σύστημα υποστήριξης αποφάσεων OPTIMUS έχει ως κύριο σκοπό να προτείνει βραχυπρόθεσμα σχέδια δράσης ώστε να βελτιστοποιείται η ενεργειακή εικόνα των κτιρίων η οποία βασίζεται σε ανάλυση πέντε πρωτοκόλλων πληροφοριών τα οποία αποκτήθηκαν από ετερογενείς και δυναμικές πηγές: καιρικές συνθήκες, σχόλια σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης, πληροφορίες από τους αισθητήρες των κτιρίων, τιμές στην αγορά ενέργειας και ανανεώσιμη ενεργειακή παραγωγή.

Αυτές οι πληροφορίες ομαδοποιούνται κι ενσωματώνονται στο σύστημα χρησιμοποιώντας κατάλληλες τεχνολογίες, και κατόπιν χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό, ώστε να προτείνουν βραχυπρόθεσμα σχέδια δράσης που θα δίνουν την δυνατότητα στους ειδικούς χρήστες να βελτιστοποιούν την εικόνα του κτιρίου.



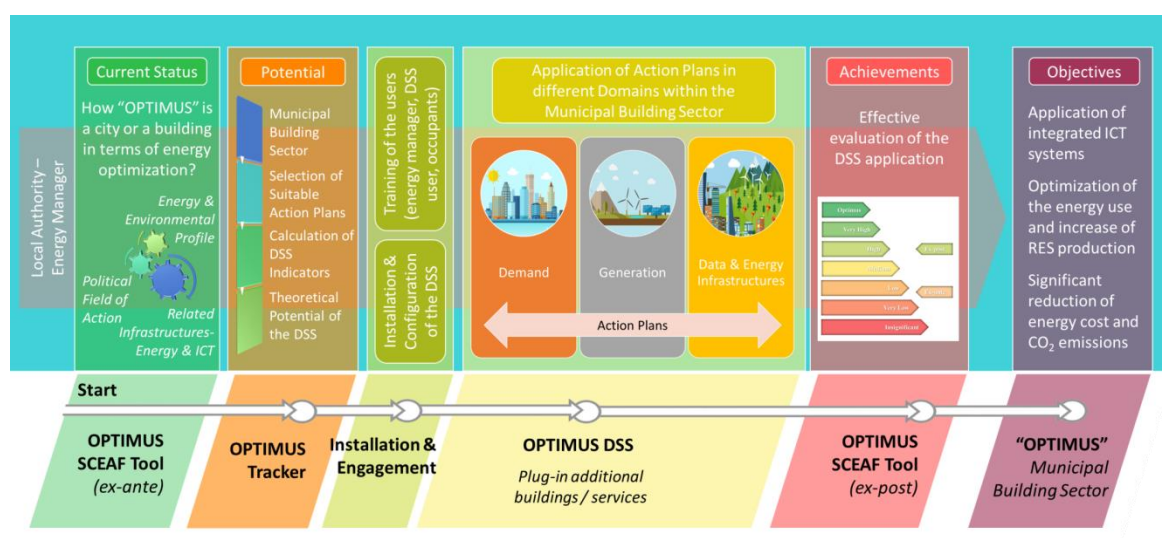
Εικόνα 3.4 Συστατικά στοιχεία του OPTIMUS DSS

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.4, το OPTIMUS αποτελείται και συνδυάζει μια σειρά από διαφορετικά στοιχεία:

- Πέντε μονάδες συλλογής πληροφοριών, οι οποίες συλλέγουν πληροφορίες από διαφορετικές πηγές και τις στέλνουν σε ένα «σημασιολογικό πλαίσιο» (semantic framework). Οι μονάδες αυτές, συλλέγουν πληροφορίες από τις καιρικές συνθήκες, τα ενεργειακά προφίλ των κτιρίων, σχόλια προερχόμενα από τους ενοίκους, τις ενεργειακές τιμές και την ενεργειακή παραγωγή
- Το «σημασιολογικό πλαίσιο» το οποίο αποτελείται από ένα πληροφοριακό σύστημα, βασίζεται σε τεχνολογίες δικτύου που διευκολύνουν την μεταφορά των πληροφοριών από τις κατανεμημένες πηγές και την τοποθέτηση των πρώτων δεδομένων σε συγκεκριμένα πλαίσια. Η μονάδα υποστήριξης αποφάσεων, προτείνει συγκεκριμένα σχέδια δράσης στους τελικούς χρήστες. Αποτελείται από μοντέλα πρόβλεψης και εξαγωγής συμπερασμάτων και μια βάση δεδομένων (MariaDB) όπου αποθηκεύονται οι πληροφορίες.
- Το OPTIMUS τρία περιβάλλοντα αλληλεπίδρασης για διαφορετικού είδους χρήστες:
 - Τελικών χρηστών, για τους διαχειριστές της ενέργειας των κτιρίων, ώστε να οπτικοποιήσει τις καταγεγραμμένες πληροφορίες και τα σχέδια δράσης
 - Διαχειριστών, ώστε να καθίσταται δυνατή εγκατάσταση και ενημέρωση του συστήματος
 - Περιβάλλον δεδομένων δικτύου για τους πολίτες ώστε να πλοηγηθούν απρόσκοπτα στα διαθέσιμα δεδομένα.

3.4.1 OPTIMUS – Ολοκληρωμένη λύση ενεργειακής διαχείρισης κτιρίων

Η ολοκληρωμένη υπηρεσία που βασίζεται στο σύστημα OPTIMUS απεικονίζεται στην Εικόνα 3.5, η οποία έχει σκοπό να βελτιστοποιήσει την ενέργεια που χρησιμοποιείται στον τομέα των δημοτικών κτιρίων και την αλληλεπίδραση με τα συστήματα ενέργειας καθώς και την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Εξαιτίας του βαθμού γενίκευσης μπορεί εύκολα να υιοθετηθεί από πόλεις με διαφορετικά χαρακτηριστικά



Εικόνα 3.5 Η ολοκληρωμένη υπηρεσία OPTIMUS

Το πρώτο βήμα για την εφαρμογή του συστήματος OPTIMUS είναι η εφαρμογή του ex-ante συστατικού στοιχείου του OPTIMUS, δηλαδή του πλαισίου αξιολόγησης ενέργειας έξυπνων πόλεων (SCEAF <http://sceaf.optimus-smartcity.eu>). Αυτό το εργαλείο παρέχει στις αρχές των πόλεων ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση της λειτουργίας του κτιρίου/πόλης, υπό τους όρους της βελτιστοποίησης της ενέργειας, της μείωσης των εκπομπών διοξειδίου άνθρακος και της μείωσης του ενεργειακού κόστους. Οι δυο διαθέσιμες εκδοχές δηλαδή η "Whole city level SCEAF" και η "Municipal building level SCEAF" χρησιμοποιώντας κατάλληλους δείκτες, εμφανίζουν την πρόοδο της πόλης/κτιρίου με την ανάλυση και αξιολόγηση 3 αξόνων: πολιτικό πεδίο δράσης, περιβαλλοντολογικό προφίλ κι ενέργεια, και σχετική υποδομή σε πληροφοριακά συστήματα.

Με βάση τα δεδομένα που σε πραγματικό χρόνο παρακολουθούνται και συλλέγονται, το σύστημα OPTIMUS δημιουργεί μια λίστα από στρατηγικές χρήσης για τους διαχειριστές κατάλληλες για την ενεργειακή εξοικονόμηση των κτιρίων, όχι ως αυτόνομες μονάδες αλλά ως μέρη ενός συνόλου κτιρίων σε επίπεδο πόλης.

3.4.2 Πιλοτική εφαρμογή

Η αποτελεσματικότητα του συστήματος επιβεβαιώθηκε δια της μερικής εφαρμογής του σε 5 διαφορετικές περιπτώσεις, στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος OPTIMUS (Optimising Energy Use in Cities Through Smart Decision Support Systems) όπως παρακάτω: [31]

- Savona Ιταλία, Savona Campus (20.690 m²)
- Savona Ιταλία, “Colombo-Pertini School” (6.092 m²)
- Sant Cugat Ισπανία, “Sant Cugat Town Hall” (8.593 m²)
- Sant Cugat Ισπανία, “Sant Cugat Theatre” (4.150 m²)
- Zaanstad Ολλανδία, “Zaanstad Town Hall” (18.531 m²)

	Τιμές Ενέργειας		Εκπομπές CO ₂	
	Electricity	Natural gas	Electricity	Natural gas
Savona Campus	205 €/MWh	0.67 €/Sm ³ (primary) 91,92 €/MWh (thermal)	0,483 tCO ₂ /MWh	0,202 tCO ₂ /MWh (primary) 0,224 tCO ₂ /MWh (thermal)
Colombo-Pertini School	245 €/MWh	86 €/MWh	0,483 tCO ₂ /MWh	0,202 tCO ₂ /MWh
Sant Cugat Town Hall	158 €/MWh	N/A	0,440 tCO ₂ /MWh	N/A
Sant Cugat Theatre	195 €/MWh	61 €/MWh	0,440 tCO ₂ /MWh	0,202 tCO ₂ /MWh
Zaanstad Town Hall	56 €/MWh	29 €/MWh	0,435 tCO ₂ /MWh	0,202 tCO ₂ /MWh

Πίνακας 3.6: Τιμές ενέργειας και εκπομπών που χρησιμοποιήθηκαν ως βάση αξιολόγησης [28]

Η προσδοκώμενη συνεισφορά του OPTIMUS για το καθένα από τα παραπάνω σημεία εφαρμογής παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.7, για περίοδο ενός χρόνου και με την προϋπόθεση εφαρμογής των κατάλληλων στρατηγικών διαχείρισης ώστε να επιτευχθεί:

- Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας
- Μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα
- Μείωση κόστους ενέργειας
- Αύξηση παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές

Σχέδιο Δράσης		Μείωση Κατανάλωσης			Σχόλιο
		Χρήση	MIN	MAX	
1	Προγραμματισμός και διαχείριση της κατοχής του εξοπλισμού	Ψύξη	5%	9%	Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αλλαγή του δωματίου θα μπορούσε να βελτιώσει περαιτέρω τη χρήση της ενέργειας, μείωση κατά 4,4% για τη θέρμανση και 9% για την ψύξη. [17], [18]
		Θέρμανση	2%	4%	
2	Προγραμματισμό του σημείου ρύθμισης θερμοκρασίας	Ψύξη	5%	9%	Για κάθε αύξηση στην καθορισμένη θερμοκρασία τροφοδοσίας του αέρα στο σημείο, υπάρχει περίπου 5% έως 6% μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας HVAC, ανάλογα με το κλίμα. Μείωση κατά έναν βαθμό στην εσωτερική θερμοκρασία θα μειώσει την κατανάλωση ενέργειας κατά 6%. Εξοικονόμηση Ενέργειας με χρήση ενός μοντέλου προσαρμοσμένης άνεσης εκτιμήθηκε ως 10 ÷ 18% του συνολικού ψυκτικού φορτίου. [19], [20], [21]
		Θέρμανση	5%	9%	
3	Προγραμματισμός της έναρξης και απενεργοποίησης του συστήματος θέρμανσης	Θέρμανση	5%	10%	Η αντικατάσταση του ελέγχου της υπάρχουσας προκαθορισμένης ώρας με βελτιωμένο διακόπτη start/stop μπορεί να εξοικονομεί το 10% της ενέργειας για τα συστήματα θέρμανσης που λειτουργούν ενιαία. [22]
4	Διαχείριση του εξαερισμού	Ψύξη	10%	20%	Περισσότερη από 20% εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη θα ήταν δυνατή με τον ελεγχόμενο εξαερισμό. [23] Η άνεση είναι σε μεγάλο βαθμό βελτιωμένη χωρίς μηχανική ψύξη και φτάνει τα συνήθη κριτήρια, ενώ οι επιπτώσεις στην ενεργειακή ζήτηση περιορίζονται στο 10% της ζήτησης σε θέρμανση. [24]
		Θέρμανση	5%	10%	
Σχέδιο Δράσης		Αύξηση Παραγωγής			Σχόλιο
			MIN	MAX	
5	Προγραμματισμός διατήρησης σε PV		3%	8%	Εμπειρικά (με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα από τις πιλοτικές πόλεις).
Σχέδιο Δράσης		Μείωση Ενεργειακού Κόστους			Σχόλιο
			MIN	MAX	
6	Προγραμματισμός της πώλησης/κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας που		5%	10%	Η εξοικονόμηση κόστους που επιτυγχάνεται με χρέωση σύμφωνα με την στρατηγική της βέλτιστης τιμής ήταν περίπου 10-15%. [25]

	παράγεται μέσω των συστημάτων PV				Η έρευνα δείχνει ότι το 20%-30% της κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου μπορεί να σωθεί μέσω της βελτιστοποιημένης διαχείρισης και λειτουργίας του, χωρίς να αλλάξει η δομή και τη διαμόρφωση των παραμέτρων του συστήματος εφοδιασμού ενέργειας του κτιρίου. [26]
7	Προγραμματισμός της λειτουργίας των συστημάτων θέρμανσης και ηλεκτροδότησης για την βελτιστοποίηση του κόστους ενέργειας		5%	9%	Το κόστος της Ενέργειας με ή χωρίς μπαταρία (μείωση μεταξύ 7 και 10%). [27]

Πίνακας 3.7: Προσδοκώμενη συνεισφορά του OPTIMUS

3.4.3 Ανάλυση με τη μέθοδο «SWOT»

Το σύστημα OPTIMUS κατά τη σχεδιάσή του, έχει συμπεριλάβει όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά που επιβάλλονται ώστε να επιτευχθούν τα προβλεπόμενα κατά το Σύμφωνο των Δημάρχων (Covenant of Mayors, CoM) αλλά και την ευρύτερη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως αυτή περιγράφεται στο «Europe 2020».

Το σύστημα OPTIMUS αποτελεί ένα ολοκληρωμένο εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων και συμβουλευτικής στον τομέα την ενεργειακής διαχείρισης κτιρίων/πόλεων, που βοηθά ώστε να επιτευχθούν οι ενεργειακοί στόχοι μέσα από την παρακολούθηση αλλά και τη συστηματική υποστήριξη αποφάσεων για τη βέλτιστη διαχείριση της ενεργειακής κατανάλωσης.

Κατά τη διεύρυνση του πλαισίου του OPTIMUS στην κατεύθυνση ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης ενέργειας σε επίπεδο πόλης, εντοπίζονται μια σειρά από προκλήσεις οι οποίες μπορούν να αναλυθούν με την μέθοδο SWOT – Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats.

Strengths – Δυνατά Σημεία

- Θετικές πολιτικές παρεμβάσεις-δεσμεύσεις στον τομέα της Ενέργειας
- Συνεχής ροή επενδύσεων σε υποδομές ενέργειας/πόλεων
- Διασυννοριακές/διεθνείς τάσεις αλλαγής της ενεργειακής διαχείρισης με κατεύθυνση της νέες τεχνολογίες και την πληροφορική

Weaknesses - Αδυναμίες

- Περίπλοκη συλλογή των ελλειπών ενεργειακών δεδομένων (οικονομικά, νομικά, ρυθμιστικά, κλπ.)
- Πιθανές δυσκολίες για τη συμμετοχή και το συντονισμό φορέων στη διαδικασία
- Πιθανή έλλειψη διαλόγου μεταξύ των φορέων, όχι μόνο σε πολιτικό επίπεδο αλλά και σε τεχνικό και οικονομικό

Opportunities - Ευκαιρίες

- Ευελιξία της μοντελοποίησης, από απλά αντικείμενα μέχρι πολύπλοκα συστήματα, μέσα από την προσαρμογή και την ενσωμάτωση των νέων σχεδίων δράσης
- Ώριμος λεπτομερής κατάλογος περαιτέρω υπηρεσιών που περιλαμβάνονται στην «Εξυπνη Πόλη» : π. χ. κινητικότητα (ηλεκτρικά οχήματα), δημόσιος φωτισμός και φωτισμός των φαναριών
- Δυναμική Βιομηχανική & Ερευνητική συμμετοχή: Business Clusters, Demonstrators, Δημόσιοι Φορείς, Πανεπιστημιακά Ερευνητικά Κέντρα

Threats - Απειλές

- Η προσαρμογή των υπαρχόντων μοντέλων, που έχουν δοκιμαστεί σε κλίμακα κτιρίου, σε επίπεδο πόλης
- Συνεχείς εναλλαγές της πολιτικής σε τοπικό επίπεδο
- Έλλειψη εσωτερικού διαλόγου και δέσμευση πολιτών στον τομέα της ενεργειακής διαχείρισης

3.5 Ανάλυση αγοράς

Από τεχνολογική και επιχειρηματική άποψη, η σημερινή περίοδος αποτελεί τμήμα μίας μακράς μεταβατικής φάσης προς την «οικονομία χαμηλού άνθρακα» και αυξημένης περιβαλλοντικής προστασίας. Όλα τα ενεργειακά σενάρια, αισιόδοξα και απαισιόδοξα, προβλέπουν μια διαρκή αύξηση της ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας, λόγω, κυρίως, των αυξανόμενων αναγκών των αναπτυσσόμενων χωρών.

Η εκρηκτική αύξηση της ζήτησης οφείλεται, κατά κύριο λόγο, στη δυναμική είσοδο νέων ισχυρών παικτών στο παγκόσμιο ενεργειακό σκηνικό (Κίνα, Ινδία, υπόλοιπες χώρες της ΝΑ Ασίας και Ν. Αμερικής) που όχι μόνο εκτινάσσει τη ζήτηση προς τα πάνω, αλλά αλλάζει και το χάρτη της ενεργειακής βιομηχανίας.

Στην Ευρώπη, σήμερα, το μεγαλύτερο μέρος της πρωτογενούς ενέργειας είναι εισαγόμενο και αφορά, κυρίως, σε ορυκτά καύσιμα. Αν ληφθεί υπόψη η συνεχιζόμενη αύξηση της ζήτησης για πετρέλαιο και φυσικό αέριο από τις αναδύμενες οικονομίες, προκύπτει ότι οι επενδύσεις που πραγματοποιούνται στον τομέα της προσφοράς δεν ευθυγραμμίζονται με την αύξηση της ζήτησης. Η ευρωπαϊκή οικονομία θα συνεχίσει να εκτίθεται σε σοβαρούς κινδύνους, ιδίως στον τομέα των μεταφορών που εξαρτάται, ακόμη καθοριστικά, από το πετρέλαιο.

Στο χορό των διαρθρωτικών αλλαγών προσπαθεί να ξαναμπει δυναμικά η πυρηνική βιομηχανία, αλλά ο σχετικά νέος και πολλά υποσχόμενος ενεργειακός εταίρος είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) [33], οι οποίες, όχι μόνο απαντούν στις περιβαλλοντικές προκλήσεις, αλλά παρέχουν και διέξοδο στα θέματα της ενεργειακής ασφάλειας μειώνοντας την εξάρτηση από εισαγωγές ενεργειακών πόρων και υπόσχονται επιπλέον τόνωση των τοπικών αγορών και της περιφερειακής ανάπτυξης. Η ηλεκτροπαραγωγή, σήμερα, στηρίζεται παγκοσμίως, κυρίως στον άνθρακα, και δευτερευόντως στο φυσικό αέριο, την πυρηνική ενέργεια και τις ΑΠΕ, με την υδροηλεκτρική ενέργεια να αντιπροσωπεύει τα 4/5 της συνολικής παραγωγής από ΑΠΕ. Όμως, ο τομέας της ηλεκτροπαραγωγής εμφανίζει, σήμερα, τις πιο σημαντικές τεχνολογικές μεταβολές, αν και αυτές δεν είναι ακόμη ιδιαίτερα ευκρινείς από τη θεώρηση των συνολικών σωρευτικών μεγεθών.

Ο Τομέας της Ενέργειας ρυθμίζεται έντονα από ένα παγκόσμιο και ευρωπαϊκό κανονιστικό και ρυθμιστικό πλαίσιο, που εκπορεύεται από τη διαπίστωση ότι η δέσμευση των κρατών με υποχρεωτικούς στόχους σε εθνικές και διεθνείς πολιτικές συμφωνίες είναι η βάση για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος. Παγκοσμίως, το μεγαλύτερο πρώτο βήμα ενάντια στην αλλαγή του κλίματος υπήρξε η εισαγωγή του Πρωτοκόλλου του Κιότο στο διεθνές δίκαιο, με την Ευρώπη να διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο για την επικύρωση και επιτυχή εφαρμογή του, αναλαμβάνοντας ισχυρές δεσμεύσεις και διαμορφώνοντας έγκαιρα μία συνεκτική πολιτική για την Ενέργεια και το Κλίμα, με χρονικό ορίζοντα το 2020. Οι δεσμευτικοί στόχοι, που τέθηκαν σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, μέσω Οδηγιών και Κανονισμών για το 2020, είναι:

- 20% μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, σύμφωνα με την Οδηγία 2009/29/EK,
- 20% διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/EK
- 20% εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (σε σύγκριση με τις προβλέψεις του σεναρίου αναμενόμενης εξέλιξης (Σεναρίου Αναφοράς) της ΕΕ για το 2020.

Είναι δε σημαντικό να επισημανθεί ότι το θεσμικό πλαίσιο που υλοποιεί την κεντρική αυτή στρατηγική επιλογή της ΕΕ, προωθήθηκε παρά την οικονομική κρίση που αντιμετώπιζε η Ευρώπη το 2008-2009, αναγνωρίζοντας ότι η ανάπτυξη και η απασχόληση περνά μέσα από την προστασία του περιβάλλοντος, τις ΑΠΕ και την «πράσινη» επιχειρηματικότητα. Αξίζει ωστόσο να επισημανθεί ότι οι στόχοι αυτοί δημιουργούν προβληματισμό, όσον αφορά την εφικτότητά τους, με δεδομένη την επιβράδυνση που καταγράφεται στις περισσότερες χώρες της ΕΕ, αλλά και την αποτελεσματικότητά τους, στο βαθμό που δεν θα ακολουθήσουν άλλες διεθνείς αγορές, όσον αφορά στη μέθοδο προώθησης των ΑΠΕ (ιδίως των φωτοβολταϊκών), με ισχυρή επιδότηση, η οποία οδηγεί σε μη ανταγωνιστικό κόστος ενέργειας. Επιπλέον, σημαντική επίδραση στον ενεργειακό τομέα έχουν Ευρωπαϊκές νομοθεσίες για την ποιότητα του αέρα και τις επιπτώσεις στη ρύπανση του περιβάλλοντος από την παραγωγή και χρήση ενέργειας (μεταφορές, ποιότητα καυσίμων, βιοκαύσιμα κλπ.).

3.5.1 Μέγεθος και τάσεις της αγοράς

Μια Έξυπνη Πόλη είναι ένα βιώσιμο και αποδοτικό αστικό κέντρο που παρέχει υψηλή ποιότητα ζωής στους κατοίκους της μέσω της βέλτιστης διαχείρισης των πόρων της. Η λειτουργία της έξυπνης πόλης βασίζεται στην αξιοποίηση των τεχνολογιών πληροφορικής, οδηγώντας σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, των αποβλήτων και άλλων πηγών, και σε μια καλύτερη ποιότητα ζωής μέσω μιας βελτιωμένης δέσμευσης των κατοίκων της.

Ένα από τα πιο απαιτητικά ζητήματα, σε μια έξυπνη πόλη σχετίζεται με τη διαχείριση της ενέργειας, λόγω της υψηλής πολυπλοκότητας των ενεργειακών συστημάτων και τον ζωτικό τους ρόλο για τη λειτουργία των αστικών κέντρων. Οι πόλεις ραγδαίως μεταμορφώνουν τον τομέα της ενέργειας, αναπτύσσοντας νέες ενεργειακές πολιτικές και τεχνολογίες, οδηγώντας προς τα εμπρός την προώθηση έξυπνων συστημάτων μέτρησης και προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας.

Η παγκόσμια αγορά για τις έξυπνες ενεργειακές λύσεις που αφορούν τις έξυπνες πόλεις αναμένεται να αυξηθεί από \$7.3 δισ. ευρώ (ετήσιος τζίρος) το 2015 μέχρι \$21 δισ. ευρώ έως το 2024, εκπροσωπώντας μια συνολική επένδυση σχεδόν \$140 δισ. ευρώ.

Οι κύριες τάσεις που διαμορφώνουν τη μετάβαση που συμβαίνει στον τομέα της ενέργειας μπορεί να εντοπιστεί στα εξής σημεία:

- Εμφάνιση της Κοινής Διαχείρισης Ενέργειας (Energy Cloud): αλλαγή από μια «κεντροποιημένη» παραγωγή ενέργειας και προς μια δικτυωμένη και δυναμική υποδομή που να ενσωματώνει τις τεχνολογίες παραγωγής από την πλευρά της ζήτησης και των δυνατοτήτων και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας παράλληλα με τα παραδοσιακά στοιχεία.
- Στροφή προς τις Ανανεώσιμες πηγές Ενέργειας: οι πόλεις όλο και σε αυξητικό βαθμό προβαίνουν στον καθορισμό των στόχων για τις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας που βασίζονται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αντί των ορυκτών καυσίμων, προκειμένου να βοηθήσουν στην επίτευξη των στόχων της ΕΕ σχετικά με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Για παράδειγμα, οι πόλεις ενθαρρύνουν οικιστικούς και εμπορικούς τομείς μέσα από τα ενεργειακά προγράμματα που υποστηρίζουν τα

ηλιακά PV, τη μικρή παραγωγή αιολικής ενέργειας, τα συνδυασμένα συστήματα ηλεκτρισμού και θερμότητας και των άλλων κοινοτικών ενεργειακών θεμάτων

- Υιοθέτηση των τεχνολογιών των έξυπνων δικτύων: υποστήριξη για ανανεώσιμη παραγωγή από τις αρχές της πόλης που οδηγεί τις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας να παραδώσουν μια υποδομή που μπορεί να ενσωματώσει τις νέες αυτές πηγές. Μερικές από τις πιο βελτιωμένες επιδείξεις έξυπνων δικτύων, δίνουν την δυνατότητα από μια ψηφιακή υποδομή την παρακολούθηση και διαχείριση του δικτύου.

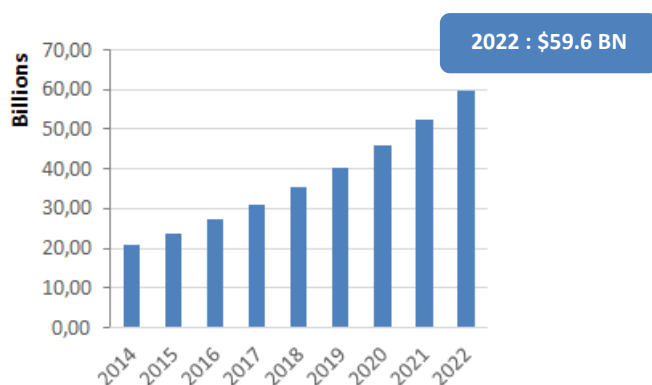
Το αναδύμενο όραμα είναι μια έξυπνη πόλη που να ενσωματώνει μεγάλης και μικρής κλίμακας ενεργειακά κίνητρα, ώστε να γίνουν βελτιώσεις σε όλες τις υποδομές της πόλης που αφορούν στην ενεργειακή απόδοση και την αντοχή, μοιράζοντας την παραγωγή ενέργειας, και τα τμήματα της πόλης και των τοπικών επιχειρήσεων παραγωγής ενέργειας όλο και περισσότερο να συνεργάζονται, προκειμένου να επιταχυνθεί η μετάβαση προς τα τοπικά βιώσιμα ενεργειακά συστήματα. Ως εκ τούτου, οι ενεργειακά έξυπνες πόλεις αποτελούν μια αναδύμενη στρατηγική των πόλεων στην Ευρώπη, με στόχο να βοηθήσουν τις πόλεις να εκμεταλλευτούν τις πρόσφατες ευκαιρίες στην τεχνολογία και την οικονομία, ώστε να παρέχουν στους πολίτες μια καλύτερη ποιότητα ζωής, αντιμετωπίζοντας αστικές ενεργειακές προκλήσεις, όπως η κλιματική αλλαγή, η έλλειψη ενεργειακών πόρων και την ανάγκη για βελτιστοποίηση της χρήσης της ενέργειας.

Η υιοθέτηση λύσεων από τον τομέα της Πληροφορικής και των τεχνολογιών ανάλυσης δεδομένων, είναι αναγκαία για την εφαρμογή των έξυπνων ενεργειακών συστημάτων, που πραγματικά οδηγούν στον σχεδιασμό και στην λειτουργία μοντέλων και μεθόδων για μελλοντικές ολοκληρωμένες ενεργειακές πλατφόρμες.

Όσο η πολυπλοκότητα του ενεργειακού συστήματος αυξάνει, τόσο από την άποψη της υποδομής και των λειτουργιών, αυτοί που λειτουργούν το σύστημα, αντιμετωπίζουν την ανάγκη να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα, προκειμένου να λάβουν αποφάσεις. Είναι μεγάλος ο όγκος των δεδομένων, όχι μόνο λόγω του μεγέθους του, αλλά επειδή αυτά προέρχονται από μια ποικιλία πηγών, συμπεριλαμβανομένου του γεγονότος ότι το έξυπνο δίκτυο δεδομένων θα πρέπει να επεξεργαστεί σε σχεδόν πραγματικό χρόνο. Συμπερασματικά, ο τομέας της ενέργειας χρειάζεται προηγμένα μεγάλα εργαλεία δεδομένων με δυνατότητες ενσωμάτωσης και συνεργασίας μεταξύ των τμημάτων, που να έχουν την δυνατότητα να παρακολουθούν και να ελέγχουν τόσο τις υποδομές των ηλεκτρικών δικτύων, καθώς επίσης και τα τελικά σημεία του συστήματος (όπου λαμβάνει χώρα, η παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας) σε πραγματικό χρόνο.

Κατά συνέπεια, η επιτυχία των Έξυπνων Δικτύων εξαρτάται από την ανάπτυξη των καλά προσδιορισμένων λύσεων Πληροφορικής που είναι σε θέση να επεξεργαστεί τον μεγάλο όγκο πληροφοριών-δεδομένων και την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων μέσα σε μια αποκεντρωμένη παραγωγή ενέργειας και ένα σύστημα αποθήκευσης και διανομής.

Σύμφωνα με έκθεση που δημοσιεύθηκε από το Grand View Research, η παγκόσμια αγορά Ενεργειακής Διαχείρισης αναμένεται να φθάσει τα \$59,6 δις. μέχρι το 2022, καταγράφοντας έναν σύνθετο ετήσιο ρυθμό αύξησης (CAGR) της τάξης του 14,3%, κατά την περίοδο 2014-2020. Ειδικότερα, η Ευρωπαϊκή αγορά αναμένεται να αυξηθεί 23.58% σε CAGR, για να φθάσει σε \$11.89 δις. έως το 2019 από τις τωρινές εκτιμήσεις των \$4.13 δις. το 2014. [29]



Εικόνα 3.8, Παγκόσμια αγορά Συστημάτων Ενεργειακής Διαχείρισης Κτιρίων

Ειδικότερα, η υιοθέτηση των Συστημάτων Διαχείρισης Ενέργειας (BEMS) αναμένεται να αυξηθεί ραγδαία λόγω των ποικίλων εφαρμογών της στην υγειονομική περίθαλψη, τις τηλεπικοινωνίες και τους τομείς της πληροφορικής, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, τα πανεπιστήμια και τα εμπορικά κτίρια, όπως μεγάλα εμπορικά καταστήματα, γραφεία κ.λπ. Η Ευρώπη πιστεύεται ότι είναι η πιο πολλά υποσχόμενη αγορά, και ακολουθείται από τη Βόρεια Αμερική και την Ασία.

Η σύνδεση και η ροή δεδομένων που συσχετίζονται με το IoT (Internet of Things) θα υποστηρίξει επίσης την ευρύτερη υιοθέτηση των BEMS. Πλούσιες πηγές δεδομένων δίνουν την δυνατότητα για καλύτερους τρόπους διαχείρισης και μέτρησης των κτιρίων. Θεωρώντας ότι το 90% όλων των δεδομένων που παράγονται από συσκευές όπως τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα (smartphones), που συνδέθηκαν με συσκευές και μετρητές δεν αναλύθηκε ποτέ, η ικανότητα ενσωμάτωσης έξυπνων συσκευών για την ανάλυση των δεδομένων θα είναι το κλειδί ώστε το σύστημα OPTIMUS να αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και να καλύψει τις ανάγκες ενός ολοένα αυξανόμενου κοινού της διαχείρισης της ενέργειας.

Διευρύνοντας την εφαρμογή του Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης, είναι επίσης επείγουσα η ανάγκη εργαλείων για την Έξυπνη Ενέργεια σε επίπεδο συνοικίας, μια κατηγορία που προσδιορίζονται ως ένα σημαντικό θέμα μέσα στις έξυπνες πόλεις το σύστημα OPTIMUS σύστημα βρίσκει εφαρμογή.

Αυτό το θέμα στοχεύει στην ανάπτυξη κατάλληλων μοντέλων για τη βέλτιστη διαχείριση σε περιοχές με χαμηλό αντίκτυπο, με λύσεις για μια έξυπνη σύζευξη της ενέργειας (ηλεκτρικής και θερμικής), της παραγωγής, της αποθήκευσης και κατανάλωσής της. Η ανάγκη για την εφαρμογή και την ενσωμάτωση έξυπνων συστημάτων με στόχο την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης, την μείωση του κόστους και την μείωση των εκπομπών CO₂ ανά περιοχή και σε επίπεδο πόλης, θα δημιουργήσει τις προϋποθέσεις για τη μελλοντική ανάπτυξη της αγοράς που σχετίζονται με το περιβάλλον και την παραγωγή αξιόπιστου λογισμικού που επιτρέπει την ανά περιοχή ενεργειακή αξιολόγηση. Εκτιμώντας το μέγεθος της αγοράς και της αξίας των έξυπνων ενεργειακών συστημάτων και των ενεργειακά έξυπνων περιοχών θα μπορούσε να χαρακτηριστεί αρκετά πολύπλοκο και δύσκολο ένα επιχειρηματικό εγχείρημα, τόσο λόγω της απειρίας στον νεοσύστατο τομέα, αλλά και στο γεγονός ότι πολλές εταιρείες εμπλέκονται και

σε άλλες επιχειρηματικές δραστηριότητες, συχνά σε συναφείς τομείς, όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την πληροφορική.

Αυξάνοντας την προβολή των πλεονεκτημάτων που γίνονται από τις τεχνολογίες των Ανανεώσιμων πηγών Ενέργειας (RETs) και τη δημιουργία ενός χαρτοφυλακίου που αφορά την τεχνολογία αυτή, οδηγεί σε βελτίωση των τεχνολογικών λύσεων και αυξάνεται το μερίδιο αγοράς της RET.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αναμένεται να είναι η μεγαλύτερη πηγή καθαρής προσθήκης ηλεκτρικής ισχύος μεσοπρόθεσμα. Στην πραγματικότητα εκτιμάται ότι υπολογίζουν για σχεδόν τα δύο τρίτα της επέκτασης μέχρι το 2020, με μη-υδροηλεκτρικές πηγές, σχεδόν το ήμισυ του συνόλου. Το μερίδιο της ανανεώσιμης παραγωγής αυξάνεται και από 22% το 2013 αναμένεται να φτάσει πάνω από 26% το 2020. Η χερσαία αιολική ενέργεια οδηγεί την παγκόσμια ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αντιπροσωπεύοντας πάνω από το ένα τρίτο της παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα είναι η δεύτερη μεγαλύτερη πηγή αντιπροσωπεύοντας το άλλο τρίτο της ανάπτυξης.

Σύμφωνα με τις βασικές προβλέψεις για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, που πραγματοποιήθηκε από το Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας (IEA), η ετήσια επένδυση στις νέες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας υπολογίζεται να φτάσει κατά μέσο όρο τα \$230 δις. μέχρι το 2020, ελαφρώς χαμηλότερα από τα \$270 δις. το 2014 [30]. Σύμφωνα με το μερίδιο αγοράς, η χερσαία αιολική και ηλιακή αποτελούν σχεδόν τα δύο τρίτα των νέων επενδύσεων. Αυτή η τάση οδηγείται κυρίως μειώνοντας το κόστος των επενδύσεων για τις πιο δυναμικές τεχνολογίες, στην πραγματικότητα όμως το κόστος των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας προβλέπεται να συνεχίσει να μειώνεται.

Όσον αφορά στη βιομηχανία του κτηρίου, οι πιο κοινοί τύποι των τεχνολογιών που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή ενέργειας με ανανεώσιμες πηγές είναι τα φωτοβολταϊκά (PV) και οι ανεμογεννήτριες, που εφαρμόζονται σε επίπεδο κατοικιών και βιομηχανικών κτιρίων. Οι ανανεώσιμες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή θερμότητας μπορεί να είναι πραγματικά αποτελεσματικές επιλογές ως προς το κόστος και πρωτοβουλίες που ενθαρρύνουν τα δίκτυα θέρμανσης σε επίπεδο περιοχής αναμένεται να διευκολύνουν την ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όχι μόνο σε μεμονωμένα κτίρια, αλλά και σε όλες τις γειτονικές περιοχές.

Η ανάγκη για εργαλεία υποστήριξης λήψης αποφάσεων κατά τη διαχείριση της ενέργειας στον κτιριακό τομέα είναι τεράστια και ακόμη πιο σημαντική για τις περιοχές/πόλεις, μαζί με την αυξανόμενη τάση της μετάβασης προς τις έξυπνες πόλεις. Πράγματι, τα εργαλεία υποστήριξης λήψης αποφάσεων μπορεί να βοηθήσουν, στην επίτευξη των κύριων στόχων της Έξυπνης πόλης, προσφέροντας επίσης την ευκαιρία να αναλύσουν και να συγκρίνουν διαφορετικές τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και, ως εκ τούτου, να εκτιμήσουν την απόδοση της επένδυσης (Return of Investment - RoI).

Κατά συνέπεια, ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η εφαρμογή ενός Συστήματος Υποστήριξης αποφάσεων (Decision Support System - DSS) που απευθύνεται στις αρχές της πόλης και στους διαχειριστές ενέργειας, έχει το σκοπό να εφαρμόσει και να καταγράψει τα σχέδια δράσης για ενέργεια που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές, έτσι ώστε να τους βοηθήσουν να

βελτιστοποιήσουν τη χρήση της ενέργειας στους ιδιόκτητους χώρους καθώς επίσης και τη μείωση των εκπομπών CO₂.

3.5.2 Ανταγωνισμός

Υπάρχει ένας αριθμός από διαθέσιμα εργαλεία για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης και την απόδοση σε επίπεδο κτιρίου αλλά και σε επίπεδο περιοχής/πόλης. Σε κάθε περίπτωση, οι περισσότερες από τις διαθέσιμες λύσεις - αν όχι όλες, δεν προβλέπονται για εμπορικούς σκοπούς και μερικές από αυτές είναι ακόμα υπό ανάπτυξη (ιδίως σε περιφερειακό επίπεδο). Κορυφαίες εταιρείες στην αγορά του ενεργειακής διαχείρισης (Energy Management System – EMS) είναι μεταξύ άλλων η Schneider Electric, Siemens, IBM, Cylon Active Energy. Άλλοι σημαντικοί πάροχοι παρόμοιων συστημάτων για κτιριακές εφαρμογές (Building Energy Management Systems – BEMS) είναι η Honeywell και η General Electric. Ειδικότερα, εταιρείες όπως η Ecova, Building IQ, Ameresco και eSight έχουν αναπτύξει πλατφόρμες λογισμικού πάνω σε ένα συγκεκριμένο τομέα EMS που βοηθούν τους οργανισμούς να διεξάγουν αναλύσεις και να καθορίσουν βελτιστοποιημένες ενεργειακές λύσεις. Η αγορά παραμένει υπό διαμόρφωση καθώς οι περισσότερες από τις εταιρίες του χώρου έχουν ανακοινώσει σχέδια ανάπτυξης προϊόντων για τα επόμενα χρόνια, χωρίς όμως να καθορίζεται το χρονοδιάγραμμα και οι λεπτομέρειες των σχεδίων αυτών.

3.5.3 Σύγκριση διαθέσιμων λύσεων

Στον παρακάτω Πίνακα 3.9, παρουσιάζονται οι διαδικασίες λειτουργίας, στις οποίες βασίζονται οι εισροές από τα μοντέλα και τα οφέλη για το συνολικό περιβάλλον και τους μεμονωμένους χρήστες, που προκύπτουν από την εφαρμογή των σχεδίων δράσης.

	Συνδυασμός Δεδομένων				
Τομείς	❶ Δεδομένα κτιρίου	❷ Παραγωγή ενέργειας	❸ Τιμές ενέργειας	❹ Δεδομένα Καιρού	❺ Δεδομένα χρηστών
Είσοδοι	- Καταναλώσεις - Θερμοκρασία - Πληρότητα	- Ανανεώσιμες πηγές (PV)	- Τιμές αγοράς σε πραγματικό χρόνο	- Εξωτερική θερμοκρασία - Πρόγνωση	- Πρόγραμμα - Αίσθηση - Τοποθεσία
Τύπος Απόφασης			Πρόβλεψη		
	Έναρξη/Σβήσιμο/Προσαρμογή				
		Ιδιόχρηση/Πώληση		Πρόβλεψη	
	Ενεργειακά Μοντέλα				
	Σχέδια Δράσης				
Τομείς	Περιβάλλον - "ΕΜΕΙΣ"			Χρήστης - "ΕΓΩ"	
Οφέλη	- Μείωση εκπομπών CO2 - Μείωση ενεργειακής κατανάλωσης			- Βελτιωμένη εμπειρία χρήσης - Μείωση κόστους	

Πίνακας 3.9, Σύνοψη μοντέλου συστήματος ενεργειακής διαχείρισης OPTIMUS

Οι ανταγωνιστικές λύσεις που διατίθενται σήμερα στην αγορά που προσφέρουν παρόμοιες ενεργειακές υπηρεσίες/λειτουργίες όπως το σύστημα OPTIMUS, δεν φθάνουν στην πληρότητα και την ετερογένεια των πηγών δεδομένων αυτή του OPTIMUS. Στην πραγματικότητα, τα εργαλεία που αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο μπορούν να εφαρμόσουν και να επεξεργαστούν μόνο μερικά από τα δεδομένα εισόδου που χρησιμοποιούνται από το OPTIMUS, και να παρέχουν, σε ορισμένες περιπτώσεις, μόνο την παρακολούθηση και τον έλεγχο των δραστηριοτήτων, ώστε να βοηθήσουν τους χρήστες να λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας σε επίπεδο κτιρίου.

Ο παρακάτω Πίνακας 3.10 ανακεφαλαιώνει τις πιο πάνω ανταγωνιστικές λύσεις, επισημαίνοντας τους τύπους των δεδομένων εισόδου που εφαρμόζονται.

Εργαλεία		Τομείς εφαρμογής
1	Cloud-based software by Building IQ to reduce HVAC energy costs in commercial buildings.	1 + 3 + 4
2	Platform by Ecova for commercial and industrial clients. It integrates management of energy, water, waste, telecom and carbon.	1 + 5
3	Intelligent Solutions by AMERESCO: cloud-hosted platform providing enterprises with independent energy services	1 + 2
4	eSight software: web-based platform for energy management of enterprises	1 + 2 + 5
5	Smart City solutions by IBM: Mainly focused on the infrastructures and the daylife solutions' interconnection.	1 - 5
6	Energy Management solutions by SIEMENS: Aim to smarter infrastructures for electrification and especially power transmission and distribution.	1 - 2
7	Smart Energy Management by SCHNEIDER: Web based platform for monitoring and building energy consumption controlling.	1 - 5
8	Smart Thermostat by NEST: Open Source platform that adjusts the temperature automatically using ML algorithms and user interaction.	1 - 5 + 4
9	Honeywell: Monitoring and controlling.	1 - 2 - 5

Πίνακας 3.10, Κατανομή ανταγωνιστικών λύσεων με βάση τον τύπο εισόδων δεδομένων

Η προστιθέμενη αξία του συστήματος OPTIMUS συνίσταται στη συσχέτιση των διαφόρων τύπων των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο από διάφορες πηγές, ως εκ τούτου, την ενσωμάτωση διαφορετικών συστημάτων, προκειμένου να παρέχουν σχέδια δράσης βιώσιμης ενέργειας για την ενεργειακή διαχείριση των κτιρίων, και, ενδεχομένως, των περιοχών/πόλεων. Επιπλέον, ο βαθμός γενίκευσης του συστήματος OPTIMUS κάνει αυτό το προηγμένο εργαλείο εύκολα προσαρμόσιμο σε πόλεις με διαφορετικά χαρακτηριστικά όσον αφορά, για παράδειγμα, τους τύπους των κτιρίων, τις ενεργειακές υποδομές και την ενεργειακή ζήτηση και όχι απλά να επικεντρώνεται σε συγκεκριμένους τομείς ή κτίρια-στόχους, όπως ορισμένες ανταγωνιστικές λύσεις πραγματεύονται.

3.6 OPTIMUS – Καμβάς Επιχειρηματικού Σχεδίου

Το σύστημα OPTIMUS προσφέρει ένα πακέτο προηγμένων εργαλείων για την αξιολόγηση της ενέργειας Έξυπνων Πόλεων και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων τους:

- **Το σύστημα υποστήριξης αποφάσεων OPTIMUS**, βρίσκεται στην κορυφή των υπάρχοντων συστημάτων διαχείρισης ενέργειας, με την ενσωμάτωση δεδομένων από πέντε πηγές από διάφορους τομείς (καιρός, παρακολούθηση κτιρίων, σχόλια των κατόχων, ενεργειακές τιμές και την παραγωγή ενέργειας), ώστε να προτείνει βραχυπρόθεσμα σχέδια δράσης με στόχο την βελτιστοποίηση της χρήσης της ενέργειας και των δαπανών καθώς επίσης και την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.
- **OPTIMUS SCEAF** (Πλαίσιο Αξιολόγησης Ενέργειας Έξυπνης Πόλης). Το Εργαλείο αυτό παρέχει ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση της επίδοσης της πόλης / κτιρίου, όσον αφορά στη βελτιστοποίηση της ενέργειας, τη μείωση των εκπομπών CO₂ και την ελαχιστοποίηση του ενεργειακού κόστους.
- **OPTIMUS Tracker** αποτελεί ένα διαδικτυακό εργαλείο για την αξιολόγηση του δυναμικού της πόλης / κτιρίου για την βελτιστοποίησή του και τον προσδιορισμό συγκεκριμένων κτιρίων, όπου το σύστημα OPTIMUS μπορεί να εφαρμοστεί.

3.6.1 Ομάδες Πελατών

A. Διαχειριστές Ενέργειας

Είναι ειδικοί που επιβλέπουν τη διαχείριση της ενέργειας μέσα σε ένα δημόσιο ή ιδιωτικό φορέα. Μπορούν να παρακολουθούν και να ελέγχουν την ενέργεια σε έναν οργανισμό με στόχο την εξεύρεση ευκαιριών για την εξοικονόμηση ενέργειας. Βασικός τους στόχος είναι η μείωση του κόστους, η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και η περιβαλλοντική ζημιά που προκαλούν - καθώς και οι δαπάνες που σχετίζονται με τις επιπτώσεις των φόρων άνθρακα, και η μείωση των κινδύνων - μείωση της ζήτησης για ενέργεια και τον έλεγχο της, έτσι ώστε να καταστεί περισσότερο προβλέψιμη.

B. Υπεύθυνοι Εγκαταστάσεων

Ασχολούνται κυρίως με τον συντονισμό και την οργάνωση του χώρου, την υποδομή και τους χρήστες, έτσι ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων μπορεί να πέσει κάτω από την ευθύνη τους. Η διαχείριση ενέργειας αποτελεί ένα κεντρικό καθήκον τους, και λειτουργούν με στόχο τη μείωση του κόστους για την παροχή ενέργειας στα κτίρια και τις εγκαταστάσεις, χωρίς να θέτουν σε κίνδυνο τη διαθεσιμότητα και τη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού.

C. Πάροχοι Υπηρεσιών Ενέργειας

Σε αυτή την κατηγορία εμπίπτουν οι Εταιρείες Ενεργειακών Υπηρεσιών (ESCOs) αλλά και Ενεργειακών Μηχανικών - Συμβούλων, που είναι και οι δύο πιθανοί πελάτες της λύσης OPTIMUS.

D. Εταιρείες Κοινής Ωφέλειας

Οι επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας είναι ένας πιθανός πελάτης της λύσης OPTIMUS. Αποτελούνται από διάφορους οργανισμούς, είτε ιδιωτικούς είτε ανήκουν σε κυβερνητικούς φορείς που εμπλέκονται με την παράδοση των δημόσιων υπηρεσιών, όπως το ηλεκτρικό ρεύμα, το αέριο, το νερό, και άλλα. Αυτή η κατηγορία πελατών περιλαμβάνει τους διοικητές των υπηρεσιών, τους προμηθευτές ενέργειας, τους διαχειριστές του δικτύου και των κατόχων του δικτύου. Το υψηλό κόστος των καυσίμων σε σχέση με τις τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας αναγκάζουν τις κυβερνήσεις και τις ρυθμιστικές αρχές να επενδύσουν στις τεχνολογίες παραγωγής μειωμένων εκπομπών άνθρακα.

Οι επιχειρήσεις που ασχολούνται με την ενέργεια χρειάζονται εργαλεία για να αναπτύξουν μακροπρόθεσμες στρατηγικές και βραχυπρόθεσμα σχέδια δράσης, προκειμένου να προσφέρουν όχι μόνο παροχή ενέργειας σε αξιόπιστο βαθμό, αλλά και παροχή υπηρεσιών σε ένα ευρύ φάσμα πελατών, επιχειρήσεων και των απαιτήσεων της κοινωνίας, μέσα σε ένα ταχύτατα μεταβαλλόμενο τεχνολογικό περιβάλλον. Τέτοια εργαλεία, για να είναι ανταγωνιστικά και στην πρώτη γραμμή, θα πρέπει να εφαρμόζουν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και έξυπνες τεχνολογίες, τοποθετώντας τους καταναλωτές ως ενεργό μέρος του συστήματος.

E. Super ESCOs

Στην αλλαγή του τοπίου στον ενεργειακό τομέα, κάνει την εμφάνιση της μια νέα πιθανή κατηγορία πελατών για τη λύση OPTIMUS δηλαδή η Super ESCO, η οποία είναι ένα είδος δημόσιας ESCO που άμεσα συνάπτει συμβάσεις με δημόσιους φορείς, έτσι ώστε να συνάψει υπεργολαβίες με μικρότερους κατασκευαστές με ανταγωνιστικά κριτήρια.

Ο ρόλος της Super ESCO είναι κυρίως να διευκολύνει την υλοποίηση μεγάλης κλίμακας έργων που αφορούν την αποδοτικότητα σε ενέργεια στις δημόσιες εγκαταστάσεις, υποστηρίζοντας επίσης τις δραστηριότητες ανάπτυξης ιδιωτικών παρόχους. Ως εκ τούτου, συμβουλευτικά εργαλεία διαχείρισης της ενέργειας για την παρουσίαση στους πελάτες το πώς να χρησιμοποιούν την ενέργεια πιο αποτελεσματικά, παρέχοντας τους με μια αποτελεσματική και ανταγωνιστική υπηρεσία που όμως να είναι ενεργειακά αποδοτική θα αποτελέσουν σημαντικά σημεία για την επίτευξη της ανάπτυξης και εδραίωσής τους.

3.6.2 Η υπηρεσία/προϊόν

Η προστιθέμενη αξία είναι το απτό αποτέλεσμα από αυτό το οποίο ένας πελάτης παίρνει από τη χρήση ενός συγκεκριμένου προϊόντος ή υπηρεσίας. Απευθύνεται σε πραγματικές ανάγκες, οι οποίες θα μπορούσαν να ικανοποιηθούν με διαφορετικούς τρόπους και μέσα από διάφορα στοιχεία: φέρνοντας φρεσκάδα, καλές επιδόσεις, προσαρμογή, ή ακόμα και την παροχή της μάρκας/θέσης, μείωση τους κόστους και του ρίσκου, κλπ.

Το σύστημα OPTIMUS είναι ένα προηγμένο και έξυπνο σύστημα. Έχει τον απαραίτητο βαθμό γενίκευσης, ώστε να μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί στον τομέα των κτιρίων ενός δήμου/πόλης και στην αλληλεπίδραση με τα συστήματα ενέργειας και στις πόλεις με διαφορετικά χαρακτηριστικά, παρέχοντας σημαντική προστιθέμενη αξία σε σύγκριση με τη

συμβατική προσέγγιση που παρέχεται από τα εργαλεία των ανταγωνιστών που αναγνωρίστηκαν από την ανάλυση της αγοράς στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Στους παρακάτω Πίνακες 3.11, 3.12 και 3.13 παρουσιάζονται συνοπτικά τα οφέλη του συστήματος OPTIMUS για καθεμία από τις ομάδες πελατών.

Διαχειριστές ενέργειας και εγκαταστάσεων	
Ανάγκες	Οφέλη του συστήματος OPTIMUS
Βελτιστοποίηση στον τομέα των κτιρίων σε παγκόσμιο επίπεδο	Βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση και χρήση του κτιρίου
Ελαχιστοποίηση του κόστους της ενέργειας	Επιπλέον μείωση ενεργειακής κατανάλωσης
Μεγιστοποίηση της παραγωγής RES	Εφαρμογή των τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
Ελαχιστοποίηση του CO ₂	Επιπλέον μείωση της εκπομπής CO ₂
Ενέργεια/άνεση στη διαχείριση και αυξημένο επίπεδο άνεσης	Βραχυπρόθεσμα σχέδια δράσης
Εγκατάσταση του ISO 50001	Υποστήριξη και εφαρμογή του ISO 50001 μέσω πιστοποιημένων σεμιναρίων εκπαίδευσης

Πίνακας 3.11, OPTIMUS και διαχειριστές ενέργειας/εγκαταστάσεων

Επιχείρηση Κοινής Ωφέλειας	
Ανάγκες	Οφέλη του συστήματος OPTIMUS
Ανάπτυξη νέων ενεργειακών λύσεων και προσφορά πιο ανταγωνιστικών υπηρεσιών ενεργειακής αποδοτικότητας	Βραχυπρόθεσμα σχέδια δράσης που επιτρέπουν την προώθηση της αποτελεσματικής διαχείρισης της ροής της ενέργειας σε ένα ευρύτερο επίπεδο, για την ενσωμάτωση της ενεργειακής ζήτησης, την παραγωγή και τις υποδομές στα δεδομένα και στην ενέργεια
Προσφορά υπηρεσιών ενέργειας που είναι επικεντρωμένη στον πελάτη	Προσαρμοσμένες λύσεις που βασίζονται σε δεδομένα που έχουν καταγράψει σε πραγματικό χρόνο από τις μονάδες συλλογής δεδομένων
Εφαρμογή της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση	Υποστήριξη της εφαρμογής της Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση με πιστοποιημένα εκπαιδευτικά σεμινάρια

Πίνακας 3.12, OPTIMUS και Επιχειρήσεις Κοινής Ωφέλειας

Πάροχοι Υπηρεσιών Ενέργειας	
Ανάγκες	Οφέλη του συστήματος OPTIMUS
Παρέχει πιο ανταγωνιστικές υπηρεσίες ενεργειακής αποδοτικότητας, μειώνοντας το λειτουργικό κόστος για τους πελάτες του	Βραχυπρόθεσμα σχέδια δράσης που επιτρέπουν την προώθηση της αποτελεσματικής διαχείρισης της ροής της ενέργειας σε ένα ευρύτερο επίπεδο, για την ενσωμάτωση της ενεργειακής ζήτησης, την παραγωγή και την υποδομή των δεδομένων και της ενέργειας
Μεγιστοποίηση της εξοικονόμησης της ενέργειας	Βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση και μείωση της κατανάλωσης ενέργειας
Παρέχει μέτρα για την ενεργειακή απόδοση, την ελαχιστοποίηση των κινδύνων καθώς και την παροχή χρηματικής εγγύησης	Πλήρης αξιολόγηση των στόχων που έχουν επιτευχθεί, όσον αφορά στη μείωση στην κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές CO ₂

Πίνακας 3.13, OPTIMUS και Πάροχοι Υπηρεσιών Ενέργειας

3.6.3 Κανάλια Διανομής

Διαφορετικά κανάλια επικοινωνίας για τους πελάτες-στόχους θα χρησιμοποιηθούν. Σε πρώτη φάση, η επιχειρηματική ομάδα θα εκμεταλλευτεί τις ήδη υπάρχουσες εμπορικές επαφές και τα εγκατεστημένα δίκτυα, φτάνοντας τους πιθανούς πελάτες μέσω της άμεσης επαφής.

Η συμμετοχή σε συνέδρια, εκθέσεις και άλλες εκδηλώσεις θα χρησιμοποιηθεί για να προωθηθεί το προϊόν, να έρθει σε επαφή με τους νέους πιθανούς πελάτες και να καλλιεργήσει την ήδη υπάρχουσα σχέση.

Για την προώθηση του συστήματος θα αξιοποιηθεί επίσης η ιστοσελίδα του προϊόντος OPTIMUS, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, ενημερωτικά δελτία και άλλα παραδοσιακά μέσα επικοινωνίας.

3.6.4 Σχέσεις με Πελάτες

Η σχέση με τον πελάτη, καθορίζει τους δεσμούς, που μια εταιρεία δημιουργεί με τις διαφορετικές κατηγορίες πελατών. Προκειμένου να αναπτυχθεί μια καλή και σταθερή πελατειακή σχέση, η επιχειρηματική ομάδα θα εγγυάται ένα αξιόπιστο σύστημα, καθώς και την αποτελεσματική και επαγγελματική επικοινωνία μεταξύ των μερών.

Επιπλέον, προκειμένου να δημιουργήσει μια μακροχρόνια σχέση, οι πελάτες θα απολαμβάνουν τεχνική υποστήριξη, κατά τη διάρκεια και μετά την εγκατάσταση και τη διαμόρφωση του συστήματος. Η υποστήριξη χρειάζεται να είναι γρήγορη και ακριβής, και θα μπορούσε να παρέχεται χρησιμοποιώντας ένα ηλεκτρονικό σύστημα Help Desk, καθώς επίσης και με μια ομάδα υποστήριξης που να απαρτίζεται από ειδικούς μηχανικούς

3.6.5 Ροές Εσόδων

Η βασική έκδοση του συστήματος OPTIMUS θα είναι διαθέσιμη στο διαδίκτυο δωρεάν μέσα από την ιστοσελίδα του έργου, συνοδευόμενη από το απαραίτητο εκπαιδευτικό υλικό.

Δύο μοντέλα εσόδων θα χρησιμοποιηθούν, που θα εξαρτώνται από τους πελάτες και τις συγκεκριμένες ανάγκες τους.

Μια επιλογή, η οποία είναι κατάλληλη ιδιαίτερα για τους διαχειριστές της ενέργειας και υπεύθυνους εγκαταστάσεων, προβλέπει το OPTIMUS να είναι διαθέσιμο με μηνιαία συνδρομή, σε βασική και αναβαθμισμένη έκδοση. Στον Πίνακα 3.14 που ακολουθεί, οι ροές εσόδων που περιλαμβάνονται σε αυτό το μοντέλο παρουσιάζονται με περισσότερες λεπτομέρειες.

Υπηρεσία OPTIMUS	Έσοδα	Περιγραφή
Εγκατάσταση & Παραμετροποίηση	Δωρεάν	
Βασική έκδοση	x€ / 100m ²	Σταθερή τιμή → Υπηρεσίες παρακολούθησης και πρόβλεψης
Αναβαθμισμένη έκδοση	x€ / 100m ²	Σταθερή τιμή → Υπηρεσίες παρακολούθησης και πρόβλεψης → Διαμόρφωση σχεδίων δράσης
Ενημερώσεις & Βελτιώσεις της Πλατφόρμας	x€ / 100m ²	Ετήσια συνδρομή → Πρόσβαση σε τεχνολογικές αναβαθμίσεις
Εκπαιδευτικά σεμινάρια	x€ / hr	Υποστήριξη και Εκπαιδευτικό υλικό

Πίνακας 3.14, Μοντέλο I – ροές εσόδων

Ο πελάτης θα πληρώσει μια σταθερή τιμή, η οποία θα ποικίλει ανάλογα με την ήδη διαθέσιμη υποδομή για την εγκατάσταση των υποδομών και την αναγκαία προσαρμογή. Το σύστημα OPTIMUS απαιτεί από τον πελάτη να έχει ένα λειτουργικό σύστημα διαχείρισης της ενέργειας του κτιρίου.

Η βασική έκδοση της λύσης θα περιλαμβάνει την παρακολούθηση και πρόβλεψη των υπηρεσιών, ενώ η αναβαθμισμένη έκδοση θα παρέχει επίσης τα προσαρμοσμένα και παραμετροποιημένα σχέδια δράσης για τον πελάτη. Περαιτέρω πηγές εσόδων θα προέλθουν από την εκπαίδευση των χρηστών του συστήματος αλλά και από την συντήρηση και αναβάθμισή του.

Ένα άλλο μοντέλο εσόδων, προβλέπει την αξιοποίηση του συστήματος OPTIMUS ως συμβουλευτικό εργαλείο, το οποίο είναι κατάλληλο ιδιαίτερα για τις επιχειρήσεις παρόχους ενέργειας και τις εταιρείες κοινής ωφέλειας. Πιο συγκεκριμένα, τα εκτιμώμενα έσοδα που προέρχονται από αυτό το μοντέλο παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα 3.15.

Υπηρεσία OPTIMUS	Έσοδα	Περιγραφή
Συμβουλευτικές Υπηρεσίες	Υπό Διαμόρφωση	Πάγιο τέλος συμβάσεων με υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας από την ανάλυση των δεδομένων εξόδου και παροχή εξατομικευμένων λύσεων
Εγκατάσταση και Προσαρμογή της αναβαθμισμένης έκδοσης	x€ / 100m ²	Σταθερή Τιμή Διατηρούν το εργαλείο OPTIMUS και παρέχουν προϊόντα σε τρίτους
Πιστοποιημένα Εκπαιδευτικά Προγράμματα	x€ / άτομο	Υποστήριξη και Εκπαιδευτικό υλικό

Πίνακας 3.15, Μοντέλο II – ροές εσόδων

3.6.6 Διαδικασίες

Διάφορες δραστηριότητες απαιτούνται για να προσφερθεί το σύστημα OPTIMUS σαν υπηρεσία ή/και σαν συμβουλευτικό εργαλείο:

A. Ανάκτηση δεδομένων κι ανάλυση

Μια σημαντική δραστηριότητα είναι η συλλογή των στατικών δεδομένων από τις τοποθεσίες εγκατάστασης.

B. Παραμετροποίηση κι εκπαίδευση

Οι δραστηριότητες που αφορούν την παραμετροποίηση του συστήματος είναι αυτές που σχετίζονται με τις ροές δεδομένων και της σύνδεσης με τους αισθητήρες. Η εξατομίκευση και παραμετροποίηση επιτρέπουν στους χρήστες να προσαρμόσουν το μοντέλο της λήψης αποφάσεων στην δική τους συγκεκριμένη περίπτωση.

Επιπλέον, μια άλλη σημαντική δραστηριότητα που απαιτείται είναι η εκπαίδευση του προσωπικού, ως προς τη συνεχή επαγγελματική ανάπτυξή τους σε σχέση με την ενεργειακή διαχείριση.

C. Συντήρηση κι αναβάθμιση

Το σύστημα υποστήριξης αποφάσεων κι άλλα εργαλεία που περιλαμβάνονται στην ενσωματωμένη υπηρεσία OPTIMUS θα χρειαστούν συντήρηση κατά διαστήματα, και βελτιώσεις.

D. Προώθηση και συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών

Αυτά τα είδη δραστηριοτήτων περιλαμβάνουν τη συμμετοχή σε ημερίδες, συνέδρια και εκδηλώσεις για την προώθηση της κοινοπραξίας σε μεγάλη κλίμακα και την οργάνωση συναντήσεων με τους πελάτες ώστε να ενημερώνονται άμεσα για τα αποτελέσματα.

3.6.7 Απαραίτητοι Πόροι

Για να παρέχετε στην αγορά με επιτυχία το σύστημα OPTIMUS χρειάζονται κάποιες βασικές πηγές πόρων. Ειδικότερα, σε αυτές περιλαμβάνονται:

Η υποδομή για τη συλλογή δεδομένων, (π.χ. Τοπικοί Servers), ανθρώπινοι πόροι, τεχνικούς υπολογιστών για την προσαρμογή, ειδικούς στην ενέργεια και εκπαιδευτές με την απαιτούμενη εμπειρία, και γνώση.

3.6.8 Συνεργασίες

Το σύστημα OPTIMUS για να αποδώσει την προστιθέμενη αξία στον τελικό πελάτη και χρήστη, η επιχειρηματική ομάδα θα πρέπει να δημιουργήσει συνεργασίες με παρόχους δεδομένων, για να συλλέξει λεπτομερώς τα απαραίτητα δεδομένα από διαφορετικούς τομείς (δηλαδή την πρόγνωση του καιρού, τις τιμές της ενέργειας, την παραγωγή ενέργειας και την κατανάλωση).

Μια συνεργασία με τους παρόχους συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης κτιρίων (BEMS) θα μπορούσε επίσης να είναι κρίσιμη για την καλύτερη προστιθέμενη αξία των υπηρεσιών OPTIMUS.

3.6.9 Κόστος Ανάπτυξης

Λόγω των ειδικών τύπων των υπηρεσιών που προσφέρονται από το σύστημα OPTIMUS, η δομή του κόστους χαρακτηρίζεται κυρίως από:

- Ανθρωπίνους πόρους, συμπεριλαμβανομένων των τεχνικών
- Ειδικοί μηχανικοί ενέργειας και εκπαιδευτές
- Εξοπλισμός και κόστος συλλογής δεδομένων
- Εκπαίδευση, διαφήμιση και προώθηση
- Συντήρηση

Οι εκτιμώμενες δαπάνες συμπεριλαμβάνοντας το κόστος για διαφήμιση και προσωπικό, μελετώνται ώστε να παρουσιαστούν στον παρακάτω Πίνακα 3.16:

Σύστημα OPTIMUS	Κόστος	Περιγραφή
Αισθητήρες και λοιπός εξοπλισμός	Υπό Διαμόρφωση	
Συλλογή δεδομένων		
Προσαρμογή του συστήματος		
Συντήρηση		
Εκπαίδευση		

Πίνακας 3.16, Σύνοψη κόστους ανάπτυξης

Κεφάλαιο 4. Συμπεράσματα

4.1 Συμπεράσματα

Η τεχνολογική ανάπτυξη και οι νέες τεχνολογίες πληροφορικής κι επικοινωνίας έχουν επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό το σχεδιασμό αλλά και την υλοποίηση διαφόρων δράσεων που αποσκοπούν στην βελτιστοποίηση τόσο της ποιότητας ζωής των χρηστών των σύγχρονων κτιρίων όσο και την υλοποίηση διαφόρων δράσεων, που έχουν σαν στόχο την βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, στοχεύοντας σε όσο μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας, η οποία βέβαια έχει άμεσο αντίκτυπο και στο περιβάλλον με την μείωση των εκπομπών CO₂. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται 7 σχέδια δράσης ενεργειακής βελτιστοποίησης των κτιρίων, τα οποία βασίζονται σε σύγχρονες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας, που χωρίς να απαιτείται κάποιο σημαντικό αρχικό επενδυτικό κεφάλαιο στις εγκαταστάσεις, μπορούν να εξασφαλίσουν μέσω του συστήματος OPTIMUS σημαντική μείωση στην ενεργειακή κατανάλωση των κτιρίων/πόλεων. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη και η ανάλυση ενός επιχειρηματικού σχεδίου βασισμένο στα αποτελέσματα του ερευνητικού προγράμματος OPTIMUS, με απώτερο στόχο την κατάρτιση ενός πρακτικά εφαρμόσιμου και επιχειρηματικά βιώσιμου πλάνου. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε βασίζεται στο μοντέλο επιχειρηματικού σχεδίου με τη μέθοδο του καμβά, κι αποτελεί ένα από τα βασικά εργαλεία χρήσης για την ανάπτυξη και την πιθανή χρηματοδότηση νεοφυών επιχειρήσεων. Σύμφωνα με τη μεθοδολογία, απαντήθηκαν τα ερωτήματα που συμβάλλουν στην κατάρτιση ενός επιχειρηματικού πλάνου, με αποτέλεσμα να καθίσταται εξαιρετικά πιθανή η επιτυχής πραγμάτωση μιας επιχειρηματικής προσπάθειας.

4.2 Περαιτέρω προοπτικές

Τα σχέδια δράσης που μελετήθηκαν στην παρούσα εργασία μπορούν να επιφέρουν πολλά οφέλη στο πλαίσιο της ενεργειακής βελτιστοποίησης των κτιρίων. Ένα επιπλέον βήμα προς την βελτιστοποίηση του μοντέλου της συγκεκριμένης προσέγγισης θα ήταν να μελετηθεί για πραγματικά δεδομένα για μεγαλύτερο διάστημα και για όλες τις εποχές του χρόνου, ώστε να παρατηρηθεί η απόκρισή του μοντέλου. Επιπλέον σημαντικό πεδίο προς διερεύνηση αποτελούν τα σχόλια των χρηστών που εισάγονται στο μοντέλο τα οποία έχουν αυξημένη βαρύτητα στο αποτέλεσμα του. Πολλαπλά διαφορετικά σενάρια σχόλια χρηστών θα μπορούσαν να προσομοιωθούν ώστε να βελτιστοποιηθεί η μεθοδολογία συλλογής, φιλτραρίσματος και επίδρασής τους στο μοντέλο, τα οποία αποτελούν σημαντικά δεδομένα και για την εφαρμογή μέσω της οποίας θα μπορούσαν να συλλέγονται. Σημαντική θα ήταν και η διερεύνηση της πιθανής χρηματοδότησης ενός επιχειρηματικού σχεδίου το οποίο βασίζεται στα παραπάνω σχέδια δράσης μέσω της ολοκληρωμένης πλατφόρμας ενεργειακής διαχείρισης OPTIMUS, το οποίο οδηγεί σε σημαντικές εξοικονομήσεις ενέργειας και χρημάτων καθώς και σε μείωση των εκπομπών CO₂.

Βιβλιογραφία

- [1] Bruneckiene Jurgita, Sinkiene Jolita, “Critical Analysis of Approaches to Smart Economy”, 8th International Scientific Conference, Business and Management 2014, Section: Smart Development, Vilnius, LITHUANIA, 2014
- [2] Correira Luis M., Wuenstel Klaus, “Net!Works European Technology Platform Expert Working Group on Smart Cities Applications and Requirements” White Paper, 2011
- [3] Gabrys Jennifer, “Programming Environments: Environmentalty and Citizen Sensing in the Smart City”, Environment and Planning D: Society and Space 2014, volume 32, pages 30 – 48, 2014
- [4] Μανάφα Μαρία Β., Διπλωματική Εργασία με Τίτλο: «Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων για καταγραφή και παρακολούθηση περιβαλλοντικών παραμέτρων σε αστικό περιβάλλον “Εξυπνης Πόλης”», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2013
- [5] Παπαλουκά Νικολέττα, Μεταπτυχιακή Εργασία με Τίτλο «Μεθοδολογικό Πλαίσιο για την Αξιολόγηση της Ενεργειακής Συμπεριφοράς Πόλεων», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2014
- [6] ΣΑΤΕ, Πανελλήνιος Σύνδεσμος Ανώνυμων Τεχνικών Εταιρειών & ΕΠΕ, Για την Εξοικονόμηση Ενέργειας στα Κτίρια, «Ενέργεια και Περιβάλλον στον Κτιριακό Τομέα – Μια πρόκληση για το Παρόν και για το Μέλλον», Αθήνα, 2008
- [7] «Χτίζοντας το Μέλλον», Κέντρο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΚΑΠΕ), Μάιος 2015 http://www.cres.gr/kape/XTIZONTAS_TO_MELLON.pdf
- [8] «European Smart Cities 3.0», Μάιος 2015
<http://www.smart-cities.eu/?cid=01&ver=3>
- [9] «Digital Agenda for Europe», European Commission, Ιούνιος 2015
<https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/smart-cities>
- [10] «Department of Jobs, Enterprise and Innovation», Ιούνιος 2015
<http://www.djei.ie/press/2010/20100930.htm>

- [11] «IEEE Smart Cities», Ιούνιος 2015 <http://smartcities.ieee.org/about.html>
- [12] «Climate Action», European Commission, Ιούνιος 2015 <http://ec.europa.eu/clima/policies/>
- [13] Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης, «Χτίζοντας τον Μέλλον» <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=W6i0sBDnDQg%3D&tabid=785&>
- [14] «ISO 7730: 2005», Αύγουστος 2015, https://moodle.metropolia.fi/pluginfile.php/217631/mod_resource/content/1/EVS_EN_ISO_7730%3B2006_en.pdf
- [15] The Business Model Canvas by Alexander Osterwalder, Μάιος 2010, https://en.wikipedia.org/wiki/Business_Model_Canvas
- [16] Setting up an ontology of business models by, Alexander Osterwalder, Christine Parent, Yves Pigneur, Μάιος 2010,
<http://inforge.unil.ch/yp/Pub/04-EMOI.pdf>
- [17] The coupled effects of personalized occupancy profile based HVAC schedules and room reassignment on building energy use,
http://ac.els-cdn.com/S0378778814003028/1-s2.0-S0378778814003028-main.pdf?_tid=51b7fe5e-0868-11e6-816f-0000aab0f6b&acdnat=1461315662_016cea4a324c31ad5710895a4a08875c
- [18] A Method for Calculating Chilled Water and Steam Energy Savings Due to Occupancy Scheduling in Large Buildings with Only One Year of Data,
<https://save-energy.unc.edu/Portals/2/Calculating%20Occupancy%20Schedule%20Savings.pdf?ver=2012-10-26-133759-960>

[19] “Energy Savings Modeling of Standard Commercial Building Retuning Measures: Large Office Buildings”,

http://www.pnnl.gov/buildingretuning/documents/pnnl_21569.pdf.

[20] Architecture - Comfort and Energy,
https://books.google.gr/books?id=i8BLNYekFZMC&pg=PA166&lpq=PA166&dq=heating+set+point+temperature+energy+consumption+reduction&source=bl&ots=2Mx8nBo29L&sig=j3c8oxBh6g_foIHyzx3P4H1vRo&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwimrZWkmffLAhXBLw8KHXgCDgoQ6AEIOTAG#v=onepage&q=heating%20set%20point%20temperature%20energy%20consumption%20reduction&f=false

[21] Impact of different thermal comfort models on zero energy residential buildings in hot climate,

http://ac.els-cdn.com/S0378778815003886/1-s2.0-S0378778815003886-main.pdf?_tid=5e1488a0-086a-11e6-bc27-00000aacb362&acdnat=1461316542_731e7b3dbdc54f05bc0602985cdfd7bf

[22] How to implement optimum start control,
https://www.carbontrust.com/media/131445/ctl035_how_to_implement_optimum_start_control.pdf

[23] The Impact of Demand-Controlled and Economizer Ventilation Strategies on Energy Use in Buildings,

<https://customer.honeywell.com/resources/techlit/TechLitDocuments/63-0000s/63-7063.pdf>

[24] Impact of control rules on the efficiency of shading devices and free cooling for office buildings,

http://ac.els-cdn.com/S0360132305003975/1-s2.0-S0360132305003975-main.pdf?_tid=8446db5c-07d6-11e6-9691-00000aacb35d&acdnat=1461253040_766a24e1f4f8f1fa4fb15218f50b9bde

[25] Price-Based Demand-Side Management for Reducing Peak Demand in Electrical Distribution Systems – With Examples from Gothenburg,
http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/163330/local_163330.pdf.

[26] Energy-Efficient Buildings Facilitated by Microgrid, IEEE Trans. Smart Grid,
<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5628267>.

[27] Economic Model Predictive Control for Building Energy Systems,
<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5628267>

[28] Energy bills (€), JRC guidance or national environmental guidance docs (CO₂),
<http://jrc.ec.europa.eu>

[29] “Software, Services, and Hardware for Energy Efficiency and Systems Optimization: Global Market Analysis and Forecasts”, Navigant Research, Q1 2015,
<http://www.navigantresearch.com/research/building-energy-management-systems>

[30] Medium-Term Renewable Energy Market Report, International Energy Agency, 2015,
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0015&from=EN>

[31] Doukas H., Marinakis V., Adamopoulos A. (2016). “Building Energy Management Systems using an Innovative “Smart City Platform”. International Conference “Energy in Buildings 2016”, 12 November 2016, Athens, Greece.

[32] Ορισμός Business Plan, Wikipedia, 2016
http://en.wikipedia.org/wiki/Business_plan

[33] Key World Energy Statistics 2012, IEA, 2016

[34] United Nations. “United Nations- Habitat”,

<http://unhabitat.org/>

<http://unhabitat.org/>

[35] IBM. “What is a Smarter City?”, 2014,

http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter_cities/overview/

<http://www.ibm.com>

[36] Gordon Falconer and Shane Mitchell, “Smart City Framework: A Systematic Process for Enabling Smart+Connected Communities”, IBSG Cisco Internet Business Solutions Group, San Jose, CA, 2012

[37] Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). SmartCities: Ranking of European Medium-Sized Cities. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology.

http://www.smartcities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf

[38] Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszczak, J., & Williams, P. (2010). Foundations for Smarter Cities. IBM Journal of Research and Development, 54(4).

[39] Natural Resources Defense Council. What are smarter cities?,

<http://smartercities.nrdc.org/about>.

[40] Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R. A., Hayes, N. M., & Nelson, L. E. (2010). Helping CIOs Understand "Smart City" Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO. Cambridge, MA: Forrester Research, Inc.

http://public.dhe.ibm.com/partnerworld/pub/smb/smarterplanet/-forr_help_cios_und_smart_city_initiatives.pdf

[41] Dirks, S., & Keeling, M. (2009). A Vision of Smarter Cities: How Cities Can Lead the Way into a Prosperous and Sustainable Future. Somers, NY: IBM Global Business Services.

ftp://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/-_en/qbe03227usen/GBE03227USEN.PDF.

[42] Kanter, R. M., & Litow, S. S. (2009). Informed and interconnected: A manifesto for smarter cities. Harvard Business School General Management Unit Working Paper, 09-141.

http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1420236.

[43] Mitchell, W. J. (2006). Smart City 2020, Metropolis. March 20,

<http://www.metropolismaq.com/story/20060320/smartcity-2020>.

[44] Rudolf Giffinger, Christian Fertner, Hans Kramar, Robert Kalasek, Nataša Pichler-Milanović, Evert Meijers. “Smart cities: Ranking of European medium-sized cities”, Centre of Regional Science, Vienna UT, October 2007