



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Ψηφιακός Πολιτισμός, Έξυπνες Πόλεις, IoT και Προηγμένες Ψηφιακές Τεχνολογίες»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Smart cities και βιώσιμες σύγχρονες λύσεις Smart cities and sustainable, modern solutions
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Ευθυμίου Βασιλική
Πατρώνυμο	Χρήστος
Αριθμός Μητρώου	ΨΠΟΛ/18012
Επιβλέπων	Δημήτριος Βέργαδος, Καθηγητής

Ημερομηνία Παράδοσης **Απρίλιος 2024**

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Δημήτριος Βέργαδος
Καθηγητής

Δρ. Παναγιώτης Τσάκωνας
Διδάσκων ΠΜΣ

Εμμανουήλ Σκόνδρας
Διδάσκων ΠΜΣ

Contents

Περίληψη	5
Abstract	5
Εισαγωγή	6
Ορισμοί	6
Έξυπνη πόλη	6
Τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ)	7
5G	8
Deep learning	8
Παραδείγματα έξυπνων πόλεων	8
Στόχοι της Ευρωπαϊκής ένωσης	11
Βιωσιμότητα των πόλεων	12
Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης SDGs	12
Ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ βιώσιμων και έξυπνων πόλεων;	14
Αντικείμενο του έργου των έξυπνων πόλεων στην Ελλάδα	15
Προβλήματα των πόλεων	16
Οφέλη μια έξυπνης πόλης	19
Μοντέλα εφαρμογής	20
Εκπαίδευση	20
Διακυβέρνηση	23
Έξυπνη διαβίωση	23
Έξυπνο περιβάλλον	24
Έξυπνη κινητικότητα	26
Υποδομές	28
Έξυπνη λιανική και Logistics	30
Έξυπνη γεωργία και εκτροφή	31
Έξυπνη βιομηχανία και παραγωγή	33
Άλλες εφαρμογές	34
Κριτήρια για το ποια πόλη (μπορεί να) είναι έξυπνη πόλη	34
Γεωγραφική περιοχή	35
Μέγεθος	35

Πληθυσμιακό προφίλ.....	36
Ηλικία	36
Μορφωτικό επίπεδο	36
Εξωτερικοί παράγοντες.....	37
Διακυβέρνηση	37
Ανταγωνιστική οικονομία	37
Διαβίωση.....	37
Περιβάλλον	38
Κινητικότητα.....	38
Υποδομές.....	38
Αποκλίσεις.....	41
Ποια είναι έξυπνη και βιώσιμη πόλη;.....	41
Μεθοδολογία.....	42
Βασικά πρότυπα.....	42
Κατηγοριοποίηση.....	44
Διαχείριση αποβλήτων	46
Κατανάλωση Ενέργειας.....	48
Διαχείριση νερού	48
Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.....	49
Τεχνολογικές εφαρμογές	50
Μετατροπή σε έξυπνη – βιώσιμη πόλη: αξιολόγηση και αποφάσεις.....	51
Πληθυσμός	51
Ηλικία	51
Βασική οικονομία.....	52
Διαβίωση.....	52
Βιώσιμη Μετακίνηση	56
Κατανάλωση πόρων	57
Κώδικας δήμων και κοινοτήτων - σύσταση και αρμοδιότητες 3582/2010.....	59
Παράδειγμα εφαρμογής: Περιστερί Αττικής.....	59
Εφαρμογή μεθοδολογίας.....	66
Προβλήματα και συμπεράσματα.....	74
Προσδιορισμός των στόχων.....	75
Συμπεράσματα.....	75

Bibliography	78
Παράρτημα 1 - Χωρικός σχεδιασμός	81

Περίληψη

Στην εποχή της εξέλιξης και της τεχνολογίας, πώς θα προσαρμοστούν οι πόλεις στα νέα δεδομένα; Μπορούν όλες οι πόλεις να γίνουν Smart; Ποια είναι τα κτήρια και ποια μεθοδολογία θα πρέπει να ακολουθήσουν οι Δήμοι της Ελλάδας για να γίνουν ελκυστικά έξυπνες οι πόλεις τους;

Τα παραπάνω ερωτήματα καλείται να αναλύσει κι να απαντήσει η παρούσα εργασία. Αρχικά, παρουσιάζονται ορισμοί και παραδείγματα έξυπνων πόλεων. Στην συνέχεια αναφέρονται σημαντικά στοιχεία από την παγκόσμια βιβλιογραφία για τις έξυπνες πόλεις, με εκτενή αναφορά στα μοντέλα εφαρμογής της έξυπνης τεχνολογίας. Ακόμη, αναλύονται τα κριτήρια και οι εξαιρέσεις για το ποιες πόλεις μπορούν εξελιχθούν με την εφαρμογή της σύγχρονης τεχνολογίας. Τέλος, προτείνεται ένα μοντέλο εφαρμογής όπου με παραμετροποιήσεις, μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις πόλεις και να βοηθήσει τους Δήμους να λάβουν στρατηγικές αποφάσεις την τεχνολογική βελτίωσή τους.

Λέξεις κλειδιά

urban places, new technologies, infrastructures , IoT, 5G

Abstract

In the age of evolution and technology, how will cities adapt to the new realities? Can all cities become Smart? What are the buildings and what methodology should Greek municipalities follow to make their cities attractively smart?

The above questions are to be analyzed and answered in this paper. First, definitions and examples of smart cities are presented. Important data from the global literature on smart cities are presented below, with extensive reference to the application models of smart technology. In addition, the criteria and exceptions for which cities can evolve with the application of modern technology are analyzed. Finally, an application model is proposed where, with customizations, it can be applied to all cities and help Municipalities make strategic decisions for their technological improvement.

Keywords

urban places, new technologies, infrastructures , IoT, 5G

Εισαγωγή

Η πρόοδος και η εξέλιξη της τεχνολογίας έχει βοηθήσει στην εξέλιξη του ανθρώπινου είδους και στην καθημερινή διαβίωση των ανθρώπων. Οι πόλεις που ζουν οι άνθρωποι μπορούν να επωφεληθούν από αυτήν την εξέλιξη με την ενσωμάτωση των τεχνολογικών ευρημάτων στις λειτουργίες τους. Καθώς οι πόλεις διαφέρουν στην δομή, το μέγεθος και άλλα χαρακτηριστικά, είναι αναμενόμενο να έχουν δημιουργηθεί πρότυπα για την αποτελεσματικότερη τεχνολογική ενσωμάτωση στην παγκόσμια τάση.

Στην διπλωματική αυτή παρουσιάζονται ορισμένα πρότυπα για τις έξυπνες πόλεις, τα κριτήρια και πεδία εφαρμογής των έξυπνων πρακτικών για τις πόλεις. Ενισχύονται με παραδείγματα και περιγράφονται τα προβλήματα και πως αυτά επιλύονται με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στους διάφορους τομείς των πόλεων.

«Οι πόλεις στο παρελθόν χτίστηκαν στις όχθες του ποταμού. Τώρα κατασκευάζονται κατά μήκος των εθνικών οδών. Αλλά στο μέλλον, θα κατασκευαστούν με βάση τη διαθεσιμότητα των δικτύων οπτικών ινών και την υποδομή επόμενης γενιάς».

Prime Minister Narendra Modi

Ορισμοί

Έξυπνη πόλη

Υπάρχουν αρκετές έννοιες που χρησιμοποιούνται στην βιβλιογραφία για να προσδιορίσουν την έξυπνη πόλη, όπως η «έξυπνη πόλη», η «πόλη γνώσης», η «ψηφιακή πόλη» και η «οικο-πόλη», όμως παρά την αυξανόμενη δημοτικότητά τους, δεν υπάρχει καθολικός ορισμός για αυτές.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή επιτροπή, «Μια έξυπνη πόλη είναι ένας τόπος όπου τα παραδοσιακά δίκτυα και υπηρεσίες γίνονται πιο αποδοτικά με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και τεχνολογιών τηλεπικοινωνιών προς όφελος των κατοίκων και των επιχειρήσεων». (EuropeanCommission)

Μια έξυπνη πόλη ξεπερνά τη χρήση τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) για καλύτερη χρήση των πόρων και λιγότερες εκπομπές ρύπων. Σημαίνει ευφυέστερα δίκτυα αστικών μεταφορών, αναβαθμισμένες εγκαταστάσεις παροχής ύδατος και διάθεση αποβλήτων και πιο αποτελεσματικούς τρόπους φωτισμού και θέρμανσης κτιρίων. Σημαίνει επίσης μια πιο διαδραστική και ευαίσθητη διοίκηση της πόλης, ασφαλέστερους δημόσιους χώρους και κάλυψη των αναγκών της γήρανσης του πληθυσμού. (EuropeanCommission)

Το "έξυπνο" αφορά την εφαρμογή της τεχνολογίας, ώστε οι πόλεις να λειτουργούν καλύτερα, πιο γρήγορα και φθηνότερα. Είναι σαν να αυτοματοποιείτε ένα εργοστάσιο. Τοποθετήστε τους αισθητήρες, τις κάμερες, τους υπολογιστές και τις συνδέσεις δικτύου. Ενσωματώστε τα με το λογισμικό και την τεχνητή νοημοσύνη. Τα καλύτερα δεδομένα οδηγούν σε καλύτερες αποφάσεις και η αυτοματοποίηση σας επιτρέπει να κάνετε περισσότερα με λιγότερη εργασία.

Είναι μια νίκη για την πόλη, τους κατοίκους της και τους φορολογούμενους. (Intelligent Community Forum, 2019)

Ως έξυπνη πόλη, ένας δήμος θα είναι ένας τόπος όπου τα παραδοσιακά δίκτυα και υπηρεσίες θα γίνουν πιο αποδοτικά, με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και τεχνολογιών τηλεπικοινωνιών, προς όφελος των κατοίκων, των επισκεπτών και των επιχειρήσεων. (ΚτΠ, 2021)

Ο επίσημος ορισμός που έχει συμφωνηθεί από το Τεχνικό Συμβούλιο Διαχείρισης ISO, έξυπνη πόλη:

η οποία αυξάνει το ρυθμό με τον οποίο παρέχει αποτελέσματα κοινωνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και ανταποκρίνεται σε προκλήσεις όπως η αλλαγή του κλίματος, η ταχεία πληθυσμιακή ανάπτυξη και η πολιτική και οικονομική αστάθεια βελτιώνοντας ουσιαστικά τον τρόπο με τον οποίο εμπλέκεται στην κοινωνία, εφαρμόζοντας συνεργατικές μεθόδους ηγεσίας, και συστήματα πόλεων και χρησιμοποιεί δεδομένα και σύγχρονες τεχνολογίες για την παροχή καλύτερων υπηρεσιών και ποιότητας ζωής σε εκείνους της πόλης (κατοίκους, επιχειρήσεις, επισκέπτες), τώρα και στο άμεσο μέλλον, χωρίς αθέμιτο μειονέκτημα των άλλων ή υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος

Σημείωση 1 στην καταχώρηση: Μια έξυπνη πόλη αντιμετωπίζει επίσης την πρόκληση του σεβασμού των πλανητικών ορίων και λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς που επιβάλλουν αυτά τα όρια.

Τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ)

Είναι ένας όρος επέκταση για την τεχνολογία της πληροφορίας. Τονίζει τον ρόλο των ενοποιημένων επικοινωνιών και της ολοκλήρωσης των τηλεπικοινωνιών (τηλεφωνικές γραμμές και ασύρματα σήματα) και των υπολογιστών καθώς και του αναγκαίου επιχειρησιακού λογισμικού και τα οπτικοακουστικά συστήματα, που επιτρέπουν στους χρήστες να έχουν πρόσβαση, να αποθηκεύουν, να μεταδίδουν και να χειρίζονται πληροφορίες. (Wikipedia, 2020)

Ο όρος ΤΠΕ χρησιμοποιείται επίσης για να αναφέρεται στη σύγκλιση οπτικοακουστικών και τηλεφωνικών δικτύων με δίκτυα υπολογιστών μέσω ενός μόνο καλωδίου ή συστήματος ζεύξης. Υπάρχουν μεγάλα οικονομικά κίνητρα για τη συγχώνευση του τηλεφωνικού δικτύου με το δίκτυο υπολογιστών χρησιμοποιώντας ένα ενιαίο σύστημα καλωδίωσης, διανομής σήματος και διαχείρισης. Οι ΤΠΕ είναι ένας όρος ομπρέλα που περιλαμβάνει οποιαδήποτε συσκευή επικοινωνίας, που περιλαμβάνει ραδιόφωνο, τηλεόραση, κινητά τηλέφωνα, υλικό υπολογιστή και δικτύου, δορυφορικά συστήματα κλπ., καθώς και τις διάφορες υπηρεσίες και συσκευές μαζί τους, όπως η τηλεδιάσκεψη και η εξ αποστάσεως εκπαίδευση. (Wikipedia, 2020)

5G

Το 5G μπορεί να λειτουργήσει έως και δέκα φορές πιο γρήγορα από το 4G, φτάνοντας έτσι σε μέγιστη ταχύτητα 20 GB ανά δευτερόλεπτο. Το 5G θα μπορούσε πραγματικά να μεταμορφώσει τις επιχειρήσεις χρησιμοποιώντας ρομποτική και AI.

Οποιαδήποτε πληροφορία σε ένα δίκτυο, μεταφέρεται μέσω του αέρα με τη βοήθεια ραδιοσυχνοτήτων. Το 5G λειτουργεί παρόμοια. Ωστόσο, χρησιμοποιεί υψηλότερες ραδιοσυχνότητες για να μεταφέρει περισσότερες πληροφορίες πιο γρήγορα. Η ομορφιά του 5G που ανακάλυψε ήταν ότι το 5G χρησιμοποιεί πολλαπλές κεραιές εισόδου και εξόδου για να αποφύγει φυσικά αντικείμενα όπως κτίρια και δέντρα που παρεμποδίζουν την επικοινωνία.

Το 5G αποτελείται από 2 κύρια στοιχεία, το Δίκτυο Πρόσβασης Ραδιοφώνου και το Βασικό Δίκτυο. Το Δίκτυο Πρόσβασης Ραδιοφώνου περιλαμβάνει Μικρές Κυψέλες, Μακροκυψέλες, πύργους και οικιακά συστήματα που συνδέουν χρήστες και συσκευές στο Βασικό Δίκτυο. Τα Macro Cells χρησιμοποιούν πολλαπλές κεραιές εισόδου και εξόδου που επιτρέπουν σε κάποιον να στέλνει και να λαμβάνει μεγάλο όγκο δεδομένων ταυτόχρονα, και τα Small Cells συμπληρώνουν αυτά τα Macro Cells. Εν τω μεταξύ, το Core Network του 5G διαχειρίζεται όλες τις συνδέσεις διαδικτύου και δεδομένων. Το κεντρικό δίκτυο έχει σχεδιαστεί για να ενσωματώνεται στο διαδίκτυο πολύ πιο αποτελεσματικά. Ο πυρήνας διαχειρίζεται τα προηγμένα χαρακτηριστικά του 5G, όπως η εικονικοποίηση λειτουργιών δικτύου και ο διαχωρισμός δικτύου.

Το 5G παρέχει πολλές εφαρμογές και ευκαιρίες σε διαφορετικούς τομείς. Η ανάπτυξη του 5G εμποδίζει τις εταιρείες να σταματήσουν τις δραστηριότητές τους.

Deep learning

Ως τεχνητή νοημοσύνη, ορίζουμε κάθε τεχνική που επιτρέπει στους υπολογιστές να μιμούνται την ανθρώπινη συμπεριφορά.

Ως μηχανική μάθηση, ορίζεται η δυνατότητα μάθησης χωρίς προγραμματισμό.

Το deep learning σημαίνει την εξαγωγή μοτίβων από δεδομένα, χρησιμοποιώντας νευρωνικά δίκτυα.

Παραδείγματα έξυπνων πόλεων

Αφού σαφής ορισμός των έξυπνων πόλεων δεν υπάρχει, χρειάζονται παραδείγματα τέτοιων πόλεων για την καλύτερη κατανόησή τους. Οι πόλεις που ακολουθούν είναι εκείνες που έχουν αναπτύξει πρώτες ή βέλτιστα διάφορες τεχνολογικές λύσεις για την βοήθεια των πόλεων για μείωση των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων και την καλύτερη ζωή των πολιτών. Οι έξυπνες πόλεις και κοινότητες υποστηρίζονται από διάφορα μέσα των κυβερνήσεων, όπως τα ευρωπαϊκά διαρθρωτικά ταμεία και ταμεία επενδύσεων, το

πρόγραμμα «Ορίζοντας 2020» και η ευρωπαϊκή εταιρική σχέση καινοτομίας για τις έξυπνες ευρωπαϊκές πόλεις και κοινότητες.

Το Smart City Index είναι ένας δείκτης που χρησιμοποιείται για να μετρήσει το επίπεδο έξυπνης πόλης (smart city) μιας πόλης. Μια έξυπνη πόλη χρησιμοποιεί τεχνολογία και δεδομένα για να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των κατοίκων της και να διαχειριστεί αποτελεσματικά τους πόρους της. Μπορεί να βασιστεί σε διάφορες μετρικές, όπως η πρόσβαση σε τεχνολογία, η βιωσιμότητα, η κινητικότητα, η εκπαίδευση, η υγεία, η ασφάλεια και άλλοι παράγοντες που σχετίζονται με την ποιότητα ζωής και την αποδοτικότητα της πόλης. Οι αξιολογήσεις του Smart City Index μπορούν να βοηθήσουν τις πόλεις να κατανοήσουν τις δυνατότητες και τις προκλήσεις τους στον τομέα της έξυπνης πόλης και να αναπτύξουν στρατηγικές για τη βελτίωση της επίδοσής τους.

Σιγκαπούρη

Μία χώρα με 5,6 εκατομμύρια κατοίκους, με πολύ ανταγωνιστική, δυναμική και πρωτοποριακή οικονομία. Όλη η χώρα τροποποιείται βάση κυβερνητικού σχεδιασμού με καινοτομίες όπως η ρομποτική, η τεχνητή νοημοσύνη, το Διαδίκτυο των πραγμάτων και τα μεγάλα δεδομένα. Μέσω μιας πλατφόρμας, διαθέτει όλες τις εφαρμογές που πρωτοπόρα συλλέγουν πληροφορίες από τις διάφορες δραστηριότητες της καθημερινής ζωής πολιτών και επιχειρήσεων, με σκοπό την βελτιστοποίηση του τρόπου ζωής τους. Πέρα από τις πλέον κλασικές εφαρμογές όπως την εύρεση θέσης στάθμευσης, τον έξυπνο φωτισμό και την διαχείριση αποβλήτων, χρησιμοποιούν και λύσεις τηλεϊατρικής. Οι ηλικιωμένοι που φορούν ανιχνευτές που μπορούν να ζουν πιο ανεξάρτητες ζωές, να ειδοποιούν τα αγαπημένα τους πρόσωπα σε περίπτωση ανάγκης, ακόμα και να "επισκεφθούν" εικονικά τον γιατρό τους. Ταυτόχρονα, στην πόλη εφαρμόζεται πιλοτικά ένα Εθνικό Σχέδιο Ψηφιακής Ταυτότητας με τη μορφή του συστήματος ελέγχου «SingPass» για e-κυβερνητικές υπηρεσίες. (GOVTECH, 2020)

Βαρκελώνη

Σε αντίθεση με κάποιες ανατολικές πόλεις, η Βαρκελώνη, ενδιαφέρεται για τις «φωνές» των πολιτών της κατά τον σχεδιασμό της στρατηγικής της. Ενσωμάτωσε (ή ακόμα προσπαθεί να ενσωματώσει) τις νέες τεχνολογίες για τις έξυπνες πόλεις στον πολεοδομικό σχεδιασμό και την πολιτική της πόλης, σε ότι αφορά βασικά θέματα της έξυπνης διακυβέρνησης, της έξυπνης οικονομίας, της έξυπνης διαβίωσης και των έξυπνων ανθρώπων. Το πιο σημαντικό είναι ότι το Smart City Barcelona, ένα συνεργατικό κίνημα μεταξύ εταιρειών, τα πανεπιστήμια, την κυβέρνηση και τους κατοίκους. (Tooran, 2018)

Η ισπανική πόλη έχει επενδύσει σε έργα υποδομής και καινοτομίες για την εξοικονόμηση ενέργειας, που πολλά από αυτά είναι πρωτοπόρα σε όλο τον κόσμο. Οι Ισπανοί, μετά από επιβολή των αρχών, εκμεταλλεύονται την ηλιακή ενέργεια με ηλιακούς θερμοσίφωνες σε όλα τα μεγάλα κτίρια, ώστε να τροφοδοτούνται με ζεστό νερό. Παράλληλα, για την μετακίνηση στην πόλη χρησιμοποιούνται είτε υβριδικά "καθαρά" λεωφορεία, είτε δημοτικά ποδήλατα με περισσότερους από 400 σταθμούς σε όλον τον αστικό ιστό. Για τους πολίτες που χρησιμοποιούν αυτοκίνητο, υπάρχουν έξυπνα συστήματα στάθμευσης και ελέγχου της κυκλοφορίας. Σχετικά με τα απορρίμματα και την διαχείριση αποβλήτων, η

Βαρκελώνη δεν χρειάζεται πια απορριμματοφόρα αφού διαθέτει ένα δίκτυο με υπόγειους αγωγούς που συνδέονται με τους κάδους σκουπιδιών. (barcelona.cat, 2020)

Λονδίνο

Η βρετανική πρωτεύουσα κάνει ισάξια την προσπάθειά της για είσοδο στην νέα εποχή και αποδεικνύει την δυνατή της θέση παγκοσμίως. Από τη θέση σε εφαρμογή ηλεκτρικών ποδηλάτων, με δυνατότητα δανεισμού από μια σειρά σταθμών ανά την πόλη, ως τα 300+ σημεία έξυπνου πάρκινγκ, οι Λονδρέζοι βρίσκουν σημαντική βελτίωση στην καθημερινότητά τους. Από την άλλη, η έκθεση σημειώνει πως η πόλη θα μπορούσε να βρεθεί πιο ψηλά, αν είχε προβλέπει περισσότερα στο θέμα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Μια αδυναμία που αρχίζει σιγά, σιγά να αντιμετωπίζεται. Στα σκαριά υπάρχει φιλόδοξο σχέδιο που θα μετατρέψει τον Τάμεση στο πιο eco-friendly μέσο θέρμανσης της πόλης. Ένας ακόμα στόχος του Λονδίνου είναι η τοποθέτηση ηλιακών πάνελ σε κτίρια, ώστε να μειωθεί η εξάρτηση σε ενέργεια.

Σαν Φρανσίσκο

Σαν μία από τις πρωτοπόρες πόλεις στον τομέα της τεχνολογίας, θα ήταν αδύνατο να μην επενδύσει σε έξυπνες λύσεις και να μην περιληφθεί στη λίστα των "έξυπνων πόλεων" παγκοσμίως. Οι δράσεις του δήμου έχουν οδηγήσει στη δημιουργία έξυπνων τρόπων πληρωμής κομίστρων για όλα τα μέσα μεταφοράς, συμπεριλαμβανομένης ακόμη και της δυνατότητας πληρωμής μέσω κινητού τηλεφώνου. Το έξυπνο σύστημα στάθμευσης της πόλης προσαρμόζει δυναμικά τις τιμές στάθμευσης ανάλογα με τη διαθεσιμότητα θέσεων σε κάθε περιοχή, προσφέροντας μια προηγμένη εμπειρία. Το Σαν Φρανσίσκο ξεχωρίζει ως μια από τις πιο προηγμένες πόλεις στον κόσμο, χάρη στον υψηλό αριθμό κτιρίων με πρωτοποριακή ενεργειακή και περιβαλλοντική σχεδίαση.

Όσλο

Το Όσλο, όπως και πολλές άλλες πόλεις στη σκανδιναβική χερσόνησο, ηγείται στον τομέα των οικολογικών επιλογών και καθαρών λύσεων για την ενέργεια και τη διαχείριση αποβλήτων. Διαθέτοντας 65χιλ έξυπνες μονάδες LED φωτισμού, η πόλη επιτυγχάνει σημαντική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης για τον φωτισμό, προσαρμόζοντας την ένταση του φωτός ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες (ομίχλη, ηλιοφάνεια, συννεφιά κλπ). Το έξυπνο σύστημα αναγνώρισης πινακίδων οχημάτων στοχεύει στο να ευαισθητοποιήσει τους πολίτες να μην χρησιμοποιούν τα αυτοκίνητά τους στο κέντρο της πόλης, ενώ ένα επιπλέον δίκτυο ποδηλατοδρόμου προσδοκά τον πλήρη αποκλεισμό των οχημάτων εκεί. Ο στόχος της πόλης έως το 2030 είναι να επιτύχει το 95% περιβαλλοντική ουδετερότητα, μειώνοντας σημαντικά τις εκπομπές αερίων από την κίνηση οχημάτων και αντικαθιστώντας τα με πιο βιώσιμες πηγές ενέργειας.

Στόχοι της Ευρωπαϊκής ένωσης

Δεδομένου ότι περίπου το 75% του ευρωπαϊκού πληθυσμού ζει στις πόλεις - σύμφωνα με τις στατιστικές της Eurostat - οι αστικές περιοχές της ΕΕ συμβάλλουν σημαντικά στην κατανάλωση ενέργειας και στις εκπομπές αέριων ρύπων στην ΕΕ, οι οποίες έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην μεταβολή του κλίματος. Ταυτόχρονα, οι πόλεις αποτελούν τους κύριους κινητήριους μοχλούς της οικονομίας της ΕΕ, ανοίγοντας αποτελεσματικά μονοπάτια για την ανάπτυξη και την απασχόληση στην Ευρώπη.

Διάφορες πολιτικές, προτάσεις και πρωτοβουλίες της ΕΕ που προωθούν πιο ελκυστικές και ανταγωνιστικές αστικές περιοχές, είναι πιο υγιείς και πιο βιώσιμες για να ζήσουν και να αντιμετωπίσουν ταυτόχρονα τις κλιματικές προκλήσεις. Για παράδειγμα, η στρατηγική για την ενεργειακή ένωση καθορίζει τους στόχους και τις δράσεις για τη μετατροπή του ευρωπαϊκού ενεργειακού συστήματος σε πιο βιώσιμο.

Η αστική ατζέντα για την ΕΕ προωθεί καλύτερους νόμους, ευκολότερη πρόσβαση στη χρηματοδότηση και περισσότερη ανταλλαγή γνώσεων (ανταλλαγή καλών πρακτικών και αδελφοποιημένες πόλεις) σχετικά με ζητήματα σχετικά με τις πόλεις, (EPBD) προωθεί τις έξυπνες τεχνολογίες στα κτίρια για να αυξήσουν την ενεργειακή τους αποδοτικότητα, προωθεί τις προσπάθειες έρευνας και καινοτομίας σε ολόκληρη την Ευρώπη, υποστηρίζοντας τις πιο σημαντικές τεχνολογίες στον μετασχηματισμό της ΕΕ σε ένα ενεργειακό σύστημα χαμηλών εκπομπών άνθρακα το σύστημα πληροφοριών για τις έξυπνες πόλεις (SCIS), το οποίο παρέχει ένα διαρκή αποθετήριο πληροφοριών για έργα ευφυών πόλεων και χρησιμεύει ως πλατφόρμα γνώσης για την ανταλλαγή δεδομένων, εμπειριών και τεχνογνωσίας.

Η ευρωπαϊκή εταιρική σχέση καινοτομίας για τις έξυπνες πόλεις και κοινότητες (EIP-SCC) αποτελεί το ομώνυμο σχέδιο της πολιτικής της ΕΕ για τις έξυπνες πόλεις. Στόχος της είναι η παροχή πρακτικών γνώσεων, η δημιουργία δυνατοτήτων, η πρόσβαση στη χρηματοδότηση, η εύρεση εταίρων και περισσότερων, η δημιουργία μιας ευρωπαϊκής αγοράς έξυπνων πόλεων, καθώς και η καθιέρωση των ευρωπαϊκών πόλεων των πιο ζωντανών χώρων στον κόσμο, τους στόχους της ενεργειακής ένωσης και της αστικής ατζέντας για την ΕΕ.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εργάζεται για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών και την ενίσχυση της οικονομίας, προωθώντας τη βιώσιμη αστική κινητικότητα και την αυξημένη χρήση καθαρών και ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων.

Νέες πολιτικές προκλήσεις έχουν προκύψει τα τελευταία χρόνια. Η αλλαγή του κλίματος, η ενεργειακή πολιτική, η νομοθεσία για την ποιότητα του αέρα και οι δυσκολίες αντιμετώπισης της συμφόρησης είναι μερικά μόνο παραδείγματα. Ο στόχος τώρα είναι να ενισχυθεί η κινητικότητα, ενώ συγχρόνως να μειωθεί η κυκλοφοριακή συμφόρηση, τα ατυχήματα και η ρύπανση στις ευρωπαϊκές πόλεις.

https://ec.europa.eu/transport/themes/urban_en

Βιωσιμότητα των πόλεων

Η βιωσιμότητα των πόλεων αναφέρεται στην ικανότητα μιας πόλης να προσφέρει ένα υγιές και αποτελεσματικό περιβάλλον για τους κατοίκους της χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τις μελλοντικές γενιές. Η βιωσιμότητα των πόλεων συνήθως επικεντρώνεται στην ισορροπία μεταξύ των οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών πτυχών. Η επίτευξη βιώσιμων πόλεων απαιτεί συνεργασία μεταξύ κυβερνήσεων, τοπικών αρχών, επιχειρήσεων, κοινοτήτων και πολιτών, καθώς και διεθνή συνεργασία και συντονισμό.

Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης SDGs

Τα Ηνωμένα Έθνη έχουν υποστηρίξει διάφορα προγράμματα και πρωτοβουλίες (π.χ., Σύνοδος Κορυφής για τη Γη [1992], το Πρωτόκολλο του Κιότο [1997] και τους Αναπτυξιακούς Στόχους της Χιλιετίας (MDGs) [2000]). Οι στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης αναφέρονται στους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (Sustainable Development Goals - SDGs), που καθορίστηκαν από τα "Ηνωμένα Έθνη" (United Nations) στο πλαίσιο της "Ατζέντας 2030 για την Αειφόρο Ανάπτυξη" όταν τα 193 κράτη μέλη υποστήριξαν ένα φιλόδοξο σχέδιο για την επίλυση των σημαντικότερων προκλήσεων της ανθρωπότητας μετά από μαζικές διαβουλεύσεις. Αυτοί οι στόχοι περιγράφουν μια πολυδιάστατη προσέγγιση για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης που συνδυάζει οικονομική ανάπτυξη, κοινωνική ευημερία, και περιβαλλοντική προστασία. (Andrea Giuliadori, 2023)

Προσδιορίστηκαν οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (goals) και 169 συγκεκριμένοι στόχοι (targets) που αναλύονται παρακάτω:

1. Κατάργηση της Φτώχειας Στόχοι 1.1 έως 1.5
2. Εξάλειψη της Πείνας Στόχοι 2.1 έως 2.4
3. Καλή Υγεία και Ευημερία Στόχοι 3.1 έως 3.9
4. Ποιοτική Εκπαίδευση Στόχοι 4.1 έως 4.7
5. Ισότητα των Φύλων Στόχοι 5.1 έως 5.6
6. Καθαρό Νερό και Αποχέτευση Στόχοι 6.1 έως 6.6
7. Ανανεώσιμη Ενέργεια και Αειφορία Στόχοι 7.1 έως 7.3
8. Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη Στόχοι 8.1 έως 8.10
9. Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές Στόχοι 9.1 έως 9.5
10. Μείωση των Ανισοτήτων Στόχοι 10.1 έως 10.4
11. Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες Στόχοι 11.1 έως 11.7
12. Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή Στόχοι 12.1 έως 12.8
13. Δράση για το Κλίμα Στόχοι 13.1 έως 13.3
14. Ζωή κάτω από το Νερό Στόχοι 14.1 έως 14.7
15. Ζωή στην Ξηρά Στόχοι 15.1 έως 15.8
16. Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυρά Θεσμικά Όργανα Στόχοι 16.1 έως 16.10
17. Συνεργασία για τους Στόχους Στόχοι 17.1 έως 17.19



(Nations)

Οι SDGs καλύπτουν μια ευρεία γκάμα θεμάτων, συμπεριλαμβανομένων της φτώχειας, της υγείας, της εκπαίδευσης, του φύλου, του περιβάλλοντος, της κλιματικής αλλαγής, της ειρήνης και της δικαιοσύνης. Οι χώρες και άλλοι φορείς προσπαθούν να επιτύχουν αυτούς τους στόχους έως το 2030 με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας ζωής σε παγκόσμιο επίπεδο.

(Nations)

Για να γίνουν πιο προσιτοί οι SDGs, έχουν γίνει κάποιες προσπάθειες να απλοποιηθούν με τη μείωση του αριθμού των κατηγοριών. Για παράδειγμα, ο OECD οργάνωσε τους SDGs σύμφωνα με το πλαίσιο ευημερίας του (OECD, 2017), αναγνωρίζοντας ορισμένες επικαλύψεις και σημαντικές διαφορές. Ο Le Blanc (2015) πρότεινε τη ομαδοποίηση των SDGs σε τέσσερις σχετικές κατηγορίες: «πλανητικά όρια», «ασφαλής και δίκαιος χώρος λειτουργίας», «ενεργητική κοινωνία» και «πράσινος ανταγωνισμός». (Andrea Giuliadori, 2023)

Συχνά, προκύπτουν προκλήσεις επειδή, ενώ ορισμένοι SDGs μπορεί να είναι πλήρως συνεπείς και να ενισχύουν αμοιβαία την πρόοδο, άλλοι ενδέχεται να είναι αμφίδρομοι ή ακόμη και αντιφατικοί, δημιουργώντας συγκρούσεις και αντιφάσεις. Για παράδειγμα, η πρόοδος στον τομέα της αλιείας και των μέσων διαβίωσης των παράκτιων κοινοτήτων (#14) θα μπορούσε να έχει θετικές επιδράσεις στην εξάλειψη της φτώχειας (#1) και στην επισιτιστική ασφάλεια (#2). Αντίθετα, η γεωργική επέκταση (#12) θα μπορούσε να επηρεάσει αρνητικά την υγεία λόγω της εντατικής χρήσης εντομοκτόνων και των μη ασφαλών συστημάτων άρδευσης. Επομένως, αυτοί οι δεσμοί μεταξύ διαφορετικών SDGs μπορούν να

δημιουργήσουν θετικά ή αρνητικά ανατροφοδοτικά κυκλώματα που εγείρουν σημαντικές προκλήσεις και δυσκολίες που δυσκολεύει να αντιμετωπιστούν. Δηλαδή, συμβαίνουν συγκρούσεις επειδή απαιτείται η υποχώρηση σε έναν τομέα προκειμένου να επιτευχθούν οφέλη σε έναν άλλον. (Andrea Giuliadori, 2023)

Ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ βιώσιμων και έξυπνων πόλεων;

Οι «βιώσιμες πόλεις» και οι «έξυπνες πόλεις» είναι σχετικές έννοιες, αλλά επικεντρώνονται σε διαφορετικές πτυχές της αστικής ανάπτυξης και της βιωσιμότητας. Ακολουθούν οι βασικές διαφορές μεταξύ βιώσιμων και έξυπνων πόλεων:

	Βιώσιμες πόλεις	Έξυπνες πόλεις
Προσανατολισμός και Στόχοι	Η κύρια εστίαση των βιώσιμων πόλεων είναι η μακροπρόθεσμη περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική βιωσιμότητα. Αυτές οι πόλεις στοχεύουν στην κάλυψη των αναγκών του παρόντος χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες.	Οι έξυπνες πόλεις επικεντρώνονται στην αξιοποίηση τεχνολογίας και δεδομένων για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των αστικών υπηρεσιών, τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων και την αντιμετώπιση των αστικών προκλήσεων. Η έμφαση δίνεται στην καινοτομία, τη συνδεσιμότητα και τη χρήση των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ).
Περιβαλλοντικές εκτιμήσεις	Η περιβαλλοντική βιωσιμότητα είναι μια βασική πτυχή των βιώσιμων πόλεων. Δίνουν προτεραιότητα στους χώρους πρασίνου, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τη μείωση των απορριμμάτων και τις φιλικές προς το περιβάλλον πρακτικές για την ελαχιστοποίηση του οικολογικού αποτυπώματος.	Ενώ οι έξυπνες πόλεις μπορεί να ενσωματώνουν περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες, η κύρια έμφαση τους είναι η χρήση τεχνολογίας για τη βελτιστοποίηση της χρήσης των πόρων, τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και τη βελτίωση της συνολικής αστικής απόδοσης.
Κοινωνικές και κοινωνικές πτυχές	Η κοινωνική ισότητα, η ένταξη και η δέσμευση της κοινότητας είναι κεντρικά για τις βιώσιμες πόλεις. Στοχεύουν στη δημιουργία βιώσιμων κοινοτήτων που δίνουν προτεραιότητα στην ευημερία όλων των κατοίκων.	Οι έξυπνες πόλεις χρησιμοποιούν τεχνολογία για να βελτιώσουν τις υπηρεσίες, τις μεταφορές και τις υποδομές. Ενώ μπορεί να ενισχύσουν την ευκολία και την αποτελεσματικότητα, οι κοινωνικές πτυχές μπορεί μερικές φορές να είναι δευτερεύουσες σε σχέση με την τεχνολογική καινοτομία.
Ενσωμάτωση τεχνολογίας	Οι βιώσιμες πόλεις μπορεί να ενσωματώνουν τεχνολογία για την υποστήριξη περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών, αλλά η εστίαση δεν είναι μόνο σε τεχνολογικές	Η τεχνολογία αποτελεί βασικό συστατικό των έξυπνων πόλεων. Χρησιμοποιούν ΤΠΕ, αναλύσεις δεδομένων, αισθητήρες και συνδεσιμότητα για να βελτιώσουν

	λύσεις. Η έμφαση δίνεται σε ολιστικές, ολοκληρωμένες προσεγγίσεις για τη βιωσιμότητα.	τις αστικές υπηρεσίες, να βελτιστοποιήσουν τη χρήση των πόρων και να βελτιώσουν τη συνολική αστική διαχείριση.
Δεδομένα και συνδεσιμότητα	Οι βιώσιμες πόλεις μπορεί να χρησιμοποιούν δεδομένα για τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων, αλλά μπορεί να μην εξαρτώνται τόσο από εκτεταμένα δεδομένα και συνδεσιμότητα όσο οι έξυπνες πόλεις.	Τα δεδομένα είναι ο ακρογωνιαίος λίθος των έξυπνων πόλεων. Αξιοποιούν δεδομένα και συνδεσιμότητα σε πραγματικό χρόνο για την παρακολούθηση και τη διαχείριση διαφόρων αστικών λειτουργιών, από τη μεταφορά έως τη διαχείριση απορριμμάτων.
Προσέγγιση Εφαρμογής	Η εφαρμογή της βιωσιμότητας στις πόλεις συχνά περιλαμβάνει συνδυασμό μέτρων πολιτικής, συμμετοχής της κοινότητας και ανάπτυξης υποδομών.	Οι πρωτοβουλίες για έξυπνες πόλεις συχνά περιλαμβάνουν σημαντικές επενδύσεις σε τεχνολογικές υποδομές, όπως αισθητήρες, δίκτυα και πλατφόρμες ανάλυσης δεδομένων.

Στην πράξη, οι πόλεις μπορούν να ακολουθήσουν πρωτοβουλίες βιώσιμων και έξυπνων πόλεων, αναγνωρίζοντας ότι αυτές οι έννοιες μπορούν να αλληλοσυμπληρώνονται για να δημιουργήσουν πιο αποτελεσματικά, βιώσιμα και φιλικά προς το περιβάλλον αστικά περιβάλλοντα. (What are the differences between sustainable and smart cities?, 2017)

Αντικείμενο του έργου των έξυπνων πόλεων στην

Ελλάδα

Ο κύριος στόχος του έργου είναι η ανάπτυξη και η εφαρμογή νέων τεχνολογικών μέσων που θα ενισχύσουν τη διαχείριση και τη λειτουργικότητα του αστικού περιβάλλοντος στις ελληνικές πόλεις. Μια έξυπνη πόλη αναζητά όχι μόνο τη χρήση Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) αλλά και την αποδοτικότερη διαχείριση των πόρων και τη μείωση των ρυπογόνων εκπομπών. Στοχεύει στην παροχή βελτιωμένων υπηρεσιών σε πολλούς τομείς της αστικής ζωής, όπως η μετακίνηση, η ύδρευση, ο φωτισμός και η διαχείριση απορριμμάτων. Επιπλέον, μια έξυπνη πόλη επιδιώκει μια πιο διαδραστική και ανθρώπινη διοίκηση της πόλης, ασφαλέστερους δημόσιους χώρους και την κάλυψη των αναγκών του γηράσκοντος πληθυσμού.

Οι ελληνικές πόλεις, ανεξαρτήτως μεγέθους, έχουν αποδειχθεί αρκετά τολμηρές στην υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογικών λύσεων που στόχο έχουν να διευκολύνουν και να βελτιώσουν τη ζωή των πολιτών τους. Κυρίως με τη συμβολή των χρηματοδοτικών εργαλείων όπως χρηματοδοτήσεις, ΕΣΠΑ 2014 – 2020 κλπ, επωφελήθηκαν και υιοθέτησαν λύσεις, είτε με τη μορφή πιλοτικών έργων, είτε εφαρμόζοντας επιχειρηματικά μοντέλα τύπου ΣΔΙΤ, με παράδειγμα το σκέλος του οδοφωτισμού.

Η συνολική αξιολόγηση υποδηλώνει ότι τώρα υπάρχει εμπειρία που προέκυψε από την ώριμη χρήση λύσεων και επιχειρηματικών μοντέλων. Έχουν αποκαλυφθεί οι αδυναμίες των λύσεων και οι κενές στην υλοποίησή τους, αλλά και οι δυνατότητες για τη δημιουργία ουσιαστικής προστιθέμενης αξίας, τόσο οικονομικά όσο και λειτουργικά. Επιπλέον, έχουν αναδειχθεί οι δυνατότητες που διαθέτουν οι ελληνικοί Δήμοι, λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, για την υποστήριξη τέτοιων λύσεων. (ΚτΠ, 2021)

Προβλήματα των πόλεων

Οικονομική αβεβαιότητα

Η ασυνέπεια των διεθνών, εθνικών και περιφερειακών κανόνων και κανονισμών που σχετίζονται με τις οικονομικές πολιτικές δεν μπορεί να συμβάλει στην κλιμάκωση των πρωτοβουλιών της έξυπνης πόλης. Επίσης, υπάρχει έλλειψη κατάλληλων και συστηματικών μεθοδολογιών και μετρήσεων για την αναφορά και την επαλήθευση των αποδόσεων των επενδύσεων. Τα μειωμένα δημόσια οικονομικά από την ύφεση επιβραδύνουν τις δημόσιες επενδύσεις. Η οικονομική κατάσταση, η μη διαθεσιμότητα πιστώσεων και οι κανονισμοί για τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα για τη μείωση της έκθεσης σε κινδύνους με τη δημιουργία ισχυρότερων βάσεων καταθέσεων περιορίζουν τις διαθέσιμες ταμειακές ροές, επιβραδύνοντας έτσι τις επενδύσεις σε τομείς νέας τεχνολογίας όπως η έξυπνη πόλη. (Irfan Ahmed Halepoto, Anwar Ali Sahito, Muhammad, Tahir Riaz, 2015)

Πολιτικά στοιχεία και πολιτικά πλαίσια

Το πλαίσιο πολιτικής είναι σημαντικό να κατανοήσουμε τις πρωτοβουλίες έξυπνων πόλεων, που περιλαμβάνει πολιτικά και θεσμικά στοιχεία. Η μεταστροφή προς την έξυπνη πόλη απαιτεί τη διεπαφή τεχνολογικών στοιχείων με πολιτικά και θεσμικά στοιχεία. Σύμφωνα με τις πολιτικές διαστάσεις, ιστορικά, οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ ιδιωτικού και δημόσιου τομέα ήταν αρκετά περίπλοκες. Κάποιος παρατηρεί συχνά ότι όταν πρόκειται για τη λήψη αποφάσεων, η ιδιοκτησία και οι ευθύνες είναι πολύ αλληλένδετες. Στις περισσότερες περιπτώσεις, αυτό μπορεί να εμποδίσει την έξυπνη ανάπτυξη της πόλης. Επομένως, τέτοιες αποφάσεις και διαδικασίες εκτέλεσης σε έξυπνες πόλεις πρέπει να θεσμοθετηθούν. (Irfan Ahmed Halepoto, Anwar Ali Sahito, Muhammad, Tahir Riaz, 2015)

Έλλειψη καθολικών τυποποιημένων πλαισίων

Δεν υπάρχει «καθολική λύση» για να εξασφαλιστεί η επιτυχία μιας πόλης στην πορεία προς την «έξυπνη», αλλά πρέπει να αντιμετωπιστεί ένα σύνολο μετασχηματισμών προκειμένου να ληφθούν υπόψη διάφορες πτυχές. Πολλές πόλεις σε όλο τον κόσμο έχουν ξεκινήσει πρωτοβουλίες για να γίνουν έξυπνες πόλεις, και κάθε περίπτωση είναι διαφορετική. Κάθε κυβέρνηση της πόλης πρέπει να προσαρμόσει τους πόρους και τις προσπάθειες βελτίωσης για να ανταποκριθεί στις συγκεκριμένες ανάγκες της.

Ασφάλεια πληροφοριών και έλεγχος κινδύνου

Η έξυπνη πόλη έχει αναμφίβολα εγείρει ορισμένα ζητήματα σχετικά με την ασφάλεια των πληροφοριών και τους συναφείς κινδύνους στη διαδικασία ανάπτυξης. Τα ζητήματα όπως η ασφάλεια αποθήκευσης δεδομένων, η επεξεργασία προστατευμένων πληροφοριών, τα δικαιώματα ιδιοκτησίας του κοινού είναι όλα σημαντικά ζητήματα τα οποία πρέπει να αντιμετωπιστούν συστηματικά. Τα ζητήματα αυτά πρέπει να επιλυθούν ώστε να διασφαλιστεί το δικαίωμα του πολίτη στην ασφάλεια των πληροφοριών.

Οι περισσότερες έξυπνες πρωτοβουλίες περιλαμβάνουν τη χρήση νέων και αποδιοργανωτικών τεχνολογιών που επιτρέπουν να γίνουν πράγματα που δεν ήταν δυνατό πριν.

Ως αποτέλεσμα, οι έξυπνες τεχνολογίες απαιτούν τη δημιουργία νέων αγορών με νέους τρόπους εργασίας και νέα μοντέλα χρηματοοικονομικής διαχείρισης και διακυβέρνησης.

Αυτές οι αγορές χρειάζονται επίσης τις κατάλληλες συνθήκες: ένα νέο καινοτόμο και επιχειρηματικό οικοσύστημα όπου οι ενδιαφερόμενοι αλληλεπιδρούν αποτελεσματικά και όπου μπορούν να δημιουργηθούν νέα επιχειρηματικά μοντέλα και τρόποι εργασίας, ώστε να προσαρμοστούν οι νέες τεχνολογίες. Χωρίς αυτό το οικοσύστημα, η βιομηχανία έξυπνων τεχνολογιών είναι απίθανο να αναπτυχθεί και να ωριμάσει.

Περιορισμένη ζήτηση από τις πόλεις για έξυπνες πρωτοβουλίες

Οι πρόσφατες περικοπές στους προϋπολογισμούς αναγκάζουν τις περισσότερες πόλεις να επικεντρωθούν στην παροχή νόμιμων υπηρεσιών αντί να «σκέφτονται έξω από το κουτί» και να δοκιμάζουν έξυπνες πρωτοβουλίες υψηλού κινδύνου, ακόμη και αν αυτές μπορούν να εξοικονομήσουν χρήματα.

Τα επιχειρηματικά μοντέλα για την ανάπτυξη έξυπνων τεχνολογιών εξακολουθούν να είναι ανεπαρκώς αναπτυγμένα.

Παρόλο που τα χρήματα ήταν διαθέσιμα για επενδύσεις, οι περισσότερες έξυπνες τεχνολογίες βρίσκονται ακόμη στο προ-εμπορικό στάδιο ανάπτυξής τους και οι μηχανισμοί καταμερισμού των κινδύνων και τα επιχειρηματικά μοντέλα που απαιτούνται για να προωθηθούν δεν έχουν ακόμη δοκιμαστεί και αναπτυχθεί.

Αυτοί οι μηχανισμοί πρέπει να είναι διαθέσιμοι πριν από την προμήθεια έξυπνων τεχνολογιών, κυρίως επειδή αντιπροσωπεύουν επένδυση υψηλότερου κινδύνου για τον δημόσιο τομέα που δέχεται τα μετρητά. Η έλλειψη επιχειρηματικών μοντέλων περιορίζει επίσης τη διαθεσιμότητα χρηματοδότησης από τον ιδιωτικό τομέα, καθώς οι αβέβαιες οικονομικές αποδόσεις και οι μακρές περίοδοι αποπληρωμής πολλών έξυπνων πρωτοβουλιών καθιστούν μάλλον απρόσιτες τις κεφαλαιαγορές και την παραδοσιακή εμπορική χρηματοδότηση.

Οι πόλεις δεν διαθέτουν τεχνολογικές ικανότητες

Οι πόλεις πρέπει να κατανοήσουν ποιες τεχνολογίες είναι διαθέσιμες και πώς μπορούν να επωφεληθούν από τις θέσεις τους προκειμένου να είναι αποτελεσματικοί συν-σχεδιαστές, επιτρόπους και πελάτες έργων έξυπνων πόλεων. Αυτό απαιτεί συγκεκριμένες δεξιότητες και τεχνογνωσία σε σχέση με τις ΤΠΕ και την τεχνολογία, οι οποίες συχνά είναι λιγοστές εντός των πόλεων.

Οι πόλεις δυσκολεύονται να εργαστούν μεταξύ των τμημάτων και των ορίων

Πολλές από τις πρωτοβουλίες για έξυπνες πόλεις περιλαμβάνουν την ενσωμάτωση διαφορετικών πολιτικών και συστημάτων πληροφοριών, όπως η σύνδεση της ποδηλασίας με τη μείωση του διοξειδίου του άνθρακα ή η ενσωμάτωση δεδομένων σχετικά με ανέργους από διαφορετικά τμήματα σε μια ενιαία πλατφόρμα. Αυτό απαιτεί τη διάσπαση σιλό και την κοινή εργασία μεταξύ των τμημάτων και πέρα από τα όρια.

Επί του παρόντος, οι προϋπολογισμοί και οι στρατηγικές σπάνια συντονίζονται μεταξύ των τμημάτων και τα δεδομένα σπάνια μοιράζονται. Για παράδειγμα, η χρηματοδότηση των οδικών, σιδηροδρομικών και βιώσιμων μεταφορών καθορίζεται ξεχωριστά.

Ανησυχίες σχετικά με το απόρρητο, την ασφάλεια και την αξία των δεδομένων

Τα δεδομένα που απαιτούνται για πρωτοβουλίες όπως οι ανοιχτές πλατφόρμες δεδομένων και η ενσωμάτωση των υπηρεσιών υγείας δεν είναι πάντοτε προσβάσιμες. Αυτό οφείλεται κυρίως σε θέματα ιδιωτικότητας και ασφάλειας ή σε άλλες δυσκολίες, όπως η έλλειψη τεχνικών γνώσεων για τη δημιουργία ή τον χειρισμό δεδομένων. Για παράδειγμα, η έναρξη της φροντίδας δεδομένων, μια βάση δεδομένων που ενσωματώνει δεδομένα που συλλέχθηκαν από ιατρούς με ιατρικά αρχεία νοσοκομείων αναβλήθηκε λόγω ανησυχιών σχετικά με την ιδιωτική ζωή των δεδομένων και τις πιθανές παραβιάσεις.

Επιπλέον, οι τεχνικές ανάλυσης δεδομένων, επικοινωνίας και χρήσης τους δεν έχουν ακόμη αναπτυχθεί πλήρως και η χρηματική τους αξία δεν έχει ακόμη κατανοηθεί.

Ως αποτέλεσμα, τα συμβούλια, οι επιχειρήσεις και τα άλλα εμπλεκόμενα μέρη δεν κατανοούν πλήρως την αξία και τα οφέλη που μπορούν να δημιουργήσουν τα δεδομένα, γεγονός που καθιστά την επιχειρησιακή περίπτωση για την απελευθέρωσή της δύσκολο να δημιουργηθεί.

Η αύξηση της αφομοίωσης των πολιτών και η συμμετοχή είναι δύσκολη. Επί του παρόντος, οι πόλεις και ο ιδιωτικός τομέας δυσκολεύονται να αυξήσουν τη συμμετοχή των πολιτών στην έξυπνη ατζέντα πέραν των περιορισμένων ελάχιστων. Αυτό οφείλεται σε ορισμένους ανθρώπους που έχουν περιορισμένη πρόσβαση στην ευρυζωνική σύνδεση ή δεν έχουν τις δεξιότητες και την εμπιστοσύνη για τη χρήση του Διαδικτύου - ειδικά σε κοινότητες χαμηλού εισοδήματος και στους ηλικιωμένους.

Με τις ηλεκτρονικές υπηρεσίες και τις ηλεκτρονικές διαβουλεύσεις να γίνονται πιο δημοφιλείς, αυτό δημιουργεί τον κίνδυνο κοινωνικού και πολιτικού αποκλεισμού μεταξύ αυτών των ομάδων. Επιπλέον, οι άνθρωποι ενδέχεται να μην έχουν επαρκείς πληροφορίες σχετικά με το πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία (όπως οι έξυπνοι μετρητές) ή να θεωρηθεί ως άσχετη με την καθημερινότητά τους.

Τα ζητήματα γύρω από το είδος των δεδομένων που εκτιμούν οι πολίτες, κατά πόσον κατανοούν τις συνέπειες της ιδιωτικής ζωής και της ασφάλειας όσον αφορά την ανταλλαγή των δεδομένων τους και τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να επωφεληθούν οι έξυπνες τεχνολογίες, δεν έχουν ακόμη διερευνηθεί και κατανοηθεί πλήρως.

Οφέλη μια έξυπνης πόλης

Μια έξυπνη πόλη αποτελεί την καρδιά μιας πόλης. Αυτή η καρδιά, βοηθά τους ανθρώπους να ζήσουν, να εργαστούν και να διασκεδάσουν ενώ ταυτόχρονα απαιτούν λιγότερους πόρους. Επομένως, μια έξυπνη πόλη είναι μια επέκταση μιας βιώσιμης πόλης, δημιουργώντας το μεγαλύτερο όφελος για τους περισσότερους ανθρώπους και ελαχιστοποιώντας παράλληλα τις διάφορες επιπτώσεις.

Με απλά λόγια, ένα Smart City προσφέρει αυτά τα οφέλη, διευκολύνοντας τη ζωή των μελών της κοινότητας. Αυτή η ευκολία παρέχεται από την αποτελεσματική λειτουργία των συστημάτων της κοινότητας, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών συστημάτων (όπως των μεταφορών και της ηλεκτρικής ενέργειας) καθώς και της διοίκησης (όπως αιτήσεις για βοήθεια).

Τα οφέλη προκύπτουν σε ολόκληρη την κοινότητα μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας, μειώνοντας το κόστος και απλουστεύοντας τον χρόνο και την ενέργεια που χρειάζεται ένα άτομο για να ζήσει, να εργαστεί και να διασκεδάσει. Η εξοικονόμηση κόστους πραγματοποιείται επίσης από τις κοινοτικές υπηρεσίες που μπορούν να αυξήσουν το ρυθμό με τον οποίο προσαρμόζονται στην μεταβαλλόμενη κατάσταση. Όσο περισσότερο ένα τμήμα μαθαίνει πώς να εξυπηρετεί καλύτερα την κοινότητα, τόσο πιο γρήγορα όλα τα τμήματα μπορούν να μάθουν το ίδιο μάθημα.

Η μείωση του κόστους (σε όρους χρημάτων, χρόνου και ενέργειας), προσφέρει δύο πρόσθετα ωφέλιμα spinoffs: τα άτομα με περισσότερο χρόνο και χρήμα έχουν περισσότερο χρόνο και χρήματα για να περάσουν στις ατομικές τους αναζητήσεις. Περισσότερη ελευθερία για προσωπική επιλογή χρόνου και χρήματος προσφέρει μια βελτιωμένη ποιότητα ζωής. Ταυτόχρονα, ο μειωμένος χρόνος και χρήμα προωθούν την οικονομική ανάπτυξη, ενώ οι επιχειρήσεις απαιτούν λιγότερους πόρους για να είναι οικονομικά επιτυχείς.

Οι έξυπνες πόλεις προσφέρουν επίσης στα μέλη της κοινότητας περισσότερους χώρους για να συμμετάσχουν στην κοινότητά τους. Παρέχοντας συνδέσεις, οι έξυπνες πόλεις επιτρέπουν στους ανθρώπους να παρέχουν συμβολή στην κατεύθυνση της κοινότητάς τους- Γνώση για αγαθά, υπηρεσίες ή εθελοντικές δραστηριότητες και να σύνδεση με άλλα άτομα με παρόμοια ενδιαφέροντα, όλα με τον δικό τους χρόνο και με τρόπους που ενθαρρύνουν τη

σύνδεση. Το κύριο όφελος των έξυπνων πόλεων είναι επομένως η δημιουργία μιας πιο συνδεδεμένης κοινότητας.

Η έξυπνη πόλη αναμένεται να δημιουργήσει νέους τρόπους, να εξουσιοδοτήσει τους πολίτες της να διαδραματίσουν έναν πληρέστερο και πιο ισότιμο ρόλο στα αναδυόμενα συστήματα διακυβέρνησης μέσω της πρόσβασής τους σε δυναμικές υπηρεσίες με δυνατότητες διαμέσου του Internet.

Μοντέλα εφαρμογής

Εκπαίδευση

Το πρόβλημα: Η παραδοσιακή τάξη παρέχει στους ισάξια στους μαθητές βασικές γνώσεις και βασικές δεξιότητες. Έως και σήμερα, ο στόχος της εκπαίδευσης και ο τρόπος διδασκαλίας είναι πάντα οι ίδιοι για κάθε μαθητή. Όμως οι μαθητές έχουν διαφορετικό υπόβαθρο και συνεπώς διαφορετικές ανάγκες. Κάθε μαθητής αξίζει μια αυστηρή εκπαίδευση που συνδυάζεται με περιεχόμενο και πρότυπα απόδοσης που προωθούν την κατανόηση. Το παραδοσιακό πρότυπο μάθησης έχει επικριθεί για το ότι είναι πολύ τεχνητό, άκαμπτο και δεν ανταποκρίνεται στις ανάγκες της σημερινής κοινωνίας. Η εκπαίδευση θα πρέπει να διαφοροποιείται και να ανταποκρίνεται σε διαφορετικά επίπεδα ενδιαφερόντων και μαθησιακών προφίλ των μαθητών. Η διαφοροποιημένη διδασκαλία δίνει έμφαση στις διαφορετικές ανάγκες του κάθε μαθητή και καλλιεργεί τις γνώσεις και τις δεξιότητές του ώστε αυτός να κατανοεί, να σκέφτεται και να επιλύει άμεσα τα διάφορα ζητήματα που καλείται να αντιμετωπίσει. (Zhi-Ting Zhu, Ming-Hua Yu & Peter Riezebos, 2016)



Εικόνα 1 https://resources.made-in-china.com/actives_mic/industry_info/2_1/3840584/1449200505127.jpg

Έξυπνη λύση: Οι νέες τεχνολογίες έχουν εντυφλήσει στην εκπαίδευση σε παγκόσμια κλίμακα για την καλύτερη εφαρμογή νέων παιδαγωγικών μεθόδων και την διευκόλυνση της μάθησης. Έτσι είναι δυνατός ο επανασχεδιασμός νέων μαθησιακών περιβάλλοντων, τόσο

τεχνικά όσο και παιδαγωγικά. Η μάθηση είτε συμβαίνει στην τάξη είτε στο διαδίκτυο, θα πρέπει να ωθεί τους μαθητές διαφορετικών ταχυτήτων να ενταχθούν σε μια ομάδα για να εκπληρώσουν μια εργασία ή να επιτύχουν έναν κοινό στόχο. Στη συνεργατική διαδικασία, οι μαθητές μπορούν να καλλιεργήσουν ολοκληρωμένες ικανότητες, συμπεριλαμβανομένης της κριτικής σκέψης και της επίλυσης προβλημάτων ικανότητας, να αποκτήσουν γνώση περισσότερο μέσω της ανταλλαγής πληροφοριών και να συμμετάσχουν σε συζήτηση σε υψηλότερα επίπεδα.

Το έξυπνο για τους μαθητές, σημαίνει την ικανότητα που τους επιτρέπει να σκέφτονται γρήγορα και έξυπνα σε διαφορετικές καταστάσεις. Για την εκπαίδευση, το έξυπνο αναφέρεται στην επίτευξη του σκοπού του αποτελεσματικά και αποδοτικά. Η τεχνολογία περιλαμβάνει το υλικό και το λογισμικό. Για το υλικό, αφορά στην έξυπνη συσκευή η οποία είναι μικρότερη, πιο φορητή και προσιτή (π.χ. smartphone, φορητός υπολογιστής, μηχανή αναζήτησης κ.λπ.) ώστε η μάθηση να πραγματοποιείται οποτεδήποτε και οπουδήποτε. Το λογισμικό, θα πρέπει να είναι προσαρμοστικό, φιλικό και ευέλικτο (π.χ. cloud computing, big data, learning analytics, adaptive engine κ.λπ.) για να εγείρει το προσωπικό ενδιαφέρον των μαθητών για ουσιαστική μάθηση.

Στόχος της έξυπνης εκπαίδευσης χρειάζεται να είναι η προετοιμασία του εργατικού δυναμικού για την ζήτηση, δηλαδή την αποτελεσματική κάλυψη των αναγκών στην εργασία και τον ελεύθερο χρόνο. Τα εφόδια των νέων θα πρέπει να είναι οι βασικές γνώσεις και δεξιότητες, ικανότητες κριτικής σκέψης και επίλυσης πραγματικού προβλήματος, δεξιότητες γνώσης και τεχνογνωσίας, δημιουργικότητας και καινοτομίας, συλλογική νοημοσύνη.

Από παιδαγωγικής πλευράς, προάγεται η μαθησιακή ανάλυση και η παρακολούθηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας με αποτέλεσμα, να χρησιμοποιείται η ανάλυση δεδομένων για να προβλέπεται η μελλοντική απόδοση των μαθητών, καθώς και να εντοπίζονται πιθανές ελλείψεις τους. Είναι δυνατό για τους δασκάλους να προσφέρουν ενημερωτικά σχόλια στους μαθητές μέσω εικονικών πινάκων ελέγχου. Είναι ευεργετικό να υφίσταται η γενική εικόνα των δραστηριοτήτων των μαθητών και πώς σχετίζονται με τους συνομηλικούς τους ή άλλους παράγοντες κατά την μαθησιακή εμπειρία μέσω οπτικοποιήσεων τόσο για τους μαθητές όσο και για τους εκπαιδευτικούς.

Από τεχνική άποψη, η τεχνίτη νοημοσύνη (AI) αναπτύσσεται ραγδαία ως ένα νέο ερευνητικό πρότυπο. Οι συσκευές αντλώντας πληροφορίες από το δίκτυο, βοηθούν υποστηρικτικά στην εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων με έναν εύκολο και φυσικό τρόπο. Μπορούν να αλληλεπιδρούν και να επικοινωνούν ανεξάρτητα χωρίς συντονισμό με τους ανθρώπους και να λαμβάνουν αποφάσεις με βάση μια σειρά παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων των προτιμήσεων των ατόμων και της θέσης τους. Ακόμα, η αρχιτεκτονική ανοιχτού συστήματος απαιτείται για την καλύτερη υποστήριξη της ενσωμάτωσης αυξανόμενων διεπαφών (interface), έξυπνων συσκευών και διαφορετικών δεδομένων εκμάθησης. π.χ. ευαισθητοποίηση περιβάλλοντος, προσαρμοστικό περιεχόμενο, συνεργατικό και διαδραστικό εργαλείο, ταχεία αξιολόγηση και ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο.

Τα έξυπνα μαθησιακά περιβάλλοντα που υποστηρίζονται από τεχνολογίες δεν πρέπει μόνο να επιτρέπουν στους μαθητές να χρησιμοποιούν ψηφιακούς πόρους και να αλληλεπιδρούν με τα εκπαιδευτικά συστήματα σε οποιοδήποτε μέρος και ανά πάσα στιγμή, αλλά και να τους παρέχουν ενεργά τον απαραίτητο εκπαιδευτικό οδηγό, υποστηρικτικά εργαλεία ή μαθησιακές προτάσεις στο σωστό μέρος, την κατάλληλη στιγμή και με τη σωστή μορφή. Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη και την ενίσχυση της μάθησης, οι οποίες περιλαμβάνουν υλικό και λογισμικό. Το υλικό περιλαμβάνει αυτά τα απτά αντικείμενα όπως διαδραστικό πίνακα, έξυπνο τραπέζι, ηλεκτρονική τσάντα, κινητό τηλέφωνο, φορητή συσκευή, έξυπνη συσκευή, αισθητήρες που χρησιμοποιούν πανταχού παρόντα υπολογιστές, υπολογιστικό νέφος, περιβαλλοντική νοημοσύνη, τεχνολογία IoT κ.λπ. Το λογισμικό περιλαμβάνει όλα τα είδη συστημάτων μάθησης, εργαλεία εκμάθησης, διαδικτυακοί πόροι, εκπαιδευτικά παιχνίδια που χρησιμοποιούν κοινωνική δικτύωση, μαθησιακή αναλυτική (learnig analytics), οπτικοποίηση, εικονική πραγματικότητα κ.λπ.

Από τα παραπάνω, προκύπτει ότι στόχος των έξυπνων μαθησιακών περιβαλλόντων είναι η παροχή πλούσιας, εξατομικευμένης και απρόσκοπτης μαθησιακής εμπειρίας στους μαθητές. Για την πραγματοποίησή της, τα έξυπνα μαθησιακά περιβάλλοντα μπορούν να παρέχουν ακριβείς και πλούσιες εκπαιδευτικές υπηρεσίες χρησιμοποιώντας Deep learning. Έτσι, προσδιορίζονται τα κυριότερα, βασικά χαρακτηριστικά των έξυπνων μαθησιακών περιβαλλόντων ως εξής:

1. Location-Aware: Αίσθηση της θέσης του μαθητή σε πραγματικό χρόνο.
2. Context-Aware: Εξερεύνηση διαφορετικών σεναρίων και πληροφοριών δραστηριότητας.
3. Κοινωνική επίγνωση: Προσδιορισμός του κοινού που απευθύνονται και προσαρμογή στις ανάγκες του.
4. Διαλειτουργικότητα: Καθορισμός προτύπου μεταξύ διαφορετικών πόρων, υπηρεσιών και πλατφορμών.
5. Απρόσκοπτη σύνδεση: Παροχή συνεχιζόμενης υπηρεσίας σε περίπτωση σύνδεσης από οποιαδήποτε συσκευή.
6. Προσαρμοστικότητα: Προώθηση πόρου μάθησης σύμφωνα με την πρόσβαση, τις προτιμήσεις και τη ζήτηση του μαθητή.
7. Παντού: Προβλέψεις για εξασφάλιση πρόσβασης στους μαθησιακούς πόρους και υπηρεσίες στον μαθητή από οπουδήποτε βρίσκεται.
8. Καταγραφή δεδομένων διαδρομής: ώστε να εξαγονται συμπεράσματα και να αναλύονται σε βάθος, και στην συνέχεια, να γίνεται αξιολόγηση της υπηρεσίας.
9. Φυσική αλληλεπίδραση: Μεταφορά των αισθήσεων της πολυτροπικής αλληλεπίδρασης, συμπεριλαμβανομένης της αναγνώρισης θέσης και έκφρασης του προσώπου.

10.Υψηλή δέσμευση: Δέσμευση για πολυκατευθυντική εμπειρία μάθησης, αλληλεπίδραση σε περιβάλλον πλούσιο σε τεχνολογία.

Διακυβέρνηση

Το πρόβλημα: Έρευνες σχετικά με την κατάσταση της Ελλάδας σχετικά με θέματα ψηφιακής ανάπτυξης, συμπεραίνουν ότι η χώρα υστερεί σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Πιο συγκεκριμένα, η μειωμένη χρήση ψηφιακών μέσων στην διακυβέρνηση, σηματοδοτεί ένα προβληματικό θεσμικό και νομικό πλαίσιο, έλλειψη διαφάνειας, γραφειοκρατία, και προβλήματα στην κουλτούρα, την εκπαίδευση και την επάρκεια του ανθρώπινου δυναμικού.

Έξυπνη λύση: Η έξυπνη διακυβέρνηση είναι το σύνολο αρχών, παραγόντων και ικανοτήτων που αποτελούν μια μορφή διακυβέρνησης ικανή να αντιμετωπίσει τις συνθήκες και τις ανάγκες της κοινωνίας της γνώσης. Είναι μια δομή που συνδυάζει τις παραδοσιακές λειτουργίες της κυβέρνησης και των επιχειρήσεων. Στα συστήματα Έξυπνης διακυβέρνησης, η κυβέρνηση παραμένει ένας μηχανισμός συλλογικής δράσης, αλλά συχνά, ως «συντονιστής και ενεργοποιητής και όχι ο πρώτος κινητήρας της δράσης των πολιτών».

Η νομοθεσία είναι μια βασική πτυχή για τις έξυπνες πόλεις. Από αυτήν την άποψη, αυτό που απαιτείται όχι μόνο για τις πόλεις, αλλά για την κυβέρνηση και τη διακυβέρνηση σε κάθε επίπεδο είναι νέα πλαίσια που λαμβάνουν υπόψη την εκτεταμένη πρόσβαση σε πληροφορίες. Στις έξυπνες πόλεις, οι ΤΠΕ θα είναι κεντρικές και θα πρέπει η νομοθεσία να προβλέψει θέματα ευθύνης, διαφάνειας, πρόσβασης σε δημόσια δεδομένα και των κανονισμών που ενδέχεται να επιβάλλουν οι επιπλέον εθνικές κυβερνητικές υπηρεσίες.

Μια ορισμένη κυβερνητική αρχή χρειάζεται να αναπτύξει πολιτικές για την προώθηση πρωτοβουλιών καινοτομίας και έργων έξυπνης πόλης θεωρούνται ζωτικής σημασίας για την υλοποίηση της έξυπνης πόλης. Από τη μία πλευρά, οι κυβερνήσεις πρέπει να αναλάβουν έργα μετασχηματισμού των δημοτικών υπηρεσιών, τα οποία πρέπει να λειτουργούν για την επίτευξη στόχων πολιτικής και οργάνωσης μέσω της συλλογής κάθε είδους δεδομένων και πληροφοριών σχετικά με τη δημόσια διαχείριση από αισθητήρες ή δίκτυα αισθητήρων στα υπάρχοντα έξυπνα συστήματα της πόλης. Από την άλλη πλευρά, οι κυβερνήσεις πρέπει επίσης να υποστηρίξουν την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και μοντέλων υπηρεσιών στην έξυπνη πόλη. Επομένως, η έξυπνη διακυβέρνηση είναι η δραστηριότητα του συντονισμού των επικοινωνιών προκειμένου να επιτευχθούν συλλογικοί στόχοι μέσω της συνεργασίας.

Η μελλοντική έρευνα θα πρέπει να αναλύσει τον τρόπο με τον οποίο η έξυπνη διακυβέρνηση επηρεάζεται από παράγοντες του περιβάλλοντος όπως διοικητικές κουλτούρες, πολιτικούς ή δημογραφικούς και τεχνολογικούς παράγοντες. (Manuel Pedro Rodríguez Bolívar, 2015)

Έξυπνη διαβίωση

Το πρόβλημα: Οι πόλεις του 21^{ου} αιώνα έρχονται αντιμέτωπες καθημερινά με διάφορα ζητήματα που προκύπτουν από την έντονη αστικοποίηση των τελευταίων δεκαετιών. Ο πληθυσμός των αστικών κέντρων αυξάνεται συνεχώς με αποτέλεσμα να αυξάνονται τα προβλήματα μετακίνησης, υποβάθμισης του περιβάλλοντος, στέγασης, απόδοσης κτιρίων και

άλλα ζητήματα. Ο μέσος όρος «ζωής» των κτιρίων προσδιορίζεται στα 70 έτη, συνεπώς οι άνθρωποι που ζουν στις πόλεις διαμένουν κατά μεγάλο ποσοστό σε κτίρια παλαιότερης αρχιτεκτονικής και τεχνολογίας, δηλαδή πολλοί πολίτες σήμερα ζουν σε ενεργοβόρα κτίρια.

Έξυπνη λύση: Το κίνημα της έξυπνης πόλης πυροδοτεί ένα άλλο για την βελτίωση της ποιότητας διαβίωσης. Περιλαμβάνει πρωτότυπες και καινοτόμες λύσεις που αποσκοπούν στο να κάνουν τη ζωή πιο αποτελεσματική, πιο ελεγχόμενη, οικονομική, παραγωγική, ολοκληρωμένη και βιώσιμη. Αυτή είναι μια τάση που καλύπτει όλες τις πτυχές της καθημερινής ζωής, από κατοικίες και χώρους εργασίας. Προωθούνται νέοι τύποι κτιρίων, καλύτερα προσαρμοσμένων στις προδιαγραφές και τις ανάγκες των χρηστών τους. Η εξέλιξη της έξυπνης διαβίωσης σημαίνει καινοτόμα, ταχύτερα, φθηνότερα και πιο αποδοτικά οικοδομικά υλικά, προϊόντα, διαδικασίες και έννοιες.

Από τεχνολογικής άποψης, αναπτύσσονται συνεχώς νέα υλικά που χρησιμοποιούνται σε όλα τα μέρη ενός κτιρίου. Χρησιμοποιούνται νέα εργαλεία σχεδιασμού υψηλής τεχνολογίας όπως το Building Information Modeling (BIM). Οι εξελισσόμενες οικοδομικές και αρχιτεκτονικές έννοιες είναι η ενεργειακή απόδοση, η μετασσκευή, οι προκατασκευασμένες κατοικίες, οι εύκαμπτες εγκαταστάσεις δαπέδου, η σύγκλιση της πληροφορικής με τις υποδομές, είναι μόνο μερικά παραδείγματα νέων τεχνολογιών.

Στόχος είναι το χαμηλότερο κόστος λειτουργίας, μειωμένες εκπομπές άνθρακα, καλύτερη ποιότητα και ανθεκτικότητα με: Προηγμένα Οικοδομικά Υλικά, με τη μορφή νέων και πρωτοποριακών υλικών που αναπτύσσονται και εφαρμόζονται στις κατασκευές σε αυξανόμενη κλίμακα. Διαδικασίες κατασκευής, όπως βελτιωμένες διαδικασίες, μέθοδοι, οργανωτική δομή και λειτουργίες που ανοίγουν το δρόμο για νέους τρόπους κατασκευής κτιρίων και εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τη διαθεσιμότητα δεξιοτήτων στον τομέα. Καινοτόμες έννοιες, δηλαδή νέες ιδέες και τεχνολογίες που εφαρμόζονται για την επίλυση προβλημάτων πραγματικής ζωής. Ενεργειακή απόδοση / Πράσινη κατασκευή, ως κανονιστική απαίτηση και αυξανόμενη ζήτηση στην αγορά, η οποία έχει καταστεί σημαντικός μοχλός καινοτομίας στον τομέα κατασκευής. (Laurent Probst, 2014)

Έξυπνο περιβάλλον

Το πρόβλημα: Τα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν τη ραχοκοκαλιά της κρίσιμης υποδομής. Η εθνική ασφάλεια και η οικονομική ζωτικότητα βασίζονται σε ένα ασφαλές και ανθεκτικό σύστημα ισχύος. Το ενεργειακό δίκτυο έχει πολλές αδυναμίες και δεν μπορεί πλέον να παρέχει (κυβερνο) ασφαλή και (καταστροφική) ηλεκτρική ενέργεια σε επιχειρήσεις και νοικοκυριά, οδηγώντας σε επείγουσα και τεράστια απειλή για την κοινωνία και την οικονομία μας. Κάθετα συστήματα ισχύος με άκαμπτη ιεραρχία ελέγχου συστήματος μεταφοράς και διανομής έχουν αποτύχει επανειλημμένα κατά τη διάρκεια ακραίων απειλών. Η ανάκαμψη από τέτοιες καταστροφές κοστίζει επίσης δεκάδες δισεκατομμύρια δολάρια, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου, του ανθρώπινου δυναμικού και της χαμένης οικονομικής παραγωγικότητας, και την εμβάθυνση των κοινωνικών ανισοτήτων. Επιπλέον, καθώς όλο και περισσότερες ΑΠΕ ενσωματώνονται σε συστήματα ισχύος, προβλέπεται ότι οι υπεράκτιες πλατφόρμες πετρελαίου και φυσικού αερίου θα επαναχρησιμοποιηθούν στο τέλος του

κύκλου ζωής τους για την παραγωγή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (π.χ. υπεράκτια αιολική, κυματική και παλιρροιακή ενέργεια, ενέργεια ρεύματος ωκεανού, ηλιακή ενέργεια με βάση τον ωκεανό, ψύξη πηγής βαθέων υδάτων, κ.λπ.). Για να αποφευχθούν τα υπάρχοντα προβλήματα, πρέπει να καθιερωθεί μια προσέγγιση ανάπτυξης μετασχηματισμού, ικανή να αναπτύξει και να κατασκευάσει ένα ασφαλές και ανθεκτικό ηλεκτρικό δίκτυο για μελλοντικές έξυπνες πόλεις. Μια τέτοια εξέλιξη θα οδηγήσει σε ένα σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας άνοσο σε ακραία φαινόμενα, ενώ θα υποστηρίξει την ενσωμάτωση των ΑΠΕ και θα μειώσει την εξάρτηση από τη γέωτρηση πετρελαίου σε συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας, όπως αυτά στη Βόρεια Θάλασσα, καθώς και στον Κόλπο του Μεξικού και στην παράκτια ζώνη.

Το σύγχρονο σύστημα παραγωγής ενέργειας στοχεύει, ως μεσοπρόθεσμα, στη διαφοροποίηση των πηγών σε σχέση με την τελική χρήση και, επιπλέον, να είναι σε θέση να εγγυηθεί όσο το δυνατόν περισσότερο την «αυτοβιωσιμότητα» της ενέργειας μέσω ανανεώσιμων πόρων, περιορίζοντας παράλληλα και σταδιακά μείωση της κατανάλωσης μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων με ιδιαίτερη αναφορά στους ορυκτούς.

Ο προαναφερόμενος στόχος πρέπει να συνδυαστεί με το ζήτημα της εξάντλησης των φυσικών πόρων, με τα κύρια θέματα της «υπερθέρμανσης του πλανήτη» και τις εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα, με στόχο την ελαχιστοποίηση των οικολογικών επιπτώσεων στον πλανήτη (αποτύπωμα άνθρακα).

Έξυπνη λύση: Όπως προαναφέρθηκε, είναι όλο και πιο σημαντικό να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής πηγών ενέργειας σε σχέση με την τελική χρήση, έχοντας ταυτόχρονα τη δυνατότητα, επιλογής του σωστού "ενεργειακού μείγματος" σε σχέση με τα τοπικά διαθέσιμα (όπως ένα ολοκληρωμένο οικιακό φωτοβολταϊκό σύστημα) προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η κατανάλωση και ο περιορισμός της παραγωγής ρύπων. Για την επίτευξη του στόχου συνίσταται η χρήση της τεχνολογίας Blockchain για πρόσβαση, οπτικοποίηση και ενεργοποίηση των συστημάτων διαχείρισης ενέργειας σε σχέση με τις διαθέσιμες πηγές σε προκαθορισμένες γεω-χωρικές συντεταγμένες, σε επιλεγμένα χρονικά διαστήματα.

Όσον αφορά τη βιώσιμη κινητικότητα, η δυνατότητα του χρήστη να επιλέγει ανανεώσιμες πηγές μέσω της τεχνολογίας Blockchain, θα πρέπει να παρέχει μείωση του οικολογικού αντίκτυπου σε ολόκληρο το σύστημα. Η δυνατότητα ακριβούς εντοπισμού της ποσότητας της ενέργειας που έχει χρησιμοποιηθεί για συγκεκριμένες ανάγκες, αποτελεί το ουσιαστικό μέσο για την κατανόηση της «τάσης» της κατανάλωσης με την πάροδο των ετών (τόσο από ποιοτική όσο και από ποσοτική άποψη) και θα επιτρέπει την ορθολογική λειτουργία των υποδομών παραγωγής ενέργειας προκειμένου να διασφαλιστεί η απαραίτητη ενεργειακή εξισορρόπηση σε σχέση με τους διαθέσιμους πόρους. (Orecchini F., 2018)

Άλλο ένα ζήτημα που αξίζει να λυθεί είναι η διαχείριση απορριμμάτων υγειονομικής ταφής στις έξυπνες πόλεις. Οι προκλήσεις που προκύπτουν από την αειφόρο διαχείριση των αποβλήτων έχουν αναδυθεί λόγω της αστικοποίησης και της εκβιομηχάνισης που πρέπει να ξεπεραστούν χρησιμοποιώντας την κατάλληλη προσαρμογή της κοινωνικοοικονομικής ανάλυσης.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την επεξεργασία των στερεών αποβλήτων πρέπει να παρακολουθούνται και να αξιολογούνται χρησιμοποιώντας πολυδιάστατη προσέγγιση, η οποία έχει μεγάλη επίδραση στην ανάκτηση ενέργειας που θα μειώσει τις μεγαλύτερες καταστροφές. Η προσαρμογή ενός μοντέλου που βασίζεται σε δείκτες στην επεξεργασία αποβλήτων είναι πολύ σημαντική καθώς προβλέπει τα θετικά και τις αδυναμίες. Ο αντίκτυπος της απόρριψης στερεών αποβλήτων, η αύξηση της οργανικής και ανόργανης μάζας και οι επιρροές τους σχετίζονται με τις κλιματολογικές συνθήκες και είναι το σημείο που θα πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στη διακοπή της αντίδρασης. Η προσαρμογή με μελέτες μοντέλου σε συγκεκριμένο σχεδιασμό και μεμονωμένους πόρους θα αποφέρει καλύτερη απόδοση για διαφορετικές πηγές στο καθεστώς αντιμετώπισης.

Η διαχείριση των υγρών αποβλήτων αποχέτευσης υγειονομικής ταφής είναι μια φιλική προς το περιβάλλον διαδικασία σε σύγκριση με τις συμβατικές μεθόδους επεξεργασίας στερεών αποβλήτων και η αποτελεσματικότητά της επαινείται εδώ και 20 χρόνια για τη στρατηγική, τη σχεδίαση από τεχνική άποψη. Η μείωση των εκπομπών εκπλυμάτων είναι πάντα μια πρόκληση, καθώς εφαρμόζονται διάφορες στρατηγικές διαχείρισης για την παρακολούθηση της ελαχιστοποίησης των εκπλυμάτων με τη χρήση μοντέλων μελετών σε μεταβλητό δείκτη που εξαρτάται από το χρόνο και μετρήσιμες παραμέτρους όπως η ανάλυση ευαισθησίας. Η εκτίμηση του συνολικού οργανικού άνθρακα στη συνδυασμένη πορεία λυμάτων που επηρεάζεται από την αλλαγή στην καιρική κατάσταση παίζει βασικά χαρακτηριστικά. Το σύστημα γραμμικών μοντέλων μπορεί να οργανωθεί για ετήσια προσομοιωμένη δυνατότητα βιοαποικοδόμησης, μείωση αιωρούμενων στερεών και μελέτη εκπομπών άνθρακα βάσει σχεδίου δράσης προσαρμογής. Στην αρένα της βιοαποικοδόμησης για την επίτευξη βιώσιμης διαχείρισης εκπλυμάτων, αναπτύσσεται ένα μοντέλο σε συνδυασμό με αναερόβιο σύστημα βασισμένο σε κλειστό κύκλωμα και υβριδική μέθοδο ανόδου. Αυτό θα είναι ένα σενάριο που αλλάζει το παιχνίδι για τη συνεχή αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού που αναμένεται να φθάσει τα 8,5 δισεκατομμύρια στο τέλος του 2030, το οποίο είναι η βασική αιτία για την παραγωγή στερεών αποβλήτων.

Οι στρατηγικές διαχείρισης στην αρχική φάση της συλλογής στερεών αποβλήτων υιοθετούνται με τεχνολογίες Internet of Things που αξιολογούνται μέσω ασύρματων δικτύων αισθητήρων που διαχωρίζουν την εργασία σε διάφορες υποδιαιρέσεις λαμβάνοντας ειδοποίηση. Τα μηνύματα και προειδοποιήσεις σχετικά με τις μολύνσεις έχουν εφαρμοστεί κερδίζοντας αποτελεσματικό αποτέλεσμα. Η απόρριψη αστικών στερεών αποβλήτων σε αστικές πόλεις διαφόρων αναπτυσσόμενων χωρών εφαρμόζει ένα σύστημα επί πληρωμή για αποτελεσματική διάθεση. Μια πολιτική μπορεί να προωθηθεί από τις βιομηχανίες στην υιοθέτηση του ανεπτυγμένου συστήματος που είναι οικονομικά κίνητρο καθώς πληρώνουν για την απόρριψη βιομηχανικών στερεών αποβλήτων, εάν ο συντονισμός της βιομηχανικής συμπεριφοράς μπορεί να αλλάξει λόγω αυτού του προτεινόμενου μοντέλου.

Έξυπνη κινητικότητα

Το πρόβλημα: Οι σύγχρονες πόλεις εμφανίζουν καθημερινά μπλοκαρίσματα ατυχήματα, κακή ποιότητα του αέρα, αστικό αποτύπωμα που απαιτείται για τη στάθμευση αποτελούν τροχοπέδη για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης της πόλης.

Έξυπνη λύση: Η έξυπνη κινητικότητα αποτελεί μια βασική ιδέα για τη μετατροπή των αστικών μεταφορών και την αλλαγή του τρόπου με τον οποίο μετακινούνται οι πόλεις.

Διάφορες λύσεις έχουν εφαρμοστεί όπως ανιχνευτές για την μέτρηση της ταχύτητας και την καταμέτρηση αυτοκινήτων χρησιμοποιήθηκαν για την έξυπνη στάθμευση, κεραιές Bluetooth / Wi-Fi, αισθητήρες στάθμευσης δρόμου και συσκευές ανίχνευσης ποιότητας αέρα σε συνδεδεμένα αυτοκίνητα τοποθετήθηκαν στην Βαρκελώνη.

Στο Wolfsburg, ένα δίκτυο WLAN σε όλη την πόλη έχει ενσωματωθεί για την παρακολούθηση δημόσιων λεωφορείων, καθώς και για σταθμούς κοινής χρήσης ποδηλάτων. Η διαχείριση πλήθους σε πραγματικό χρόνο έχει εφαρμοστεί χρησιμοποιώντας κάμερες ασφαλείας και η ανίχνευση ανθρώπινου πλήθους που προέρχεται από πλήθος δοκιμάστηκε μέσω εφαρμογών για κινητά. Στο Βερολίνο, δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, όπως πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο για όλη την πόλη σχετικά με τον όγκο της κυκλοφορίας και την ταχύτητα κυκλοφορίας, ενσωματώθηκαν με δεδομένα στάθμευσης, μοτοσυκλέτας και σταθμούς φόρτισης και πληροφορίες για τις δημόσιες συγκοινωνίες.

Στο Πιεμόντε, παρακολουθούνται οι τρέχουσες κυκλοφοριακές και περιβαλλοντικές συνθήκες, με παρακολούθηση της οδικής κυκλοφορίας, με αυτόματη μέτρηση οχημάτων μέσω κάμερας, με ανίχνευση παρουσίας / απουσίας οχημάτων σε σημεία στάθμευσης δρόμου, με παρακολούθηση της περιβαλλοντικής ρύπανσης μέσω σταθμών ποιότητας αέρα χαμηλού κόστους, και παρακολουθώντας σταθμούς κοινής χρήσης ποδηλάτων.

Υπάρχουν πολλές λύσεις όσον αφορά τα συστήματα, το ενδιάμεσο λογισμικό, τις εφαρμογές, τις τεχνικές και τα μοντέλα που προτείνουν οι ερευνητές για την επίλυση διαφορετικών προκλήσεων στον τομέα της έξυπνης κινητικότητας. Τα έγγραφα και οι λύσεις που παρέχονται δείχνουν ξεκάθαρα τη σημασία της Έξυπνης Κινητικότητας στο Διαδίκτυο του Παραδείγματος των πραγμάτων, και την προσπάθεια των ερευνητών να βρουν λύσεις για να κάνουν τις πόλεις πιο βιώσιμες και άνετες.

Η εννοχήστρωση του οικοσυστήματος Smart City είναι ένας συνδυασμός τεχνολογίας και φαντασίας που συνδυάζει προβλήματα που σχετίζονται με πολλά διαφορετικά πεδία. Επί του παρόντος, υπάρχουν πολλές αναπτύξεις Smart City που βασίζονται σε προσαρμοσμένα συστήματα και λύσεις, αλλά δεν είναι διαλειτουργικές, φορητές σε πόλεις, επεκτάσιμες ή οικονομικά αποδοτικές. Μια μεγάλη πόλη μπορεί να θεωρηθεί ως ένας πολύπλοκος οργανισμός του οποίου τα μέρη δεν λειτουργούν τέλεια σε συγχρονισμό και δεν προστίθενται σε ένα ενοποιημένο σύνολο. Κάθε λύση φαίνεται να λύνει ένα πρόβλημα μιας συγκεκριμένης πόλης, καθώς είναι ανεπαρκής για άλλες πόλεις του κόσμου. Τρία εμπόδια μπορούν να εντοπιστούν όταν μιλάμε για έξυπνες πόλεις:

1. Δημιουργούν άνιση γεωγραφική ανάπτυξη δημιουργώντας νικητές και ηττημένους. Περαιτέρω περιθωριοποιούν τους αγρότες, τους μικρο-επιχειρηματίες και τους αυτόχθονες που ζουν σε χωριά, μικρές πόλεις, αγροτικές περιοχές και φτωχές αστικές γειτονιές, των οποίων τα συμφέροντα δεν προστατεύονται από τις πολιτικές της Smart City αυξάνοντας το χάσμα μεταξύ αστικών και αγροτικών περιοχών.

2. Το απόρρητο είναι μια άλλη σημαντική ανησυχία με τις τεχνολογίες Smart City, πολλές από τις οποίες μπορούν να συλλέξουν προσωπικές πληροφορίες και δεδομένα σε επίπεδο νοικοκυριού για τους πολίτες. Πρέπει να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο σε οποιαδήποτε στρατηγική Smart City, διαφορετικά, οι πολίτες ενδέχεται να φοβούνται την εισαγωγή αυτής της καινοτόμου τεχνολογίας.
3. Η έλλειψη συνεργασίας, που αποδίδεται στη σιγασμένη φύση των κυβερνήσεων, είναι ένα άλλο εμπόδιο για τις έξυπνες πόλεις. Με διαφορετικά τμήματα που δεν μοιράζονται πληροφορίες και γνώσεις τόσο εσωτερικά όσο και μεταξύ συμβουλίων για την αποτροπή πολλαπλών παρόμοιων πρωτοβουλιών και ουσιαστικά επανεφεύρεση του τροχού, χωρίς εξοικονόμηση χρημάτων καθώς και χρόνο και μη συνεργασία μαζί με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο.

Η έξυπνη κινητικότητα έχει επίσης τα ίδια προβλήματα, αλλά καθώς ο τομέας της κινητικότητας διαθέτει μοναδικές ευκαιρίες για ανάπτυξη επιχειρήσεων, αρκετές κοινοπραξίες (κυβερνήσεις, ομάδες συμφερόντων, εταιρείες και ερευνητικά ινστιτούτα) έχουν δημιουργήσει πρωτότυπα και λύσεις για τα προβλήματα κινητικότητας εντός των πόλεων. Ένα καλό παράδειγμα είναι ότι οι κατασκευαστές αυτοκινήτων παράγουν οχήματα με σύνθετα νέα χαρακτηριστικά που εξαρτώνται από τη συνδεσιμότητα, όπως η βοήθεια του οδηγού και η αποφυγή σύγκρουσης, ή ακόμη και αυτοκινούμενα αυτοκίνητα που μπορούν να αισθανθούν το περιβάλλον τους και να πλοηγηθούν χωρίς ανθρώπινη συμβολή.

Τα μεγαλύτερα κενά που εντοπίστηκαν στο πεδίο Smart Mobility αφορούσαν τα VANET και τα Smart Traffic Lights. Υπάρχουν πολλά πρωτόκολλα δρομολόγησης στα VANET που θα μπορούσαν να είναι πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες για Ευφυή Συστήματα Μεταφορών, αλλά κανένα από αυτά δεν είναι μια οριστική λύση και υπάρχει χώρος για περισσότερη διερεύνηση και καλύτερη ανάπτυξη.

Στα συστήματα Smart Traffic Lights, το πρόβλημα είναι ότι πολλές πόλεις χρησιμοποιούν προσαρμοστικό χρονοσμάτμα σε τουλάχιστον ορισμένα φανάρια, αλλά δεν αξιοποιούν πάντα τα δεδομένα τους στο έπακρο. Μερικά παραδείγματα κενών που εντοπίστηκαν σχετικά με τα εφαρμοζόμενα συστήματα είναι: αυτά τα συστήματα δεν παρέχουν πάντα μηχανισμούς για την εμφάνιση ενός οχήματος έκτακτης ανάγκης ώστε να του δίνεται προτεραιότητα έναντι άλλων οχημάτων και να μην δίνονται πληροφορίες κυκλοφορίας στους χρήστες. Ένα άλλο πρόβλημα που εντοπίστηκε ήταν ότι η κυκλοφορία των Smart Traffic Lights ήταν αργή, με κάποιες καταγγελίες σχετικά με τα φώτα να είναι πολύ απρόβλεπτα. Όμως, με την πρόοδο στην αυτοκινητοβιομηχανία, τις επικοινωνίες και τις τεχνολογίες αισθητήρων, μπορούμε να περιμένουμε μόνο μια χρυσή εποχή για το IoT και τις έξυπνες πόλεις. Με την πρόοδο στην αυτοκινητοβιομηχανία, τις επικοινωνίες και τις τεχνολογίες αισθητήρων μπορούμε να περιμένουμε μόνο μια χρυσή εποχή για το Διαδίκτυο των πραγμάτων και τις έξυπνες πόλεις. (Ricardo Faria, 2017)

Υποδομές

Το πρόβλημα: Η υποδομή βρίσκεται στο δρόμο της ταξίδι μετασχηματισμού.

Στον τομέα της αεροπορίας, έχει δημιουργηθεί νέα χωρητικότητα με την ψηφιοποίηση του συστήματος ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας. Οι έξυπνοι αυτοκινητόδρομοι κάνουν το ίδιο για το στρατηγικό οδικό δίκτυο. Ο τομέας της ύδρευσης επιδιώκει προόδους που θα αυξήσουν την αποδοτικότητα των προμηθειών και με την ανάπτυξη του ψηφιακού σιδηροδρόμου, η σιδηροδρομική βιομηχανία ψάχνει να βρει χώρο για 40% περισσότερη κίνηση στην υπάρχουσα γραμμή.

Η Έξυπνη Υποδομή είναι μια βασική πτυχή αυτού του νέου ψηφιακού κόσμου στον τομέα των υποδομών. Έχει τη δυνατότητα να έχει επαναστατικό αντίκτυπο στην αποτελεσματική χρήση της υπάρχουσας υποδομής καθώς και στις νέες κατασκευές, μια πρόκληση και μια ευκαιρία αξίας τρισεκατομμυρίων.

Όλα τα κύρια στοιχεία της Ψηφιακής Υποδομής έχουν θέση σε αυτό το απλό μοντέλο. Είναι η επικάλυψη αυτού του μοντέλου σε φυσική υποδομή που το κάνει «έξυπνο». Στη βάση βρίσκονται τα ακατέργαστα δεδομένα και στην κορυφή οι αποφάσεις - όσο πιο ψηλά, τόσο πιο πολύτιμες είναι οι πληροφορίες ενώ όσο χαμηλότερα, τόσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος των δεδομένων. Η επεξεργασία πληροφοριών λαμβάνει χώρα σε κάθε επίπεδο και η επικοινωνία συνδέει τόσο τα επίπεδα όσο και τον έξω κόσμο.

Έξυπνη λύση: αισθητήρες, δίκτυο

Έχει ειπωθεί πως όποιος κατέχει τα δεδομένα, άτομα ή οργανισμοί, και ίσως καταλαβαίνει καλύτερα τα δεδομένα, θα είναι κύριος του μέλλοντος. Στόχος είναι οι πληροφορίες που συλλέγονται σχετικά με τα χαρακτηριστικά των υποδομών, να γίνουν ανοιχτές και διαθέσιμες στο ευρύτερο κοινό ώστε να διεξάγονται μελέτες και να προτείνονται μοντέλα βελτιστοποίησης των υποδομών χωρίς να χρονοτριβούν για την συλλογή τους. Οι εδραιωμένες επιχειρήσεις, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα και τα άτομα πρέπει να είναι έτοιμα να προσαρμοστούν για να αποφύγουν να μείνουν πίσω και να επωφεληθούν από τις αναδυόμενες ευκαιρίες.

Η ευκαιρία υψηλής προστιθέμενης αξίας θα είναι η ικανότητα κατανόησης των δεδομένων και η επεξεργασία τους, πώς να χρησιμοποιηθούν αυτές οι πληροφορίες για την επίτευξη καλύτερης απόδοσης από την σκοπιά της υποδομής.

Για τους ανθρώπους και τις επιχειρήσεις που εργάζονται στον τομέα των υποδομών, η Έξυπνη Υποδομή θα γίνει μια τεράστια νέα βιομηχανία, που απαιτεί νέες δεξιότητες και αντικαθιστώντας τις παλιές. Σε όλο τον κόσμο σχεδιάζονται επενδύσεις αρκετών δισεκατομμυρίων σε Έξυπνες Πόλεις.

Συμπερασματικά, για την αναβάθμιση των υποδομών σε έξυπνες, θα πρέπει να καθοριστεί η θέση των επιχειρήσεων για τις ψηφιακές επενδύσεις σε υποδομές. Αυτή τη στιγμή είναι ένας δύσκολος αγώνας για την απόκτηση υποστήριξης για τη μετάβαση μετρητών από κεφαλαιουχικά έργα για επένδυση σε ψηφιακά εργαλεία στις υπάρχουσες υποδομές. Απαιτούνται κοινές περιπτώσιολογικές μελέτες που υποστηρίζονται από ισχυρά οικονομικά δεδομένα που καθορίζουν τα πλεονεκτήματα μιας συνολικής προσέγγισης όσον αφορά τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και τη μεγαλύτερη χρήση της υπάρχουσας υποδομής.

Επιπλέον, χρειάζεται η ανάπτυξη μιας κοινής γλώσσας όρων και αποθήκευσης δεδομένων ώστε οι πληροφορίες να μπορούν να διαμοιράζονται. Η αξία της Έξυπνης Υποδομής βρίσκεται κάτω από την αρχή ότι τα δεδομένα που συλλέγονται μπορούν να μοιράζονται σε διάφορους φορείς.

Ακόμα, ο καθορισμός ποιοτικών δεδομένων και πληροφοριών περιουσιακών στοιχείων, η αντιμετώπιση ζητημάτων ηγεσίας και διακυβέρνησης και η ασφάλεια όπως τα πρωτόκολλα στα ανοιχτά συστήματα αποτελούν επιπρόσθετους παράγοντες προς διευκρίνηση.

<https://www-smartinfrastucture.eng.cam.ac.uk/system/files/documents/the-smart-infrastucture-paper.pdf>

Έξυπνη Λιανική και Logistics

Το πρόβλημα: Η ύπαρξη της έξυπνης τεχνολογίας στο εμπόριο θα μπορούσε να βοηθήσει στην απελευθέρωση από περιττή εργασία. Ως άσκοπη εργασία θα μπορούσε να θεωρηθεί οτιδήποτε μπορεί να ανατεθεί σε έξυπνα προϊόντα και υπηρεσίες και επιτρέπει στους ανθρώπους να επικεντρώνονται σε θέματα που δεν μπορούν να εκχωρηθούν, παρέχοντας έτσι περισσότερη «ευφυΐα» από ότι μπορούν να παρέχουν τα έξυπνα προϊόντα και υπηρεσίες. Τα έξυπνα προϊόντα και υπηρεσίες συνήθως εξελίσσονται από νέες τεχνολογίες ώστε να προσφέρουν πρόσθετη λειτουργικότητα με βάση την αυξημένη ορατότητα που έχει επιτευχθεί μέσω της πανταχού παρών πληροφορικής και τεχνολογίας. Η λειτουργία τους βασίζεται σε κοντινά περιβάλλοντα και σχέσεις, συμπεριλαμβανομένων περιουσιακών στοιχείων, ανταλλακτικών, εργαλείων που σχετίζονται με έξυπνα προϊόντα, καθώς και ιστορικού κύκλου ζωής προϊόντων και γειτονιάς με άλλα προϊόντα. (Uckelmann, 2008)

Έξυπνη λύση: Με βάση τα έξυπνα προϊόντα και τις έξυπνες υπηρεσίες, έχουν αναπτυχθεί τα χαρακτηριστικά του «Smart Logistics». Αυτά τα χαρακτηριστικά έχουν βελτιωθεί με την επεξεργασία δεδομένων και την τιμολόγηση τελευταίας τεχνολογίας. Ενώ η χρήση λογισμικού που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επιτρέψει την αυτόματη και αποκεντρωμένη λήψη αποφάσεων, δεν αποτελεί προϋπόθεση για το Smart Logistics. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντίστοιχα η κεντρική επεξεργασία δεδομένων. Η συγκεντρωτική χρέωση, δηλαδή η συνδυασμένη χρέωση ενός πελάτη σε ένα τιμολόγιο, παίζει σημαντικό ρόλο στον ορισμό του Smart Logistics. Η χρέωση είναι πάντα μέρος της Smart Logistics αλλά μέχρι τώρα, δεν υπήρξε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για μια ανοιχτή και ολοκληρωμένη λύση χρέωσης. Η ενσωμάτωση των δυνατοτήτων χρέωσης στην έννοια του «Internet-of-Things» επιτρέπει μια ανοιχτή δομή χρέωσης πολλαπλών κατευθύνσεων. Η Έξυπνη Logistics σε πολλές περιπτώσεις αποδίδει μόνο, εάν πολλά μέλη της αλυσίδας εφοδιασμού πληρώνουν για τα μεμονωμένα οφέλη που λαμβάνουν. Η αμφίδρομη προσέγγιση επιτρέπει σε κάθε μέλος της αλυσίδας εφοδιασμού να πληρώνει για λαμβανόμενες υπηρεσίες και προϊόντα, καθώς και να χρεώνει για δικές του προσφορές. Η ενσωματωμένη δυνατότητα χρέωσης θα μειώσει το εμπόδιο για είσοδο στην αγορά με νέες προσφορές, επιταχύνοντας έτσι την εισαγωγή και τη διάδοση νέων Smart Logistic προσφορών.

Στην συνέχεια αναφέρονται οι βασικές υπηρεσίες των Smart Logistic:

- Υπηρεσίες ελέγχου - ανάθεση καθηκόντων ελέγχου όπως παρακολούθηση και ανίχνευση, προστασία κλοπής, παραχάραξη, αναδιάταξη
- Υπηρεσίες χρηματοδοτικής μίσθωσης - η υψηλή ορατότητα επιτρέπει τη μετατροπή της βάσης υπολογισμού από πληροφορίες βάσει ιδιοκτήτη σε πληροφορίες βάσει χρήσης
- Υπηρεσίες κινδύνου - οι ασφάλειες αλλάζουν το μοντέλο τιμολόγησης από εκτιμήσεις σε χρεώσεις βάσει χρήσης
- Υπηρεσίες πληροφοριών - άμεση διαδικτυακή πρόσβαση σε πανταχού υπάρχουσες πληροφορίες που σχετίζονται με τον υπολογιστή
- Σύνθετες υπηρεσίες - προσφέρουν έναν συνδυασμό της παραπάνω αναφερόμενης υπηρεσίας

Το Smart Logistic περιλαμβάνει και ορίζεται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- περιλαμβάνει την Έξυπνη Υπηρεσία καθώς και τα Έξυπνα Προϊόντα στο Logistics
- προέρχεται από μια προσέγγιση που βασίζεται στην τεχνολογία και επομένως υπόκειται σε αλλαγές
- ελευθερώνει τους ανθρώπους από δραστηριότητες (ελέγχου) που μπορούν να ανατεθούν σε Έξυπνα Προϊόντα και Υπηρεσίες
- είναι αόρατη και ήρεμη και ως εκ τούτου μπορεί να περιγραφεί ως διαφανής
- συνδέεται, επικοινωνώντας έτσι και πιθανώς αλληλεπιδρά με το περιβάλλον τους
- διευκολύνει την υπερσύγχρονη επεξεργασία δεδομένων (η οποία μπορεί να περιλαμβάνει, αλλά δεν απαιτεί πράκτορες λογισμικού)
- ενσωματώνει υπάρχουσες τεχνολογίες λογιστικής, όπως συστήματα χειρισμού υλικών, και επιτρέπει σε αυτές να αντιδρούν και να ενεργούν με αντίστοιχα έξυπνο τρόπο
- περιλαμβάνει υπερσύγχρονη χρέωση, πληρωμή ή αδειοδότηση ως αναπόσπαστο στοιχείο (Uckelmann, 2008).

Έξυπνη γεωργία και εκτροφή

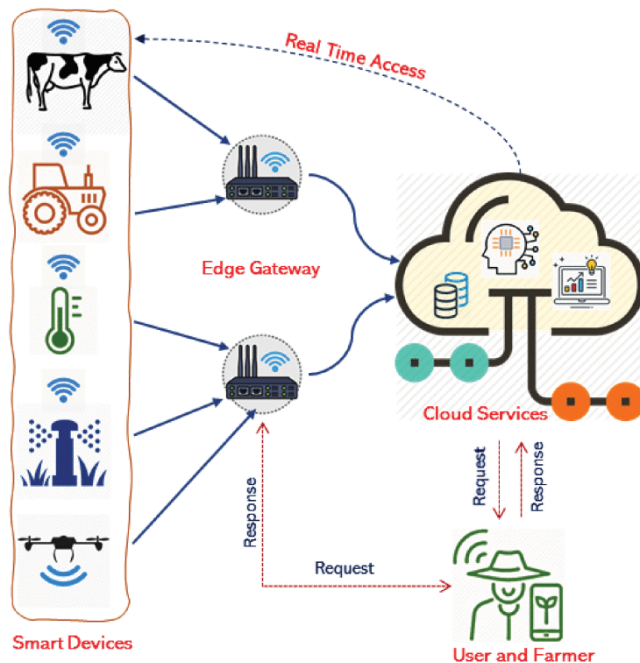
Το πρόβλημα: Ορισμένα χαρακτηριστικά κατά την αναπαραγωγή των φυτών δεν μπορούν εύκολα να αναγνωριστούν από τους παραγωγούς όπως τα επίπεδα υγρασίας, ασθένειες, καιρικά φαινόμενα. Επίσης, χιλιάδες άνθρωποι πεθαίνουν παγκοσμίως κάθε χρόνο από ασθένειες που σχετίζονται με τα τρόφιμα και εκατομμύρια άνθρωποι αρρωσταίνουν από μολυσμένες τροφές με βακτήρια, ιούς, τοξίνες ή χημικές ουσίες. Η συστηματική παρακολούθηση της ποιότητας του εδάφους και των συνθηκών καλλιέργειας και εκτροφής θα βοηθούσε στην πρόσληψη βλαβών και την καλύτερη μελέτη των χαρακτηριστικών στις παραπάνω διαδικασίες.

Έξυπνη λύση: Η έξυπνη γεωργία/ κτηνοτροφία περιλαμβάνει την ενσωμάτωση τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών σε μηχανήματα, εξοπλισμό και αισθητήρες για χρήση σε συστήματα παραγωγής. Παραδείγματα νέων τεχνολογιών είναι το Διαδίκτυο των πραγμάτων και το cloud computing και αναμένεται να προωθήσουν αυτήν την ανάπτυξη, εισάγοντας περισσότερα ρομπότ και τεχνητή νοημοσύνη στη γεωργία. Έτσι, εάν ένας

παραγωγός ενδιαφέρεται για την καινοτομία και θέλει να δημιουργήσει την μέγιστη παραγωγή από την οποία να κάνει επιλογές, μπορεί με την εισαγωγή της έξυπνης τεχνολογίας να δημιουργήσει διασταυρώσεις, να διασφαλίσει την ποιότητα και να πιστοποιήσει τα παραγόμενα προϊόντα πχ ΠΟΠ. (Smart Breeding, 2010)

Σε διασταυρώσεις μεταξύ άγριων και καλλιεργημένων ειδών φυτών αναπαραγωγής, τα αλληλόμορφα που «άφησαν πίσω» κατά τη διάρκεια της διαδικασίας εξημέρωσης μπορεί να επανεισαχθούν στην καλλιεργημένη ομάδα γονιδίων. Αυτή η έγχυση «νέου αίματος» ανανεώνει και αναζωογονεί τις σύγχρονες ποικιλίες με εκπληκτικούς και ενδιαφέροντες τρόπους. Δεν είναι ασυνήθιστο για μερικούς από τους συγγενείς απογόνους που προέρχονται από αυτούς τους σταυρούς να αποδίδουν καλύτερα από τον καλύτερο γονέα. Αυτό το φαινόμενο είναι γνωστό ως υπερβατική παραλλαγή και προκύπτει από τη θετική αλληλεπίδραση μεταξύ των γονότυπων των γονέων. Αυτές οι ομάδες περιλαμβάνουν αγρότες, τελικούς καταναλωτές, βιομηχανίες επεξεργασίας τροφίμων, γεωργικούς συνεταιρισμούς, κτηνοτροφία, κυβερνητικές υπηρεσίες και έθνη που εξαρτώνται κρίσιμα από τη γεωργία.

Η εικόνα που ακολουθεί, δείχνει μια αλληλεπίδραση μεταξύ των διαφόρων οντοτήτων που εμπλέκονται στο οικοσύστημα έξυπνης γεωργίας. Οι φυσικοί αισθητήρες και τα ζώα στο πεδίο παράγουν δεδομένα και λαμβάνουν λειτουργίες εντολών μέσω εφαρμογών χρήστη. Αυτές οι συσκευές στο αγρόκτημα συνδέονται με κόμβους αιχμής που υποστηρίζονται από πύλη, οι οποίοι βοηθούν στην ενεργοποίηση της επικοινωνίας συσκευών εντός αγροκτήματος, των δεδομένων αισθητήρα φίλτρου και των αναλύσεων αγρονομίας σε πραγματικό χρόνο. Ταυτόχρονα, οι αποθήκες δεδομένων στο νέφος περιέχουν μεγάλο αριθμό δεδομένων και πληροφοριών, συμπεριλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, περιβαλλοντικών πληροφοριών (π.χ. επίπεδο υγρασίας εδάφους και κατάσταση γονιμότητας), πληροφορίες παρακολούθησης (π.χ. αισθητήρες και κατάσταση έξυπνων μηχανημάτων), δεδομένα διαχείρισης ενέργειας και άλλες ευαίσθητες πληροφορίες. Όσον αφορά την ασφάλεια και το απόρρητο των δεδομένων, είναι περιττό να πούμε ότι η χειραγώγηση και η διαρροή τέτοιων δεδομένων, καθώς και η βλάβη του φυσικού εξοπλισμού και των συστημάτων λογισμικού, μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές συνέπειες. (M. Gupta, 2020)



<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9003290/citations#citations>

Έξυπνη βιομηχανία και παραγωγή

Το πρόβλημα: στην κλασική παραγωγή και βιομηχανία τίθενται θέματα αμφισβήτησης προέλευσης, θέματα έλεγχου ποιότητας και άλλα με αποτέλεσμα να δαπανούνται περισσότεροι πόροι (χρήματα, ανθρωποώρες) για την παραγωγή και διάθεση του τελικού προϊόντος.

Έξυπνη λύση: Σε όλο τον κόσμο, βιομηχανίες και εταιρείες σε όλους τους τομείς αντιμετωπίζουν μια νέα επανάσταση: την ενσωμάτωση της νέας και κυρίως βασισμένης στο Διαδίκτυο τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) στις πλήρεις αλυσίδες αξίας τους (Blockchain). Με αυτόν τον τρόπο, ελπίζουν να επιτρέψουν καλύτερα, εξατομικευμένα προϊόντα και υπηρεσίες και να βελτιώσουν αποτελεσματικές, προσαρμοστικές και ευέλικτες διαδικασίες παραγωγής, παροχής και εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτή η επανάσταση, που κατέστη δυνατή μέσω της ανάπτυξης του Διαδικτύου και του βιομηχανικού Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT), αναφέρεται συχνά ως έξυπνη βιομηχανία με τις ΤΠΕ (όπως συμβαίνει με τα «κλασικά» ενσωματωμένα συστήματα), να περιλαμβάνει τη σύνδεση προϊόντων μεταξύ τους (όπως συμβαίνει με τα φυσικά συστήματα) και με κεντρικές εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης. Δίπλα σε αυτό, ένα «σύννεφο» υπηρεσιών (δυναμικά από τρίτο μέρος) μπορεί να αναπτυχθεί γύρω από αυτά τα προϊόντα. Αυτές οι υπηρεσίες βοηθούν στη χρήση και την εξυπηρέτηση των προϊόντων ή των κατόχων τους, μαζί με βοήθεια στην παροχή καλύτερης εμπειρίας χρήστη, προσφέροντας τη λεγόμενη «μαζική εξατομίκευση». μοτίβα συντήρησης και επιθυμίες πελατών, σε συνδυασμό με πληροφορίες τρίτων (για παράδειγμα, σχετικά με τις καιρικές συνθήκες ή τις συνθήκες κυκλοφορίας ή τις διακυμάνσεις των τιμών).

Καθώς αυτή η τεχνολογία πολλαπλασιάζεται, δεν θα αλλάξουν μόνο τα (φυσικά) τελικά προϊόντα. οι εγκαταστάσεις παραγωγής θα αλλάξουν με παρόμοιο τρόπο. Οι μονάδες παραγωγής φυσικών προϊόντων θα περιλαμβάνουν περισσότερες ΤΠΕ και θα συνδέονται μεταξύ τους και με το cloud - για την επίτευξη καλύτερης ποιότητας και την αυτόματη και άμεση προσαρμογή, για παράδειγμα, στις μεταβαλλόμενες υλικές συνθήκες ή στις απαιτήσεις των πελατών. Τέτοιες εξελίξεις οδηγούν σε ένα πλήθος ερευνητικών ερωτημάτων που σχετίζονται με το Διαδίκτυο και τις ΤΠΕ, τόσο θεωρητικά όσο και πρακτικά. Οι ερωτήσεις κυμαίνονται από το σχεδιασμό και την ανάλυση κόμβων και δικτύων αισθητήρων (ασύρματων) έως αλγόριθμους απόκτησης δεδομένων και μηχανικής μάθησης, αλγόριθμους ελέγχου και βελτιστοποίησης ανάδρασης και υπηρεσίες που βασίζονται σε σύννεφο. Ορθογώνια σε αυτές τις ερωτήσεις που σχετίζονται με τη συνολική επεκτασιμότητα του συστήματος, την αξιοπιστία, την ασφάλεια, την ακεραιότητα των δεδομένων και το απόρρητο - καθώς και ερωτήσεις σχετικά με τη βιωσιμότητα.

Σε πολλές χώρες σε όλο τον κόσμο, ξεκινούν προγράμματα έρευνας και καινοτομίας που αντιμετωπίζουν αυτό το πεδίο, αντιμετωπίζοντας έτσι μια μεγάλη ποικιλία θεμάτων, όπως αποκεντρωμένοι αλγόριθμοι παρακολούθησης και ελέγχου με δυνατότητα σύνδεσης μέσω διαδικτύου που βελτιώνουν την απόδοση του προϊόντος και της διαδικασίας παραγωγής. Βελτιωμένες τεχνικές διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, χρησιμοποιώντας δεδομένα που αποκτώνται σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο. Αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης και ανάλυση μεγάλων δεδομένων για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των βιομηχανικών διαδικασιών και την υποστήριξη της προγνωστικής συντήρησης, αποτελεσματική, αξιόπιστη και ασφαλή συλλογή και κοινή χρήση δεδομένων, ασύρματα δίκτυα αισθητήρων για την παρακολούθηση των διαδικασιών παραγωγής και των προϊόντων, προσαρμοστικές τεχνικές παραγωγής για την αντιμετώπιση της ποικιλομορφίας των υλικών και των επιμέρους επιθυμιών των πελατών, γενικές υπηρεσίες βασισμένες σε «σύννεφο» που επιτρέπουν τη μεταφορά σε έξυπνες βιομηχανίες, ζητήματα αξιοπιστίας, ασφάλειας και απορρήτου του IoT.

Ζητήματα που αφορούν συγκεκριμένες εφαρμογές σχετικά με τα έξυπνα δίκτυα, τα συστήματα παραγωγής και κατασκευής, τα συστήματα μεταφορών και τις αστικές υποδομές. (Haverkort, et al., 2017)

Άλλες εφαρμογές

Έξυπνο σπίτι – κτίρια, Υγεία, Έξυπνο μουσείο, γυμναστήριο, Διαχείριση υδάτινων πόρων, ρεύμα, Τουρισμός.

Κριτήρια για το ποια πόλη (μπορεί να) είναι έξυπνη πόλη

«Έξυπνη» σημαίνει κάτι περισσότερο από ψηφιακή αναβάθμιση. Για να ανεβάσει μια πόλη το «IQ» της, χρειάζεται την συνεργασία πολλών φορέων όπως των πανεπιστημίων και των τεχνικών σχολών, τοπικών επιχειρήσεων, της εκάστοτε διοίκησης και των ίδιων των πολιτών. Στο σχεδιασμό και την υλοποίηση αυτού του έργου καινοτομίας, κάθε φορέας οφείλει να

προσφέρει την εμπειρία του. Πως μπορεί να συμβάλει ο δήμος ή η περιφέρεια; Είναι ψηφιακά ώριμος ο πληθυσμός να δεχτεί τις αλλαγές; (Intelligent Community Forum, 2019)

Έχουν διεξαχθεί διάφορες μελέτες σχετικά με την αξιολόγηση και την παρακολούθηση της ανάπτυξης των πόλεων. Οι Caragliu, Del Bo και Nijkamp χρησιμοποίησαν τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Urban Audit) για την ανάλυση παραγόντων που καθορίζουν την απόδοση των πόλεων, δηλαδή, αξιοποίησαν συγκρίσιμους δείκτες και στατιστικά για τις ευρωπαϊκές πόλεις. Οι δείκτες αφορούν τομείς της δημογραφίας, των κοινωνικών πτυχών, των οικονομικών πτυχών, της συμμετοχής των πολιτών, της κατάρτισης και της εκπαίδευσης, του περιβάλλοντος, των μετακινήσεων και των μεταφορών, της κοινωνίας της πληροφορίας, του πολιτισμού και της αναψυχής. Ωστόσο, από το σύνολο των δεδομένων δεν προκύπτει μια μέθοδος με την οποία να μετράται το πόσο έξυπνες είναι οι πόλεις. (Zurinah Tahir & Jalaluddin Abdul Malek, 2016)

Παρά τις σημαντικές εξελίξεις στις ΤΠΕ και την αστική έρευνα, η διαμόρφωση μιας «έξυπνης πόλης» παραμένει διφορούμενη και εξακολουθεί να χρησιμοποιείται με διάφορους τρόπους. Έρευνα που διεξήχθη από τους συγγραφείς Zurinah Tahir και Jalaluddin Abdul Malek αποκάλυψε ότι έως τώρα οι έξυπνες πόλεις έχουν γενικά αναγνωριστεί χρησιμοποιώντας έξι κύριες διαστάσεις: έξυπνη οικονομία, έξυπνη κινητικότητα, έξυπνο περιβάλλον, έξυπνοι άνθρωποι, έξυπνη διαβίωση και την έξυπνη διακυβέρνηση. (Zurinah Tahir & Jalaluddin Abdul Malek, 2016)

Στο σημείο αυτό χρειάζεται να αναρωτηθούμε, πόσο εύκολα μπορεί να γίνει μια πόλη έξυπνη πόλη; Μπορούν όλες οι πόλεις να γίνουν έξυπνες; Το χρειάζονται; Ποια είναι τα κριτήρια που θα πρέπει να πληρούν;

Γεωγραφική περιοχή

Η έξυπνη πόλη χωροθετείται σε οποιαδήποτε γεωγραφική περιοχή, αφού τα σχέδια και οι πρωτοβουλίες έξυπνων πόλεων επεκτείνονται σε ολόκληρο τον κόσμο. Βέβαια, οι έξυπνες πόλεις αναπτύσσονται, κάθε μια με διαφορετικό τρόπο. (Tooran, 2018)

Μέγεθος

Εφαρμόζεται σε διάφορα μεγέθη πόλεων, δεν περιορίζεται στις παγκόσμιες πόλεις, καθώς και πόλεις μεσαίου μεγέθους σε διάφορα μέρη του κόσμου έχουν εμπλακεί ενεργά και έχουν επενδύσει σε σχέδια και πρωτοβουλίες έξυπνης πόλης. (Tooran, 2018)

Πίνακας 1

Μεγέθη αστικού κέντρου στον πληθυσμό	
S	μεταξύ 50000 και 100000
M	μεταξύ 100000 και 250000
L	μεταξύ 250000 και 500000
XL	μεταξύ 500000 και 1000000
XXL	μεταξύ 1000000 και 5000000
Παγκόσμια πόλη	άνω των 5000000

Πηγή : eurostat, ίδια επεξεργασία

Είναι σημαντικό να λαμβάνεται υπόψη ο μόνιμος πληθυσμός της πόλης, αλλά και οι εισροές πληθυσμού σε διάφορα χρονικά διαστήματα ή περιόδους. Για παράδειγμα, καθημερινή μετανάστευση για εργασία, μετακίνηση για διασκέδαση, αύξηση πληθυσμού κατά τις τουριστικές περιόδους. Οι επεμβάσεις για έξυπνες λύσεις θα πρέπει να δίνονται όταν υπάρχει πρόβλημα εξυπηρέτησης του πλήθους που «ζει» την πόλη.

Συνεπώς, όσο συχνότερο είναι το φαινόμενο ο πληθυσμός της πόλης να είναι μεγαλύτερος σε σχέση με την χωρητικότητα των υποδομών της, τότε η πόλη χρειάζεται έξυπνες λύσεις.

Πληθυσμιακό προφίλ

Οι άνθρωποι είναι πραγματικά το θεμέλιο για την δημιουργία της έξυπνης πόλης. Οι έξυπνες πόλεις απαιτούν επίσης "έξυπνους πολίτες", προκειμένου να είναι πραγματικά χωρίς αποκλεισμούς, καινοτόμες και βιώσιμες. Το ανθρώπινο και κοινωνικό κεφάλαιο, η ευελιξία, η δημιουργικότητα, η ανοχή, ο κοσμοπολιτισμός και η συμμετοχή στη δημόσια ζωή είναι κριτήρια που καθορίζουν το είδος των ανθρώπων που χρειάζονται σε μια έξυπνη πόλη. Άλλοι μελετητές περιλαμβάνουν παράγοντες όπως το επίπεδο προσόντων, η συνάφεια με τη διαβίωση μάθηση, η κοινωνική και εθνική πολυφωνία, η ανοικτή νοοτροπία. Η μεγάλη πρόκληση έγκειται στο γεγονός ότι δεν έχουν όλοι την ίση πρόσβαση τις δεξιότητες και τις ευκαιρίες που υποτίθεται ότι υπάρχουν. (Zurinah Tahir & Jalaluddin Abdul Malek, 2016)

Ηλικία

Οι έξυπνες πόλεις απευθύνονται εξ ορισμού σε όσους έχουν «καλή σχέση» με την τεχνολογία, δηλαδή σε ηλικίες κάτω των 50 ετών. Φυσικά υπάρχουν και μεγάλοι που έχουν έφεση στην τεχνολογία, αλλά επειδή δεν υπάρχει πόλη χωρίς γερασμένο πληθυσμό, οι λύσεις νέων τεχνολογιών που θα δοθούν είναι απαραίτητο να μην αποκλείουν τις μεγαλύτερες ηλικίες και τους ηλεκτρονικά αναλφάβητους από τις δραστηριότητες της καθημερινής τους ζωής. Οι ηλικιωμένοι αντιμετωπίζουν δυσκολίες να αφομοιώσουν τις γρήγορες εξελίξεις της τεχνολογίας και συνήθως αντιδρούν στις αλλαγές. Άρα, ηλικιακά, το κριτήριο πληρούν όσες πόλεις έχουν, στο ξεκίνημά τους, δημογραφικά νέο – ενδιάμεσο πληθυσμό.

Μορφωτικό επίπεδο

Άλλο ένα κριτήριο αποτελεί η εκπαίδευση των πολιτών. Όσο ανεβαίνει η βαθμίδα εκπαίδευσης, τόσο πιο σίγουρο είναι ο εκπαιδευόμενος να έχει έρθει σε επαφή με νέες τεχνολογίες και να κατανοεί καλύτερα την ανάγκη για ένταξή τους στην πόλη. Ακόμα, η μόρφωση συγχέεται με την τάση του ανθρώπου να ενημερώνεται συνεχώς και να αυτοβελτιώνεται. Επομένως, οι πολίτες με ικανοποιητικό μορφωτικό επίπεδο θα είναι πιο συγκαταβατικοί για την δημιουργία έξυπνων πόλεων και προσθέτουν λόγους επιλεξιμότητας.

Εξωτερικοί παράγοντες

Το πλήθος επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες ηθικής και κανόνων, όπως η Θρησκεία, το Πολίτευμα και οι παραδόσεις, γι' αυτό θα πρέπει οι εξωτερικοί παράγοντες να επιτρέπουν την δημιουργία της έξυπνης πόλης.

Διακυβέρνηση

Αναντίρρητα, μια έξυπνη πόλη πρέπει να διοικείται έξυπνα. Χρειάζεται οι δημόσιες υπηρεσίες να είναι πιο αποτελεσματικές με τη χρήση των πιο καινοτόμων τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών. Αρχικά, να παρέχονται στους πολίτες βελτιωμένες υπηρεσίες, απομακρυσμένη πρόσβαση, αξιόπιστες πληροφορίες και μεγαλύτερη γνώση ώστε να ενημερώνονται συνεχώς για τις διαδικασίες διακυβέρνησης και να ενθαρρύνεται η συμμετοχή τους στο σχεδιασμό και την λήψη αποφάσεων. Αναμένεται σχεδόν όλες οι κυβερνητικές λειτουργίες ή διαδικασίες να εκτελούνται με ψηφιακή μορφή, μέσω του Διαδικτύου. Ακόμα, η έξυπνη διακυβέρνηση περιλαμβάνει και την τακτική επικαιροποίηση των θεμάτων της έξυπνης διακυβέρνησης και την ενθάρρυνση της καινοτομίας στην παροχή δημόσιων υπηρεσιών. (Zurinah Tahir & Jalaluddin Abdul Malek, 2016)

Ανταγωνιστική οικονομία

Μια πόλη με υψηλό βαθμό οικονομικής ανταγωνιστικότητας θεωρείται ότι έχει έναν από τους βασικούς παράγοντες για να γίνει έξυπνη πόλη. Ο ανταγωνισμός μεταξύ των πόλεων είναι σημαντικός όχι μόνο για την προσέλκυση καταναλωτών αλλά και για την προσέλκυση επενδυτών και εργαζομένων για την εξασφάλιση μιας σημαντικής θέσης στην παγκόσμια οικονομία. (Zurinah Tahir & Jalaluddin Abdul Malek, 2016)

Η πόλη θα πρέπει να είναι ώριμη ώστε να μπορεί να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις του ανταγωνισμού που θα αυξηθεί μετά την αναβάθμισή της. Η ικανότητα της πόλης να προσελκύει περισσότερα κεφάλαια, επιχειρήσεις, ταλέντα και επισκέπτες θα πρέπει να είναι παράλληλη με την συνετή διαχείριση φυσικών πόρων. Ακόμα, θα πρέπει να φροντίζει να επενδύει σε ανάπτυξη καινοτομίας, βελτίωση θεσμικών θεμάτων για μείωση της γραφειοκρατίας, ευελιξία της αγοράς εργασίας, διασφάλιση ποιότητας στο ανθρώπινο δυναμικό, σταθερότητα και εμπιστοσύνη για την διατήρηση της οικονομικής ανάπτυξης, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την παρούσα και τη μελλοντική ανταγωνιστικότητα.

Ποιος είναι ο βασικός κλάδος της οικονομίας; Πώς θα μεταβληθεί η οικονομία για να γίνει έξυπνη η πόλη; Η πόλη θα πρέπει να αποδείξει με οικονομικούς δείκτες ότι είναι ανταγωνιστική και ότι με την μετατροπή της σε έξυπνη θα παραμείνει ανταγωνιστική και στο μέλλον.

Διαβίωση

Το κριτήριο αυτό αφορά όλα εκείνα τα στοιχεία της πόλης που βελτιώνουν την ποιότητα της ζωής, του χώρου εργασίας, της μεταφοράς και της ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει παράγοντες όπως οι διαθεσιμότητα πολιτιστικών και εκπαιδευτικών υπηρεσιών, οι συνθήκες υγείας, η ατομική ασφάλεια, η ποιότητα στέγασης, η τουριστική ελκυστικότητα, ο πολεοδομικός σχεδιασμός και η κοινωνική συνοχή.

Οι έξυπνοι χώροι διαβίωσης διαθέτουν έξυπνο δίκτυο και συστήματα μεταφοράς, απομακρυσμένη πρόσβαση στην εκπαίδευση και τον πολιτισμό, υπηρεσίες υγείας, προστασία της ιδιωτικής ζωής και ασφάλεια. Τα έξυπνα σπίτια διαθέτουν δυνατότητες που προσφέρονται από τις πιο σύγχρονες τεχνολογίες και συστήματα υποστήριξης δημιουργούν ανώτερη και σύγχρονη ζωή στους κατοίκους της. Η έξυπνη διαβίωση παρέχει δεδομένα για το πώς αλληλεπιδρούν οι άνθρωποι και η τεχνολογία, κατά την ανάλυση δεδομένων της κοινωνικής συμπεριφοράς, τη μηχανική, την τεχνολογία και την επικοινωνία. (Zurinah Tahir & Jalaluddin Abdul Malek, 2016)

Περιβάλλον

Οι πολίτες των έξυπνων πόλεων δεν έχουν μόνο ψηφιακές απαιτήσεις, απαιτούν ποιότητα στο και στο φυσικό περιβάλλον στο οποίο ζουν. Κερδίζει η πόλη που βασίζεται στην ισορροπία μεταξύ προγραμματισμού για την ανάπτυξη και προστασίας των φυσικών πόρων. Ένα έξυπνο περιβάλλον ορίζεται από την άποψη της ελκυστικότητας των φυσικών συνθηκών, της έλλειψης κάθε είδους ρύπανσης και της βιώσιμης διαχείρισης των πόρων. (Zurinah Tahir & Jalaluddin Abdul Malek, 2016)

Στην βιβλιογραφία, συγχέεται συχνά ο όρος έξυπνη και βιώσιμη πόλη. Στόχος των έξυπνων πόλεων είναι η δυνατότητα να ελιχθούν μέσα σε ένα σύστημα που αντιμετωπίζει συνεχώς μειούμενους πόρους και συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις, όπως η αστική ανάπτυξη στο πλαίσιο της έξυπνης διαβίωσης μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την εξάντληση των πόρων. Για την εξασφάλιση του ελκυστικού περιβάλλοντος χρειάζεται να γίνονται μετρήσεις και αναλύσεις των διαφόρων μεγεθών, όπως ατμοσφαιρική ρύπανση, θόρυβος, ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση. Πόσο αποτελεσματικός είναι ο led φωτισμός; Θα ήταν προτιμότερη μια επένδυση διαχείρισης απορριμμάτων;

Κινητικότητα

Το κριτήριο αυτό αφορά την διαθεσιμότητα ΤΠΕ στα σύγχρονα, βιώσιμα και ασφαλή συστήματα μεταφορών την τοπική προσβασιμότητα, διεθνή προσβασιμότητα υποδομών ICT. Οι πόλεις καλούνται να μειώσουν τις ανάγκες τους για κινητικότητα ώστε να μειώσουν τις εκπομπές CO₂ και την κατανάλωση ορυκτών πόρων. Μια έξυπνη πόλη θα πρέπει να αξιοποιήσει πλήρως τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις ΤΠΕ για να αυξήσει το επίπεδο της οικονομίας και της ανταγωνιστικότητάς της ως μια προσέγγιση για την οικοδόμηση μιας επιτυχημένης και ολοκληρωμένης πόλης.

Υποδομές

Σύμφωνα με τους Caragliu et al. (2011), η προσοχή στο αστικό περιβάλλον, το επίπεδο εκπαίδευσης, η πολυτροπική προσβασιμότητα και η χρήση των ΤΠΕ στη δημόσια διοίκηση συσχετίζονται έντονα με την ευφυΐα των πόλεων. (Zurinah Tahir & Jalaluddin Abdul Malek, 2016)

Η πρακτική της έξυπνης πόλης καλύπτει ένα απίστευτα ποικίλο εύρος θεμάτων, μεταξύ των οποίων η ηλεκτρονική διακυβέρνηση, οι έξυπνες μεταφορές, η αποτελεσματική παραγωγή αστικών υπηρεσιών και τα ανοιχτά δεδομένα στις πόλεις.

Καλές υποδομές - Ο κύριος στόχος της κατασκευής μιας έξυπνης πόλης είναι η παροχή καλής υποδομής στους κατοίκους, όπως οι υπηρεσίες ύδρευσης και αποχέτευσης, η παροχή ηλεκτρισμού 24 * 7 κλπ. Οι πληροφορίες θα συλλέγονται μέσω των ανιχνευτών - αερίου, ηλεκτρικής ενέργειας και άλλων κυβερνητικών αναλυτών, το οποίο θα συμμορφωθεί προσεκτικά σε μικρά πλέγματα και στη συνέχεια θα τροφοδοτηθεί στους υπολογιστές. Αυτή η διαδικασία μπορεί να επικεντρωθεί στην αποτελεσματικότητα της πόλης.

Οι Έξυπνες λύσεις απαιτούνται καθώς θα παρέχουν επίσης έξυπνες λύσεις, όπως η παροχή δημόσιων δεδομένων, η παροχή ηλεκτρονικών υπηρεσιών, η επεξεργασία 100% των αποβλήτων νερού, η παρακολούθηση της ποιότητας των υδάτων κ.λπ.

Πρωθείται η ανάπτυξη. Οι έξυπνες πόλεις ενισχύουν τις αναπτυξιακές δραστηριότητες μιας περιοχής. Μπορούν να πραγματοποιηθούν πολλές αναπτυξιακές δραστηριότητες όπως οικοδομικές σχολές, οργανώσεις, εμπορικά κέντρα. Αυτές οι δραστηριότητες ωφελούν όλους, συμπεριλαμβανομένων των πολιτών, των επιχειρήσεων, της κυβέρνησης και του περιβάλλοντος.

Στέγαση για όλους. Ο κύριος στόχος μιας έξυπνης πόλης είναι η "στέγαση για όλους". Περισσότερο από το 70% του πληθυσμού της Ινδίας θα ζούσε στις πόλεις μέχρι το 2050. Λόγω της αυξανόμενης αστικοποίησης απαιτείται ένα καλύτερο βιοτικό επίπεδο. Για να υποστηριχθεί αυτή η αυξανόμενη μεταστροφή, πρέπει να αναπτυχθεί ένα βιώσιμο μοντέλο στέγασης.

Παρέχει απασχόληση. Μια έξυπνη πόλη είναι μια οικονομία του οικισμού. Παρέχει διάφορες ευκαιρίες και πλεονεκτήματα στους κατοίκους της. Η Ινδία επεκτείνεται ταχύτατα και η εμφάνιση έξυπνης πόλης μπορεί να προσφέρει απασχόληση σε πολλούς. Η κατασκευή μιας έξυπνης πόλης απαιτεί πολύ ανθρώπινο δυναμικό.

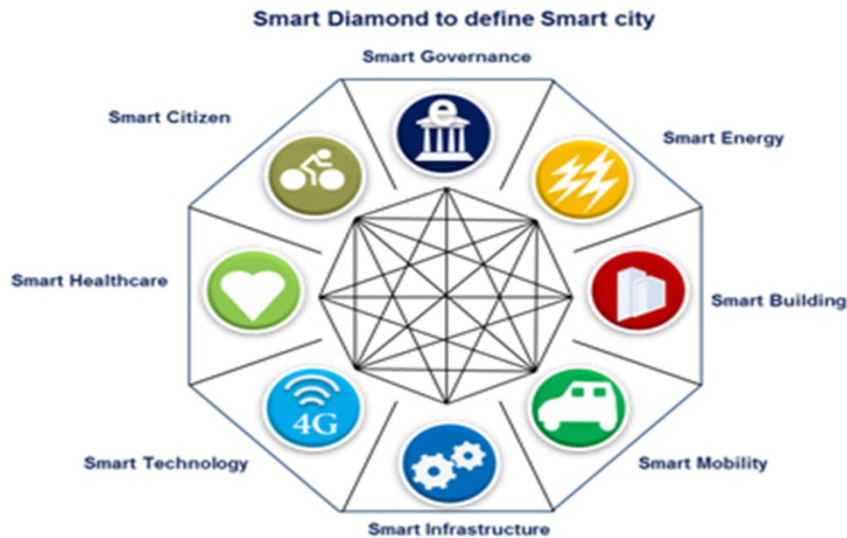
Μια έξυπνη πόλη είναι αυτή που ανταποκρίνεται στις ανάγκες των πολιτών της παρέχοντας τις απαραίτητες συνδέσεις:

Μεταφορές - εξασφαλίζοντας επαρκή πρόσβαση και μέσα μεταφοράς, είτε μέσω καλώς σχεδιασμένων διαδρομών λεωφορείων, εγκαθιστώντας λωρίδες ποδηλάτου είτε παρέχοντας και συντηρώντας μονοπάτια ποδηλάτου

Ηλεκτρονική πρόσβαση - κατανοεί την ανάγκη για κινητή τεχνολογία και πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω Wi-Fi ή δημόσιου χώρου υπολογιστών και την ανάγκη εξασφάλισης διαθεσιμότητας ευρείας ζώνης για τις τοπικές επιχειρήσεις να ανταγωνίζονται σε παγκόσμιο επίπεδο σε προσιτές τιμές

Τεχνολογία - προσαρμόζεται στην τεχνολογία και στην ανάγκη για καινοτομία για το αύριο

Κοινότητα - εξασφαλίζει την ένταξη όλων των πολιτών παρέχοντας ευκαιρίες για να ενταχθούν, να γίνουν μέρος του ίδιου του ιστού της κοινότητας.



Η σειρά δεν έχει σημασία γιατί θα πρέπει να πληρούνται όλα ταυτόχρονα. Αυτό που έχει σημασία είναι η βελτίωση των μεγεθών που υστερούν.

Τα κριτήρια αυτά θα αποτελούν στόχους προς επίτευξη των πόλεων.

Ο Κομνηνός, στην προσπάθειά του να οριοθετήσει την έξυπνη πόλη, αναφέρει τέσσερις πιθανές σημασίες. Το πρώτο αφορά ένα ευρύ φάσμα ηλεκτρονικών και ψηφιακών εφαρμογών σε κοινότητες και πόλεις, οι οποίες λειτουργούν αποτελεσματικά για να εξομαλύνουν τον όρο με ιδέες για την κυβερνητική, ψηφιακή, ενσύρματη, πληροφοριακή ή πόλη που βασίζεται στη γνώση.

Μια δεύτερη έννοια είναι η χρήση της τεχνολογίας των πληροφοριών για τη μετατροπή της ζωής και της εργασίας σε μια περιοχή με σημαντικούς και θεμελιώδεις τρόπους. Μια έξυπνη πόλη μπορεί επίσης να αναφερθεί στις ενσωματωμένες τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών στην πόλη, ενώ ο τέταρτος ορισμός αναφέρεται σε χωρικές περιοχές που φέρνουν μαζί τις ΤΠΕ και τους ανθρώπους για να ενισχύσουν την καινοτομία, τη μάθηση, τη γνώση και την επίλυση προβλημάτων (η τελευταία σχετίζεται κάπως με την έξυπνη αναπτυξιακή ατζέντα). Θεωρεί τις έξυπνες πόλεις ως περιοχές με μεγάλη ικανότητα εκμάθησης και καινοτομίας, προωθούμενη από την εγγενή δημιουργικότητα του πληθυσμού, τους θεσμούς της μάθησης και την υποδομή πληροφόρησης και επικοινωνίας. Μια πολύ δημοφιλής έννοια της έξυπνης πόλης είναι αυτή που έχει υιοθετήσει τις ΤΠΕ ως έναν τρόπο να αναζωογονήσει τις οικονομικές ευκαιρίες και να αυξήσει την κινητικότητα της παγκόσμιας ανταγωνιστικότητας. Οι έξυπνες πρωτοβουλίες κυμαίνονται από μικρής κλίμακας εφαρμογές ατομικών τεχνολογιών μέχρι φιλόδοξα σχέδια που στοχεύουν στη μετατροπή ολόκληρων αστικών περιοχών μέσω του βασικού σχεδιασμού και της ανάπτυξης υποδομών με βάση τις ΤΠΕ.

Αποκλίσεις

Φυσικά και στην περίπτωση των έξυπνων πόλεων υπάρχουν αποκλίσεις. Αρχικά αποκλείονται όσες πόλεις δεν έχουν πρόσβαση σε βασικές υποδομές όπως συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα και καλή σύνδεση στο διαδίκτυο καθώς τα συστήματα δεν θα υποστηρίζονται. Στη συνέχεια, εξαιρούνται οι πόλεις με πολιτικές ή οικονομικές αστάθειες όπως το καθεστώς πολέμου και χρεοκοπίας.

Εξαιρέσεις αποτελούν επίσης και όσες πόλεις δεν είναι έτοιμες ή οι πολίτες τους αρνούνται να «γίνουν» smart. Αυτό συμβαίνει διότι όσοι δεν μπορούν να ακολουθήσουν θα πρέπει να εκπαιδευτούν και θα πρέπει να δημιουργηθεί ο κατάλληλος σχεδιασμός, νομοθεσία και υποδομή για την μετάβαση στην έξυπνη πόλη.

Θα πρέπει η νομοθεσία για τα προσωπικά δεδομένα να οριστεί, να ενταχθούν τα σχέδια στα ΓΠΣ των πόλεων (αλλαγή χρήσεων γης, μεταβολές στην εμπορική αξία και τους δείκτες κοστολόγησης ακινήτων, ένταξη νέων χώρων car pooling-mobility) και να προσδιοριστεί η βιωσιμότητα των πόλεων (μετρητές για βελτίωση ποιότητας ζωής ήχου, διοξείδιο ρύπανση, θερμοκρασία, υγρασία, γήρανση των κτιρίων, φωτορύπανση, πρόσβαση στα ΜΜΜ).

Ποια είναι έξυπνη και βιώσιμη πόλη;

Για να ελεγχθεί εάν η πόλη μελέτης είναι έξυπνη και βιώσιμη θα πρέπει να εξεταστούν ορισμένα στοιχεία σε σχέση με την εξέλιξη της πόλης. Τι ενέργειες έχουν γίνει στην πόλη σε υποδομές και σε θέματα εξοικονόμησης πόρων τα τελευταία χρόνια; Τι ποσοστό βελτίωσης επιτεύχθηκε;

Οι Δήμοι θα πρέπει να προσκομίσουν την στρατηγική και ποσοτικά στοιχεία που να παρουσιάζουν την εξέλιξη αυτή.

Αν και είναι σημαντικό να παρακολουθούνται οι μετρήσεις που δείχνουν τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται η ενέργεια ή η ποσότητα των εκπομπών ρύπων της πόλης, θα πρέπει επίσης να παρακολουθούνται οι βελτιώσεις που γίνονται χρόνο με τον χρόνο, ακόμη και σε μικρότερες χρονικές περιόδους.

Τι αντίκτυπο είχε η μείωση των εκπομπών άνθρακα κατά 10% σε διάστημα ενός έτους, πώς επηρέασε αυτό τα οικονομικά του Δήμου; Πιθανό να εξοικονόμησε πόρους. Αυτές οι πληροφορίες είναι χρήσιμες για να αποδειχθεί πώς η πόλη επωφελείται από πιο βιώσιμες πρακτικές και για να δείξει στους πολίτες ότι η πόλη που ενδιαφέρεται για το περιβάλλον.

Οι μετρήσεις προσδιορίζουν τον πραγματικό αντίκτυπο στο περιβάλλον και βαθμονομούνται με τα αντίστοιχα KPIs ώστε να μπορέσει η πόλη να θα διερευνήσει τρόπους αντιμετώπισης των παγκόσμιων προκλήσεων από ένα ποικίλο αλλά ενιαίο μέτωπο. Από την τεχνητή νοημοσύνη και το μετασύμπαν, μέχρι την κυβερνοασφάλεια και τη δράση για το κλίμα, πρωτοπόρες φωνές από όλο τον κόσμο θα εξερευνήσουν τα θέματα που αλλάζουν την καθημερινότητά και θα αναζητήσουν λύσεις προτύπων που θα ωφελήσουν όλους.

Στην συνέχεια παρουσιάζεται ένα μοντέλο που προσδιορίζει ποια πόλη είναι έξυπνη και βιώσιμη για να αναπτυχθεί στην συνέχεια η πολιτική για αποτελεσματικότερη χρήση των πόρων, για να διορθωθούν οι στόχοι για την επίτευξη αυτής της πολιτικής, για ληφθούν αποφάσεις, για να ελεγχθεί πόσο καλά λειτουργεί η πολιτική και για την συνεχή βελτίωσή της.

Μεθοδολογία

Αρκετές προσπάθειες να ταξινομηθεί η νοημοσύνη μιας πόλης από ανταγωνιστική άποψη προτείνονται στη βιβλιογραφία. Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής προσδιορίζουν τους ποσοτικούς δείκτες (KPIs) (Lazaroiu και Roscia, 2012, Berardi, 2013), ανάμεσα στους οποίους θα πρέπει να βρεθούν ποικίλες πτυχές της ζωής στην πόλη που μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να παρακολουθήσουν το δρόμο προς την έξυπνη συμπεριφορά.

Οι "έξυπνες πόλεις" συχνά προωθούνται ως πόλεις που προωθούν την οικολογική βιωσιμότητα, επιδιώκοντας να υλοποιήσουν τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs) του ΟΗΕ. Χρησιμοποιούν Ενσωματωμένα Έξυπνα Πλέγματα, Μεγάλα Δεδομένα, Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT), αλγόριθμους και Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) για τη δημιουργία μιας ανθεκτικής υποδομής. Αυτό βοηθά στη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης, της ασφάλειας του νερού και της ασφάλειας των τροφίμων, προσφέροντας ένα καθαρό, ασφαλές και φιλικό περιβάλλον στους πολίτες. (The Role of Smart Cities for the Realization of the Sustainable Development Goals, 2020)

Ωστόσο, οι κριτικοί τονίζουν τον κίνδυνο μιας κοινωνίας επιτήρησης που μπορεί να συνοδεύει τις Έξυπνες Πόλεις. Η πυκνότητα των μεγάλων πόλεων μπορεί να καθιστά τους κατοίκους ευάλωτους σε κυβερνοπόλεμο ή τρομοκρατία με όπλα μαζικής καταστροφής. Η ανάπτυξη των Έξυπνων Πόλεων ενισχύει επίσης την αστική έξοδο, προκαλεί σφράγιση του εδάφους και αυξάνει την ζήτηση ενέργειας και υλικών, ενισχύοντας ένα τεράστιο οικολογικό αποτύπωμα. (The Role of Smart Cities for the Realization of the Sustainable Development Goals, 2020)

Αυτό θα εξαρτηθεί από την πραγματική εφαρμογή των Έξυπνων Πόλεων, τη διαθεσιμότητα εναλλακτικών τρόπων ζωής για όσους προτιμούν τη ζωή στην ύπαιθρο και την ευθύνη των πολιτικών ηγετών σε τοπικό, περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο εάν οι Έξυπνες πόλεις θα διευκολύνουν ή εμποδίζουν την υλοποίηση των SDGs. (The Role of Smart Cities for the Realization of the Sustainable Development Goals, 2020)

Βασικά πρότυπα

Τα πρότυπα για έξυπνες πόλεις (smart cities) και βιώσιμες πόλεις διαμορφώνονται από διάφορους οργανισμούς και πρωτοβουλίες παγκοσμίως. Αυτά τα πρότυπα και οργανώσεις μπορούν να λειτουργήσουν ως κατευθυντήριες γραμμές για τις πόλεις που επιθυμούν να υιοθετήσουν πρακτικές βιώσιμης ανάπτυξης. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ανάπτυξη προτύπων για έξυπνες και βιώσιμες πόλεις εξακολουθεί να είναι σε εξέλιξη και νέα πρότυπα μπορεί να εμφανιστούν καθώς η τεχνολογία και οι ανάγκες των πόλεων εξελίσσονται.

Έξυπνες πόλεις	Βιώσιμες πόλεις	Ελληνικά πρότυπα
<ul style="list-style-type: none"> • ISO 37122:2019 - Sustainable cities and communities • ISO 37120:2018 - Sustainable development of communities -- Indicators for city services and quality of life: καθορίζει ένα σύνολο από δείκτες για την παροχή υπηρεσιών πόλης και την ποιότητα ζωής. • ISO/IEC 30145:2018 - Smart city concept model: παρέχει ένα μοντέλο για την κατανόηση της έννοιας της έξυπνης πόλης και των συσχετισμένων τεχνολογιών. • ITU-T Y.4114 - Overview of the smart sustainable city framework: Εκδόθηκε από τη Διεθνή Ένωση Επικοινωνιών (ITU) και περιλαμβάνει μια επισκόπηση του πλαισίου για έξυπνες και βιώσιμες πόλεις. • IEC PAS 63088 - Common terminology for smart city technologies: Τεχνικές Προδιαγραφές από τη Διεθνή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικών Επιτυχιών (IEC) ορίζει 	<ul style="list-style-type: none"> • UN Sustainable Development Goals (SDGs): Οι βιώσιμες πόλεις συνδέονται με πολλούς από τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ, που περιλαμβάνουν θέματα όπως η καθαρή ενέργεια, η βιώσιμη πόλη και κοινότητα, και η ανάπτυξη υποδομής. • LEED for Cities and Communities (LEED v4.1): Το LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) είναι ένα πρότυπο πιστοποίησης της Green Building Council που προωθεί τη βιώσιμη ανάπτυξη για κτίρια, αλλά και για πόλεις και κοινότητες. • ISO 37101:2016 - Sustainable development in communities -- Management system for sustainable development -- Requirements with guidance for use: Αυτό το πρότυπο καθορίζει τις απαιτήσεις για ένα σύστημα διαχείρισης βιώσιμης ανάπτυξης για κοινότητες. • ICLEI - Local Governments for Sustainability: To 	<ul style="list-style-type: none"> • ΕΛΟΤ ISO 37101 :2017 Συστήματα διαχείρισης της βιωσιμότητας πόλεων-Απαιτήσεις και οδηγίες χρήσης. • Χωροταξικά σχέδια: Γενικό και Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης • ΤΧΣ-ΓΠΣ της περιοχής μελέτης

<p>κοινούς όρους για τις τεχνολογίες έξυπνων πόλεων.</p> <ul style="list-style-type: none"> • IEEE P2784 - Standard for the Framework for the Internet of Things (IoT) at the Smart City Level: καθορίζει ένα πλαίσιο για το Internet of Things (IoT) σε επίπεδο έξυπνης πόλης. 	<p>ICLEI είναι μια διεθνής οργάνωση που προωθεί τη βιώσιμη ανάπτυξη σε τοπικό επίπεδο. Παρέχει εργαλεία και πόρους για βιώσιμες πόλεις.</p> <ul style="list-style-type: none"> • C40 Cities: Η C40 είναι μια ομάδα διεθνών μητροπολιτικών περιοχών που συνεργάζονται για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και τη βιώσιμη ανάπτυξη. 	
--	--	--

Κατηγοριοποίηση

Στη συνέχεια, περιγράφονται οι βασικές κατηγορίες που προτείνονται να μετρηθούν με τους παραπάνω δείκτες.

Στην πρώτη κατηγορία περιλαμβάνονται οι πτυχές της πόλης μελέτης που είναι σημαντικές, αλλά είναι πολύ γενικές για να μετρηθούν βάση ποσοτικών χαρακτηριστικών. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν η εκπαίδευση, η βιώσιμη διαχείριση, η ευεξία, η ευτυχία, η πολιτιστική ζωντάνια, το καινοτόμο πνεύμα και την εστίαση των πολιτών. Δεν παρέχουν αναλυτικές συμβολές, που προτείνονται κυρίως για τον ρητορικό σκοπό της διαμόρφωσης μετρήσιμων ενεργειών διαχείρισης της πόλης μέσα σε ένα υποστηρικτικό όραμα της βιώσιμης ευτυχίας.

Μια δεύτερη τάξη αποτελείται από δείκτες που αναφέρονται ως πτυχές που βασίζονται στις ΤΠΕ, όπως οι ολοκληρωμένες υποδομές, η ανταλλαγή γνώσεων, τα ανοιχτά δεδομένα, οι οποίες είναι σχετικά απλές στη μέτρηση και τον έλεγχο. Στο σημείο αυτό χρειάζεται να τονισθεί ότι ο στόχος της βαθμολογίας κάθε κατηγορίας παραμένει απροσδιόριστος.

Μια τρίτη κατηγορία αποτελείται από πτυχές βιώσιμης/πράσινης πόλης που δεν θα πρέπει να χρειάζονται κανένα εννοιολογικό πλαίσιο, όπως η πράσινη και πεζοδρομημένη περιοχή, ο έλεγχος της ρύπανσης και παραγωγής αποβλήτων, η ανακύκλωση, η ενεργειακή απόδοση κ.ά.

Η τελευταία κατηγορία περιλαμβάνει δείκτες που είναι πιο εύφλεκτοι, οι οποίοι συχνά σχετίζονται με την οικονομία, δηλαδή, την απόδοση των επιχειρηματικών μοντέλων, το επίπεδο των δημόσιων δράσεων και της χρηματοδότησης, την ευελιξία της αγοράς εργασίας, τα επίπεδα ανταγωνιστικότητας και επιχειρηματικότητας, και ούτω καθεξής.

Η ανάμειξη των τεσσάρων κατηγοριών είναι μεθοδολογικά επικίνδυνη, καθώς λογικά διαχωρίζονται. Τον Μάιο του 2016, η Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη (UNECE) ξεκίνησε την πρωτοβουλία United for Smart Sustainable Cities (U4SSC), εκδίδοντας μια έκθεση 125 σελίδων με τίτλο "Μεθοδολογία συλλογής βασικών δεικτών απόδοσης για έξυπνες βιώσιμες πόλεις". Το πρόγραμμα αυτό συντάχθηκε σε συνεργασία με 16 υπηρεσίες και ιδρύματα των Ηνωμένων Εθνών, μεταξύ των οποίων η Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα (CBD), ο Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας (FAO), το Πρόγραμμα Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (UNDP), ο Εκπαιδευτικός, Επιστημονικός και Πολιτιστικός Οργανισμός του ΟΗΕ UNESCO) και τη Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC). Η αναφορά περιλαμβάνει μέχρι και 91 "βασικούς δείκτες απόδοσης", παρέχοντας λεπτομέρειες σχετικά με τον τρόπο υπολογισμού τους και τον τρόπο λήψης των απαραίτητων δεδομένων. Η έκθεση αναφέρει ότι "Κάθε δείκτης αποτελεί μέρος μιας ολιστικής άποψης της επίδοσης μιας πόλης σε τρεις διαστάσεις. Οικονομία, Περιβάλλον, Κοινωνία και Πολιτισμός. Κάθε μία από αυτές τις διαστάσεις παρέχει ξεχωριστή άποψη για την πρόοδο και όταν παρουσιάζονται μαζί παρέχουν μια ολιστική άποψη μιας έξυπνης βιώσιμης πόλης." Δυστυχώς, αυτή η ιδέα για το τι συνιστά μια ολιστική προσέγγιση είναι απλώς λανθασμένη, τόσο από πολιτιστικές όσο και από επιστημονικές προοπτικές. Ενεήντα και ένα ξεχωριστοί δείκτες που συγκεντρώνονται δεν αντιπροσωπεύουν την πολυπλοκότητα του συστήματος, καθώς η πολυπλοκότητα δεν βασίζεται στον αριθμό των παραμέτρων απόδοσης, αλλά στο δίκτυο συνδέσεων που υπάρχουν μεταξύ των μεταβλητών που ορίζουν αυτές τις παραμέτρους. (Gonella, 2019)

1^ο Βήμα: καταγραφή όλων των χαρακτηριστικών της πόλης που σχετίζονται με τις παραπάνω κατηγορίες. Τα δεδομένα είναι σημαντικό να είναι κατηγοριοποιημένα και ποσοτικοποιημένα ώστε να είναι πιο εύκολη η επεξεργασία τους.

2^ο Βήμα: Καταγραφή της νομοθεσίας που επηρεάζει την πόλη και των σχεδίων πόλης (χωροταξικά, ΤΧΣ, πράξεις εφαρμογής) και των επιχειρηματικών σχεδίων που θα εφαρμοστούν στην πόλη το επόμενο χρονικό διάστημα.

Τα δεδομένα που θα συγκεντρώνονται μαζί με τα υπάρχοντα σχέδια θα καταχωρούνται σε ειδικά διαμορφωμένα πλατφόρμα με χάρτη και τρισδιάστατα μοντέλα (κτίρια και δέντρα). Η πλατφόρμα θα προσδιορίζει ζώνες χωροθέτησης, αποκλεισμού, συγκέντρωσης κλπ.

3^ο Βήμα: Επεξεργασία των δεδομένων και εξαγωγή των πρώτων συμπερασμάτων. Το στάδιο αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό καθώς από αυτό το σημείο θα βοηθήσει στον προσδιορισμό των στόχων. Για παράδειγμα αν ο πληθυσμός είναι γερασμένος, ο σχεδιασμός θα στοχεύσει στην εκπαίδευση των πολιτών. Αν η υποδομές είναι ανεπαρκείς θα πρέπει πρώτα να αναβαθμιστεί το δίκτυο.

4^ο Βήμα: Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων με KPIs. Οι πιο ρευστές έννοιες μπορούν να αξιολογηθούν ως επαρκούν/ δεν επαρκούν ενώ οι ποσοτικοποιημένες μεταβλητές θα πρέπει να μετατραπούν σε ποσοστά %.

5^ο Βήμα: Προσδιορισμός των στόχων και προσδιορισμών της λύσης για κάθε πρόβλημα που προκύπτει. Η πρόβλεψη θα πρέπει να έχει διάρκεια τουλάχιστον πενταετίας ώστε να υπάρχει χρόνος για την μετάβαση στην έξυπνη πόλη.

6^ο Βήμα: Ανταλλαγή εμπειριών, ώστε και άλλοι αστικοί φορείς και ενδιαφερόμενοι να μπορέσουν να επωφεληθούν από όσα έχουν ήδη επιτευχθεί από άλλους, συνδυάζοντας τις εμπειρίες και τις βέλτιστες πρακτικές των πόλεων που εργάζονται ήδη σε φιλόδοξες στρατηγικές και έργα ευφυών πόλεων.

Στα παραπάνω βήματα προτείνεται και η συμμετοχή των πολιτών τόσο για την καταγραφή των δεδομένων όσο και για τον εντοπισμό των προβλημάτων και τον προσδιορισμό των επιθυμιών τους. Αυτή η μέθοδος ταυτόχρονα αποτελεί και μέσο εκπαίδευσης των πολιτών με αποτέλεσμα ο τελικός στόχος να επιτευχθεί πιο εύκολα. Αφήστε τους να δουν τα έργα, τα σχέδια και τους δείκτες και να εισακουστούν τα σχόλιά τους.

Η συμμετοχή των πολιτών στη διαδικασία της βιώσιμης ανάπτυξης και της μετάβασης προς τις έξυπνες πόλεις είναι ουσιώδης για την επιτυχία των προγραμμάτων. Η συμμετοχή τους δεν είναι μόνο ότι διευκολύνει την συλλογή δεδομένων και την ενίσχυση της εκπαίδευσης, αλλά δημιουργεί επίσης έναν ενεργό πολίτη που είναι ενημερωμένος και συμμετέχει στην διαμόρφωση της πόλης του. Οι πολίτες μπορούν να συμβάλλουν στη συλλογή δεδομένων, στην ανάδειξη προβλημάτων, να συμμετέχουν σε αποφάσεις.

Οι πολίτες μπορούν να συμμετάσχουν στη συλλογή δεδομένων, όπως παρατηρήσεις για την ποιότητα του αέρα, την κατανάλωση ενέργειας, και την ποσότητα απορριμμάτων, χρησιμοποιώντας κινητές εφαρμογές ή αισθητήρες στα smartphones τους. Ακόμα, οι πολίτες μπορούν να εντοπίζουν περιβαλλοντικά προβλήματα και προβλήματα στις υποδομές στην πόλη και να τα αναφέρουν στις αρχές. Αυτό βοηθά στη βελτίωση των υπηρεσιών. Μπορούν να συμμετέχουν σε διαβουλεύσεις και ανοικτές διαδικασίες λήψης αποφάσεων σχετικά με περιβαλλοντικά ή αστικά θέματα. Επίσης, μπορούν εκπαιδευτούν σχετικά με τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τις βιώσιμες πρακτικές, κάτι που θα συμβάλει στην αυξημένη ενημέρωση και συνείδηση. Οι πολίτες μπορούν να συμβάλλουν με ιδέες και απόψεις στον σχεδιασμό και την υλοποίηση έργων βιωσιμότητας και έξυπνων πόλεων.

Οι ανοικτές και συνεχείς διαδικασίες συμμετοχής των πολιτών δημιουργούν μια κουλτούρα συνεργασίας μεταξύ των αρχών και των πολιτών, επιτρέποντας την επίτευξη των στόχων βιωσιμότητας με περισσότερη αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα.

Διαχείριση αποβλήτων

Θα πρέπει να παρακολουθούνται όλες τις διαφορετικές πτυχές των απορριμμάτων από τα πρώτα στάδια παραγωγής για να κατανοηθεί το αντίκτυπο στη βιωσιμότητα. Η πόλη θα πρέπει να αποδείξει ότι με τα μέτρα που έχουν ληφθεί, για τις χρονιές που διαθέτει στοιχεία,

ο όγκος των αποβλήτων μειώθηκε σε ποσοστό τουλάχιστον 10% ανά πολίτη. Τι ποσοστό των απορριμμάτων ανακυκλώνεται; Τα μέτρα που έχουν ληφθεί σχετίζονται με έξυπνα συστήματα και αν ναι ποια είναι αυτά (πχ μετρητές);

Ποσοστά ανακύκλωσης: Τα ποσοστά ανακύκλωσης είναι ένας εξαιρετικός KPI για να αποδειχθεί πόσο καλά εφαρμόζεται στην πόλη η πρόληψη της ρύπανσης και της σπατάλης αγαθών. Χρειάζεται να αξιολογηθεί το ποσοστό ανακύκλωσης ανά πολίτη (τόνοι/πληθυσμό), τα υλικά που ανακυκλώνονται, αλλά και οι ρυθμοί με τους οποίους οι καταναλωτές ανακυκλώνουν. Στόχος της ΕΕ για το 2030 είναι κάθε είδους συσκευασία να ανακυκλώνεται σε ποσοστό 70%. Για την συγκεκριμένη μεθοδολογία η ελάχιστη τιμή είναι ανακύκλωση στο 65% .

Μείωση του Όγκου των Απορριμμάτων: Παρακολουθεί η πόλη τον όγκο των απορριμμάτων και προσπαθεί να τον μειώσει μέσω εκσυγχρονισμένων διαχειριστικών πρακτικών;

Ποσοστό Ανακύκλωσης: Το ποσοστό ανακύκλωσης είναι κρίσιμο για τη μείωση της ρύπανσης. Ενθαρρύνεται η ανακύκλωση και παρακολουθείται το ποσοστό ανακύκλωσης των υλικών;

Έξυπνα Συστήματα: Η χρήση έξυπνων τεχνολογιών, όπως η ψηφιακή παρακολούθηση της συλλογής απορριμμάτων και η διαχείριση των ροών απορριμμάτων, μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της αποδοτικότητας.

Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου/αποτύπωμα άνθρακα

Μετρώντας τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), μεθάνιο (CH₄), υποξείδιο του αζώτου (N₂O) και φθοριούχων αερίων) γίνεται αντιληπτό πώς η πόλη συμβάλλει στα αέρια που παγιδεύουν τη θερμότητα στην ατμόσφαιρα. Στόχος είναι η μηδενική εκπομπή αερίων. Επειδή οι επενδύσεις συχνά είναι κοστοβόρες, είναι λογικό να μην έχουν προσαρμοστεί όλα τα συστήματα. Οι εκπομπές θα πρέπει να έχουν μειωθεί κατά 10% και 30% μέχρι το έτος 2030 (Εθνικός κλιματικός νόμος).

Μείωση Εκπομπών: Η πόλη πρέπει επικεντρώνεται στη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των μεταφορών και των εγκαταστάσεων του Δήμου;

Έξυπνη μετακίνηση: Χρησιμοποιούνται έξυπνα συστήματα μεταφοράς και ενεργειακά αποδοτικά μέσα μεταφοράς (ηλεκτρικά οχήματα κ.λπ.) με σκοπό να βοηθήσουν στη μείωση των βλαβερών εκπομπών;

Εκπομπές Από Οχήματα και Εγκαταστάσεις - Προώθηση Αειφόρων Εγκαταστάσεων: Προωθεί η πόλη τη χρήση αειφόρων τεχνολογιών σε εγκαταστάσεις και οχήματα, όπως η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η βελτίωση της απόδοσης καυσίμου;

Εκπομπές από Έμμεση Χρήση Ενέργειας - Ενεργειακή Απόδοση: Χρησιμοποιούνται έξυπνα συστήματα και μετρητές για να βοηθήσουν στην ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης, π.χ. με τον έλεγχο του φωτισμού και του κλιματισμού;

Η παρακολούθηση και η εφαρμογή έξυπνων τεχνολογιών σε αυτούς τους τομείς μπορεί να συμβάλει στη μείωση των εκπομπών και στην επίτευξη των στόχων βιωσιμότητας, καθώς και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών.

Κατανάλωση Ενέργειας

Η παρακολούθηση και η μέτρηση της ενέργειας που χρησιμοποιείται σε διάφορες δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένων των εργοστασίων στη διαδικασία παραγωγής, των γραφείων και των μεταφορών είναι ένας εξαιρετικός δείκτης απόδοσης για τη μέτρηση της βιωσιμότητάς.

Παρακολουθώντας τις κιλοβατώρες (kWh) του Δήμου, αποδεικνύονται τα αποτελέσματα των μέτρων που έχουν ληφθεί για την μείωση της ενέργειας που χρησιμοποιείται στις ίδιες εγκαταστάσεις. Πως προήλθε αυτή η μείωση (πχ αλλαγή λαμπτήρων σε smart); Η αποδεκτή μείωση ανέρχεται στο 20%. Ανάλογα με τα μέτρα που έχουν ληφθεί, η μείωση της ενέργειας μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους.

Αντικατάσταση Εξοπλισμού: Έχει προχωρήσει ο Δήμος σε αλλαγή παλαιού, λιγότερο αποδοτικού εξοπλισμού με σύγχρονο, πιο αποδοτικό, όπως οι λαμπτήρες LED ή "έξυπνες" συσκευές που καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια;

Βελτίωση Μόνιμων Διαδικασιών: Έχουν γίνει ενέργειες βελτίωσης της απόδοσης των διαδικασιών σε δημοτικά κτίρια ή γραφεία για να μειωθεί η ενεργειακή κατανάλωση; Για παράδειγμα η βελτίωση της μόνωσης των κτιρίων ή η βελτίωση της διαχείρισης του κλιματισμού.

Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση: Το προσωπικό και οι εργαζόμενοι είναι επαρκώς εκπαιδευμένο σχετικά με την ενεργειακή απόδοση και τις πρακτικές εξοικονόμησης με σκοπό τις σημαντικές μειώσεις της κατανάλωσης ενέργειας;

Αυτοματισμός: Έχουν εγκατασταθεί έξυπνα συστήματα διαχείρισης κτιρίων και εγκαταστάσεων που μπορούν να βοηθήσουν στον αυτόματο έλεγχο και την προσαρμογή της ενέργειας ανάλογα με τις ανάγκες;

Ο στόχος μείωσης κατά 20% της ενεργειακής κατανάλωσης είναι φιλόδοξος και απαιτεί σταθερή προσπάθεια και δέσμευση από την πλευρά του Δήμου. Η παρακολούθηση των κιλοβατώραν είναι κρίσιμη για την αξιολόγηση της επίτευξης αυτού του στόχου και την προσαρμογή των μέτρων όπου απαιτείται.

Διαχείριση νερού

Η διαχείριση του νερού αφορά το καθαρό – πόσιμο νερό, το νερό των αποβλήτων και το νερό της άρδευσης. Αρκετοί είναι οι Δήμοι στην Ελλάδα που διαχειρίζονται το πόσιμο νερό μέσω της δημοτικής υπηρεσία ύδρευσης. Η υπηρεσία μπορεί να παρέχει πληροφορίες για την

κατανάλωση των κυβικών, τις διαρροές και τον χρόνο αποκατάστασης των διαρροών. Ανάλογα με τα μέτρα που έχουν ληφθεί για την μείωση της απώλειας νερού, η πόλη μπορεί να αποδείξει την βιωσιμότητά της εάν έχει καταφέρει να προσεγγίσει τον στόχο στο 90%. Η υπηρεσία, αναμένεται να προσδιοριστεί μια ελάχιστη κατανάλωση κυβικών ανά καταναλωτή ανάλογα με το κλίμα, τις συσκευές, τις προτιμήσεις των καταναλωτών (για παράδειγμα μέσος όρος 150 λίτρα / ημέρα ανά άτομο) και να εκλεχθεί το ποσοστό προσέγγισης του στόχου. Εάν αυτό το ποσοστό δεν υπερβαίνει το 10% (στο παράδειγμα τα 180 κυβικά / άτομο) τότε ο Δήμος είναι βιώσιμος. Με ποιον τρόπο παρακολουθείται το δίκτυο (πχ έξυπνο σύστημα παρακολούθησης μετρητών σε cloud);

Υπηρεσία Ύδρευσης: Η υπηρεσία ύδρευσης έχει να εγκαταστήσει έξυπνα συστήματα μέτρησης στους νερομετρητές των καταναλωτών; Αυτά τα δεδομένα συγκεντρώνονται σε ένα "cloud" για ανάλυση.

Παρακολούθηση κατανάλωσης: Χρησιμοποιούνται έξυπνοι μετρητές; Η υπηρεσία μπορεί να παρακολουθεί την κατανάλωση νερού κατά την διάρκεια του χρόνου. Ανιχνεύονται επίσης διαρροές και η χρόνος αποκατάστασής τους.

Καθορισμός Στόχων: Έχει καθορίσει ο Δήμος στόχους για τη μείωση της κατανάλωσης νερού; Αυτοί οι στόχοι μπορεί να είναι προσαρμοσμένοι στο κλίμα, τις συσκευές και τις προτιμήσεις των καταναλωτών.

Βιωσιμότητα: Ένα ποσοστό προσέγγισης του στόχου καθορίζεται (π.χ., 10% πάνω από την ελάχιστη κατανάλωση). Αν ο Δήμος επιτυγχάνει ή υπερβαίνει αυτόν τον στόχο, θεωρείται βιώσιμος.

Διαχείριση Διαρροών: Εντοπίζονται αυτόματα οι διαρροές; Πως ειδοποιούνται οι αρμόδιες αρχές για την επισκευή τους;

Εκπαίδευση των Πολιτών: Έχουν ενημερωθεί οι καταναλωτές σχετικά με την σημασία της εξοικονόμησης νερού και των ψηφιακών εργαλείων που τους προσφέρονται;

Αυτό το μοντέλο μπορεί να εφαρμοστεί αντίστοιχα και για τη διαχείριση του μολυσμένου νερού και την άρδευση. Η ψηφιοποίηση αυτών των διαδικασιών μπορεί να βελτιώσει την αποδοτικότητα και την βιωσιμότητα της πόλης, μειώνοντας τις απώλειες νερού και ενθαρρύνοντας την υπεύθυνη χρήση του νερού από τους πολίτες.

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Σε μια χώρα ευνοημένη από τον ήλιο και τον άνεμο, η ερώτηση που προκύπτει είναι: Πόσο αξιοποιούν οι πόλεις αυτές τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών; Συγκεκριμένα, αναμένεται ότι οι πόλεις θα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι το 10% της ενέργειας που καταναλώνουν προέρχεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ).

Για να αξιολογηθεί αυτή η κατάσταση, απαιτείται μια εμπειριστατωμένη ανάλυση της χρήσης των ΑΠΕ σε κάθε πόλη. Οι παράγοντες που πρέπει να εξεταστούν περιλαμβάνουν:

Υποδομές: Ποιες υποδομές έχουν δημιουργηθεί στις πόλεις για την παραγωγή και αποθήκευση ανανεώσιμης ενέργειας, όπως φωτοβολταϊκά συστήματα, αιολικά πάρκα και μπαταρίες;

Πολιτικές και κίνητρα: Ποιες πολιτικές και κίνητρα υπάρχουν προκειμένου να ενθαρρύνεται η χρήση ΑΠΕ στις πόλεις; Παρέχονται κίνητρα όπως επιδοτήσεις, φορολογικά κίνητρα ή ευνοϊκοί όροι χρηματοδότησης;

Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση: Υπάρχουν εκπαιδευτικά προγράμματα και εκστρατείες ευαισθητοποίησης προς τους πολίτες για την σημασία των ΑΠΕ και την προστασία του περιβάλλοντος;

Συμμετοχή πολιτών: Πώς συμμετέχουν οι κάτοικοι και οι επιχειρήσεις στην προώθηση και υλοποίηση των ΑΠΕ έργων;

Τεχνολογική υποστήριξη: Ποιες τεχνολογίες χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή, αποθήκευση και διανομή της ανανεώσιμης ενέργειας;

Με βάση αυτήν την ανάλυση, μπορεί να καθοριστεί η πρόοδος κάθε πόλης προς την επίτευξη του στόχου του 10% από ΑΠΕ στην ενεργειακή της κατανάλωση. Επιπλέον, μπορούν να προταθούν στρατηγικές και προγράμματα για την επίτευξη αυτού του στόχου, προσαρμοσμένα στις ανάγκες και τις δυνατότητες κάθε πόλης.

Τεχνολογικές εφαρμογές

Σε μια εποχή ψηφιακών ευκαιριών, είναι ζωτικής σημασίας να εξεταστούν τα εξής θέματα για να αξιολογηθεί η εξέλιξη των συστημάτων του Δήμου και η ψηφιακή τους ετοιμότητα.

Ψηφιακές Υπηρεσίες: Πόσες από τις υπηρεσίες του Δήμου είναι διαθέσιμες ψηφιακά; Είναι δυνατή η διαδικτυακή υποβολή αιτήσεων, η πληρωμή τελών και άλλων υποχρεώσεων, και η παροχή πληροφοριών μέσω διαδικτύου;

Γραφειοκρατία: Σε πόσες υπηρεσίες έχει μειωθεί η γραφειοκρατία με την εισαγωγή ψηφιακών διαδικασιών; Έχουν απλοποιηθεί διαδικασίες όπως η έκδοση αδειών και οι αιτήσεις για δημόσιες υπηρεσίες;

Κυβερνοασφάλεια: Τι μέτρα έχουν ληφθεί για την προστασία των δεδομένων και την ασφάλεια των διαδικτυακών υπηρεσιών του Δήμου; Υπάρχουν προστατευτικά μέτρα για την πρόληψη και αντιμετώπιση κυβερνοεπιθέσεων;

Τεχνητή Νοημοσύνη: Έχει γίνει κάποια εξέταση για την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στις υπηρεσίες του Δήμου; Μπορεί η τεχνητή νοημοσύνη να βοηθήσει στη βελτίωση της απόδοσης και της αποτελεσματικότητας;

Ψηφιακή Εκπαίδευση: Είναι οι πολίτες εκπαιδευμένοι σχετικά με τις διαδικτυακές υπηρεσίες του Δήμου; Υπάρχουν προγράμματα εκπαίδευσης για τη χρήση των ψηφιακών υπηρεσιών;

Αν δεν υπάρχουν ξεκάθαρες απαντήσεις σε αυτά τα ερωτήματα, τότε πράγματι η πόλη δεν μπορεί να θεωρηθεί Έξυπνη. Είναι απαραίτητο να αναληφθούν αποφασιστικές δράσεις για την ψηφιοποίηση των διοικητικών διαδικασιών, την ενίσχυση της κυβερνοασφάλειας, την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης και την εκπαίδευση των πολιτών στις ψηφιακές δυνατότητες της πόλης.

Μετατροπή σε έξυπνη – βιώσιμη πόλη: αξιολόγηση και αποφάσεις

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι κατηγορίες βάση των οποίων μπορούν να κατηγοριοποιηθούν οι πόλεις ώστε να εφαρμοστούν τα παραπάνω βήματα για την όδευση των πόλεων στο έξυπνο περιβάλλον.

Πληθυσμός

Ο πληθυσμός της πόλης αποτελεί ακέραιο αριθμό και μπορεί να προσδιορίσει το ύψος της επένδυσης, τις ανάγκες της πόλης σε υποδομές και άλλους παράγοντες. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφέρεται πως ο πληθυσμός δεν αφορά μόνο τους μόνιμους κατοίκους αλλά και το πλήθος των ανθρώπων που αλληλεπιδρούν στην πόλη όπως για παράδειγμα λόγω εργασίας ή λόγω τουρισμού. Άρα ανάλογα με τον στόχο της κάθε δράσης, θα επιλέγεται η κατηγορία για το μέγεθος του πληθυσμού που αφορά.

Κατηγορία	Μεγέθη αστικού κέντρου στον πληθυσμό	
1 ^η	S	μεταξύ 50000 και 100000
2 ^η	M	μεταξύ 100000 και 250000
3 ^η	L	μεταξύ 250000 και 500000
4 ^η	XL	μεταξύ 500000 και 1000000
5 ^η	XXL	μεταξύ 1000000 και 5000000
6 ^η	Παγκόσμια πόλη	άνω των 5000000

Ηλικία

Σε συνέχεια του παραπάνω και η ηλικία του πληθυσμού προσδιορίζει την ευκολία ενσωμάτωσης την έξυπνων εφαρμογών στην καθημερινότητα, τον τρόπο μετακίνησης και γενικά τις ανάγκες του πλήθους. Τα μεγέθη καταγράφονται σε ποσοστά.

Κατηγορία	Ηλικία	Βασικά χαρακτηριστικά
1 ^η	Ανήλικοι 0-18 ετών	Έφεση στην τεχνολογία Χωρίς εισόδημα
2 ^η	Ενήλικες 18-67ετών	Ανάγκη για εξοικονόμηση χρόνου Ανάγκη για ευκολίες στην καθημερινότητα Δυναμικό εισόδημα
3 ^η	Συνταξιούχοι >67ετών	Δυσκολίες με την τεχνολογία Κύριο εισόδημα σύνταξη Ελεύθερος χρόνος

		Αυξημένη ζήτηση για υπηρεσίες υγείας
--	--	--------------------------------------

Βασική οικονομία

Οι παρακάτω κατηγορίες μπορούν να είναι πάνω από μια για κάθε πόλη και γι' αυτό η πόλη μπορεί να χωρίζεται σε υποκατηγορίες (ζώνες) ανάλογα με τις παρακάτω κατηγορίες.

Κατηγορία	Οικονομία	Βασικά χαρακτηριστικά
1 ^η	Λιμάνι	Περιβαλλοντική διαχείριση- ρύπανση Ηχορύπανση Αυξημένη κίνηση Ζήτηση για θέσεις στάθμευσης Διασύνδεση/ροές Ειδικοί ρυθμιστικοί κανόνες
2 ^η	Βιομηχανίες	Περιβαλλοντική διαχείριση- ρύπανση Βαρύς τύπου οχήματα Αυξημένη κίνηση Ζήτηση για θέσεις στάθμευσης Ειδικοί ρυθμιστικοί κανόνες
3 ^η	Υπνούπολη	Κύρια χρήση η κατοικία Ανάγκη για πράσινο Ανάγκη για πεζοδρόμια/ ποδηλατοδρόμους Σχολεία & αθλητικές δραστηριότητες Ροές οχημάτων πρωινές ώρες και απογευματινές
4 ^η	Διασκέδαση/ψυχαγωγία	Αυξημένη κίνηση τις βραδινές ώρες Ανάγκη για στάθμευση Ηχορύπανση
5 ^η	Εμπόριο/Αγορά	Αυξημένη κίνηση ώρες λειτουργίας καταστημάτων Ανάγκη για στάθμευση Μετακίνηση κυρίως πεζοί
6 ^η	Τουρισμός	Αυξημένη κίνηση ανά σεζόν Ανάγκη για στάθμευση Αυξημένη κίνηση ανά σεζόν Αυξημένη ανάγκη για υποδομές ανά σεζόν
7 ^η	Γεωργία/Κτηνοτροφία	Διαχείριση αποβλήτων Συνήθως μετακίνηση με αγροτικά οχήματα Ειδικοί ρυθμιστικοί κανόνες
8 ^η	Γκέτο	Επικινδυνότητα Υγειονομικά προβλήματα
9 ^η	Άλλο: Νοσοκομείο, Κεντρικές υπηρεσίες του κράτους, Δικαστήριο κ.ά.	

Διαβίωση

Σχετικά με την διαβίωση στην πόλη, παρακάτω αναφέρονται οι βασικές κατηγορίες που θα πρέπει να σταθμίζονται με βαθμολογία από το μηδέν το δέκα ώστε να ποσοτικοποιείται η βαθμός καλής διαβίωσης στην πόλη μελέτης. Για τις κατηγορίες που μεμονωμένα λαμβάνουν βαθμολογία κάτω από την βάση, θα προτείνεται και η ανάλογη έξυπνη λύση.

Κατηγορία	Διαβίωση	Βασικά χαρακτηριστικά	Πρόταση
1 ^η	Ελκυστικότητα	Όλα τα χαρακτηριστικά που κάνουν την πόλη ελκυστική στην Διαβίωση όπως εύκολο parking, θέσεις εργασίας κ.ά.	Έξυπνο Σύστημα Ελεγχόμενης Στάθμευσης (ΣΕΣ)
2 ^η	Περιβάλλον	Χώροι πρασίνου	Εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων μέτρησης ποιότητας αέρα στην επικράτεια του δήμου
3 ^η	Πολιτιστικές υπηρεσίες	Θέατρα, κινηματογράφοι, μουσεία, αρχαιολογικοί χώροι κ.ά.	Online booking θέσεων στα διάφορα δρώμενα που συμβαίνουν στην πόλη Διαχείριση κλειστών και ανοικτών χώρων άθλησης, πολιτισμού και ψυχαγωγίας (προγραμματισμός μαθημάτων, ενημέρωση γονέων, αγώνες, μαζικός αθλητισμός κλπ Ψηφιοποίηση τοπικής πολιτιστικής κληρονομιάς
4 ^η	Εκπαίδευση	Πρωτοβάθμια-δευτεροβάθμια-τριτοβάθμια εκπαίδευση, Ιεκ, φροντιστήρια	Εύκολη πρόσβαση στην εκπαίδευση με online εφαρμογές) Πλατφόρμα διαχείρισης παιδικών σταθμών,

			ενημέρωσης γονέων με smart εφαρμογή Ψηφιοποίηση καταλόγων δημοτικών βιβλιοθηκών – Δημιουργία έξυπνης δημοτικής βιβλιοθήκης
5 ^η	Υγεία	Κέντρο υγείας, Νοσοκομείο, ιδιωτικά ιατρεία, Ποιότητα αέρα/νερού	Παροχή συστημάτων τηλεϊατρικής σε ευπαθείς ομάδες για απομακρυσμένη διάγνωση. Εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων μέτρησης ποιότητας αέρα/νερού στην επικράτεια του δήμου
6 ^η	Ασφάλεια	Αστυνομικό τμήμα, εγκληματικότητα, φυσικά φαινόμενα	Έξυπνο σύστημα προειδοποίησης και αντιμετώπισης κινδύνων (πλημμυρικών φαινομένων, πυρκαγιάς, σεισμού κλπ.) εντός των ορίων του δήμου και σύμφωνα με τις αρμοδιότητες τους.
7 ^η	Ποιότητα στέγασης	Νεόδμητα, καλοδιατηρημένα ακίνητα, τιμές ενοικίων, τιμές αγοράς ακινήτων	Εξοικονόμηση Ενέργειας
8 ^η	Πολεοδομικός σχεδιασμός	Καθορισμένοι όροι δόμησης, πράξη εφαρμογής, ρυμοτομία, εύκολος προσανατολισμός στην πόλη	Έξυπνος Οδηγός Πόλης / Δήμου με καταγραφή τοπικών επιχειρήσεων και ανάδειξη

			προσφορών
9 ^η	Κοινωνική συνοχή	Οι πολυπολιτισμικές πόλεις έχουν μεγαλύτερη δυσκολία να διαχειριστούν τις διαφορετικές κουλτούρες	Online ημερίδες ενημέρωσης από κοινωνιολόγους-ψυχολόγους.
10 ^η	Διακυβέρνηση	Διαφάνεια, γραφειοκρατία, απομακρυσμένη έκδοση πιστοποιητικών/βεβαιώσεων	Βελτίωση Εξυπηρέτησης Πολίτη και Επιχείρησης Ενίσχυση τοπικής Δημοκρατίας, Διαβούλευσης και Διαφάνειας Σύστημα ηλεκτρονικής διακίνησης εγγράφων και ψηφιακών υπογραφών. Σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικών πληρωμών. Προστασία από Κυβερνοεπιθέσεις και ενίσχυση Ψηφιακών Υποδομών). Ηλεκτρονική Τιμολόγηση. Ολοκληρωμένη υποδομή προστασίας από Κυβερνοεπιθέσεις (Network Firewall, Endpoint Security κλπ) και παροχή συστήματος τηλεργασίας. Ηλεκτρονικό Σύστημα Διαβούλευσης Προϋπολογισμού, Τεχνικού Προγράμματος Ηλεκτρονικό Σύστημα Διαβούλευσης

			<p>Κανονιστικών Αποφάσεων. Ηλεκτρονικό σύστημα διαχείρισης και οργάνωσης της Διοίκησης και της επιχειρησιακής ικανότητας των ΟΤΑ.</p> <p>Υλοποίηση δημόσιων δεικτών μέτρησης απόδοσης σύμφωνα με ISO 37122, προσαρμοσμένο στις ελληνικές συνθήκες.</p> <p>Κεντρική ενιαία πλατφόρμα διαχείρισης και συλλογής δεδομένων δράσεων ψηφιακού μετασχηματισμού των ΟΤΑ.</p> <p>Ψηφιακή Πλατφόρμα συνεδριάσεων συλλογικών οργάνων και επιτροπών</p>
--	--	--	---

Βιώσιμη Μετακίνηση

Όμοια με την διαβίωση, σταθμίζονται και οι κατηγορίες για την μετακίνηση.

Κατηγορία	Μετακίνηση	Βασικά χαρακτηριστικά	Πρόταση
1 ^η	Ποιότητα οδικού δικτύου	Αφορά τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της ποιότητας του οδικού δικτύου, ασφαλτος, χωματόδρομος	Πλατφόρμα καταγραφής προβληματικών περιοχών με ενημέρωση του αρμόδιου Δήμου
2 ^η	Εγγύτητα σε βασικές οδικές αρτηρίες	Η εύκολη πρόσβαση σε βασικές αρτηρίες	Συστήματα ενημέρωσης για

		καθιστά την πόλη προσβάσιμη από άλλες περιοχές	την κυκλοφορία
3 ^η	Ποιότητα πεζοδρομίων, ύπαρξη πεζοδρόμων	Προσδιορίζεται εάν η πόλη είναι εύκολο να διασχίζεται από πεζούς	Πλατφόρμα καταγραφής προβληματικών περιοχών με ενημέρωση του αρμόδιου Δήμου
4 ^η	Ποδηλατοδρόμοι	Προσδιορίζεται εάν η πόλη είναι εύκολο να διασχίζεται με ποδήλατο	Διαδικτυακή εφαρμογή διαδρομών για τους ποδηλάτες
5 ^η	Προσβασιμότητα από ΑΜΕΑ	Προσδιορίζεται εάν η πόλη είναι φιλικές από ΑΜΕΑ	Έξυπνο σύστημα διασφάλισης προσβασιμότητας ατόμων με κινητικά προβλήματα Έξυπνες διαβάσεις πεζών και φιλικές προς ΑΜΕΑ
6 ^η	Σύνδεση της πόλης με ΜΜΜ	Προσδιορίζεται εάν η πόλη συνδέεται καλά με τα ΜΜΜ	Έξυπνες στάσεις ΜΜΜ

Κατανάλωση πόρων

Τέλος προσδιορίζονται οι κατηγορίες κατανάλωσης πόρων σε Δημόσιες υποδομές για τις οποίες κάθε μείωση είναι θεμιτή.

Κατηγορία	Κατανάλωση πόρων	Βασικά χαρακτηριστικά	Πρόταση
1 ^η	Καύσιμο	Το καύσιμο που χρησιμοποιείται από τον Δήμο για την μετακίνηση των δημοτικών οχημάτων όπως Δημοτική αστυνομία, απορριμματοφόρα κ.ά.	Οργάνωση Γραφείου Κίνησης και Διαχείριση Δημοτικού στόλου οχημάτων. Στροφή σε εναλλακτικές πηγές καυσίμου πχ ποδήλατα για την δημοτική αστυνομία.
2 ^η	Καύσιμο & Απορρίμματα	Διαχείριση απορριμμάτων	Έξυπνοι κάδοι απορριμμάτων. Βέλτιστη χάραξη διαδρομής απορριμματοφόρου ανάλογα την

			πληρότητα των κάδων.
3 ^η	Ηλεκτρική ενέργεια	Η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για την εύρυθμη λειτουργία των Δημοτικών κτιρίων, του Δημοτικού φωτισμού	Διασύνδεση λαμπτήρων σε κεντρικό υπολογιστικό κέντρο διαχείρισης. Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συλλεκτών σε δημοτικά κτίρια. Μείωση Ενεργειακού Αποτυπώματος Δημοτικών Κτιρίων
4 ^η	Ηλεκτρική ενέργεια & καύσιμο	Η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για την εύρυθμη λειτουργία των Σχολείων	Έξυπνα συστήματα ενεργειακής διαχείρισης δημοτικών και σχολικών κτιρίων
5 ^η	Ταχύτητα δικτύου (internet)	Υποδομή internet	Δημιουργία διασύνδεσης με δίκτυα υψηλής ταχύτητας (5G) μεταξύ δημοτικών κτιρίων – υποδομών
6 ^η	Ύδρευση	Δημόσια επιχείρηση ύδρευσης	Εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων μέτρησης ποιότητας υδάτων (πόσιμου, ποταμών, λιμνών και θαλασσών σε βιομηχανικές εφαρμογές κλπ)
7 ^η	Ύδρευση	Δημόσια επιχείρηση ύδρευσης	Ψηφιοποίησης και σύστημα διαχείρισης φακέλων ΔΕΥΑ
8 ^η	Ύδρευση	Δημόσια επιχείρηση ύδρευσης	Σύστημα έξυπνης άρδευσης

Μετά την εφαρμογή των παραπάνω προτάσεων, πρέπει να επαναληφθεί το μοντέλο για τον έλεγχο εάν η πόλη είναι πλέον έξυπνη και βιώσιμη, ώστε να αποδειχθεί εάν οι στόχοι επιτεύχθηκαν και να επαναπροσδιοριστούν οι ενέργειες που θα πρέπει να γίνουν στο μέλλον.

Κώδικας δήμων και κοινοτήτων - σύσταση και αρμοδιότητες 3582/2010

Η σύσταση και οι αρμοδιότητες των δήμων και κοινοτήτων συχνά καθορίζονται από τη νομοθεσία της κάθε χώρας. Στην Ελλάδα, ο νόμος που αναφέρεστε (Κώδικας Δήμων και Κοινοτήτων - Σύσταση και Αρμοδιότητες 3582/2010) περιγράφει τις αρμοδιότητες των δήμων και κοινοτήτων στη χώρα. Όσον αφορά τις αρμοδιότητες που σχετίζονται με την έξυπνη και βιώσιμη πόλη, αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν:

Τοπική Διοίκηση και Διακυβέρνηση

Ο δήμος διαχειρίζεται τις τοπικές υπηρεσίες και λαμβάνει αποφάσεις για θέματα που αφορούν την τοπική κοινότητα.

Οικονομική Διαχείριση

Ο δήμος επιβάλλει τους τοπικούς φόρους και τα τέλη, διαχειρίζεται τον προϋπολογισμό του και διαχειρίζεται τους οικονομικούς πόρους του.

Περιβάλλον και Πολεοδομία

Ο δήμος είναι υπεύθυνος για την προστασία του περιβάλλοντος και την πολεοδομία, συμπεριλαμβανομένης της χωροταξίας και του σχεδιασμού της πόλης.

Υποδομές και Υπηρεσίες

Ο δήμος παρέχει και διατηρεί υποδομές και υπηρεσίες όπως δρόμους, δημόσιο φωτισμό, αποχέτευση, ανακύκλωση, δημόσια πάρκα και άλλα.

Κοινωνικές Υπηρεσίες

Ο δήμος παρέχει υπηρεσίες στους κατοίκους του σε θέματα όπως η κοινωνική πρόνοια, η υγεία, η εκπαίδευση και η πολιτιστική δραστηριότητα.

Παράδειγμα εφαρμογής: Περιστέρι Αττικής

Το Περιστέρι βρίσκεται στο Δυτικό τμήμα του λεκανοπεδίου Αττικής και αποτελεί τον 4ο Δήμο της χώρας. Η ιστορία του ξεκινάει από τα αρχαία χρόνια όπως μαρτυρούν τα ευρήματα από τις ανασκαφές του μετρό όμως το μεγαλύτερο ιστορικό ενδιαφέρον εντοπίζεται με την έλευση των προσφύγων. Οι πρόσφυγες αποτέλεσαν τον καταλυτικό παράγοντα για την διαμόρφωση του τοπίου του δήμου αφού αρχικά με τις παράγκες και έπειτα με τα αυθαίρετα κτίσματα έδωσαν στο Περιστέρι τη σημερινή του μορφή και ιστορία. Την κτισμένη κληρονομία του αποτελούν θέατρα, κινηματογράφοι, παλιά εργοστάσια, προσφυγικά σπίτια και εκκλησίες.

Τοποθεσία

Ο δήμος Περιστερίου βρίσκεται στο λεκανοπέδιο Αττικής. Συνορεύει με του δήμους Ιλίου (βόρεια), Αθηναίων (ανατολικά), Αιγάλεω (νότια), Χαϊδαρίου (δυτικά) και Πετρούπολης (βορειοδυτικά).

Θέση του Δήμου



Πηγή: (wikipedia)

Διαθέτει συνολική έκταση 1.100 Ha από τα οποία η νομοθετημένη έκταση καλύπτει τα 977 Ha. Η έκταση αυτή παρουσιάζει εικόνα αδιάκοπης πυκνοδόμησης με μόνη εξαίρεση το σημερινό Δημοτικό Άλσος (κοντά στο Εκθεσιακό Κέντρο) έκτασης 8,5 Ha. (Δήμος Περιστερίου)

Με την αναθεώρηση του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου, προβλέπεται η επέκταση των ορίων του Δήμου κατά 2.000 στρέμματα, η χωροθέτηση δημοτικών διαμερισμάτων, η επέκταση προστασίας Ποικίλου Όρους, η καθιέρωση τουριστικής και εμπορικής ζώνης.

Βασικά χαρακτηριστικά της πόλης:

- Πόλη δορυφόρος της Αθήνας
- Μίξη χρήσεων γης
- Αστικοποίηση και πυκνή δόμηση
- Αποτύπωμα της έντονης συγκέντρωσης προσφύγων στη περιοχή αποτελεί η Δημογραφική πολυφυλετικότητα.
- Οι κάτοικοι τοποθετούνται μεταξύ των μικρομεσαίων εισοδηματικών στρωμάτων.

Πληθυσμός-στατιστικά

Ο δήμος Περιστερίου αποτελεί τον 4ο Δήμο της χώρας και το μητροπολιτικό Δήμο της Δυτικής Αθήνας. Σύμφωνα με την επίσημη απογραφή της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας το 2001 εκτιμά τον πληθυσμό σε 146.743 δημότες με σύνολο κατοικιών 60.519, ενώ τα Στατιστικά Δελτία καταναλωτών της ΔΕΗ εκτιμούν πληθυσμό πλέον των 350.000 κατοίκων. (Δήμος Περιστερίου)

Ιστορία του Δήμου Περιστερίου

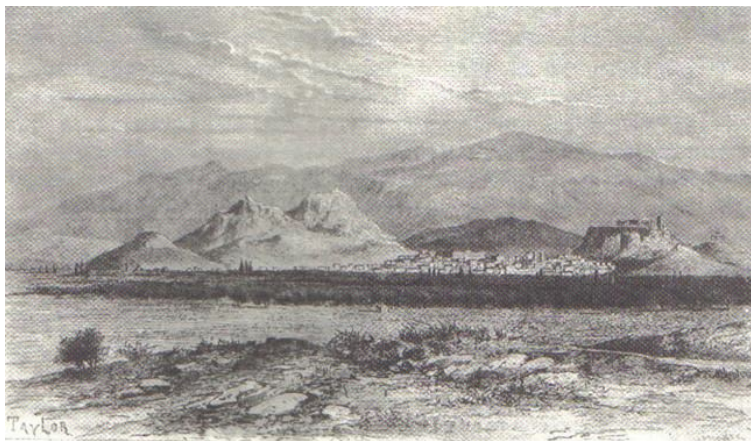
Η ιστορία του Περιστερίου, ξεκινά 25 αιώνες πίσω. Ευρήματα φανερώνουν την ανθρώπινη παρουσία και την ύπαρξη μια οργανωμένης κοινωνίας στην περιοχή, με μεγάλη

συγκομιδή αρχαίων ευρημάτων, σαρκοφάγους, αγγεία, μαρμάρινες επιτύμβιες πλάκες, αρχαία νομίσματα, κτερίσματα. (Παπαευθυμίου, 2010)

Την περίοδο που η Ελλάδα αποτελούσε τμήμα της βυζαντινής και αργότερα της οθωμανικής αυτοκρατορίας, η περιοχή λειτουργούσε ως ιδιοκτησίες τσιφλικάδων στις οποίες καλλιεργούνταν ελιές και εκεί χτίζονταν οι εξοχικές τους κατοικίες καθώς και τα «χαμόσπιτα» των καλλιεργητών της γης. Το χωριό εντοπίστηκε στην περιοχή Εκατόδεντρα και αποτελούνταν από ελάχιστα σπίτια. Φαίνεται λοιπόν, ότι τα πρώτα σπίτια κατασκευάστηκαν από αγρότες της περιοχής και βοσκούς και ο πληθυσμός δεν ξεπερνούσε τους 100 κατοίκους. Το χωριό αυτό ονομάστηκε παλιό Περιστέρι μιας και το νέο ήταν αυτό που δημιούργησαν οι πρόσφυγες. Με τον καιρό τα δύο χωριά ενώθηκαν στο σημερινό Περιστέρι. (Παπαευθυμίου, 2010)

Οι πρόσφυγες αποτελούν ξεχωριστό κεφάλαιο της νεότερης ιστορίας του Περιστερίου. Ο πρώτος συνοικισμός δημιουργήθηκε από Πόντιους πρόσφυγες οι οποίοι έμεναν σε παράγκες πρόχειρα φτιαγμένες και με φτηνά υλικά (ξύλο και χώμα). Γύρω από τον πυρήνα που δημιουργήθηκε, κτίστηκαν οι πρώτες μόνιμες κατοικίες. Το 1926 με την ανταλλαγή πληθυσμών, έφτασε στην περιοχή νέο κύμα προσφύγων όπου για την κάλυψη των αναγκών τους στήθηκαν νέες παράγκες στην Ευαγγελίστρια και τον Άγιο Αντώνιο. Οι παράγκες διατηρήθηκαν για 50 ολόκληρα χρόνια μέχρι την αντικατάστασή τους από πολυώροφες προσφυγικές κατοικίες. Έτσι, άρχισε δειλά- δειλά η συγκρότηση της πόλης του Περιστερίου. (Παπαευθυμίου, 2010)

Εικόνα 4 Πρόσφυγες σε σκηνές



*Ο ελαιώνας σε γκραβούρα του περασμένου αιώνα.
Το μονοπάτι που διακρίνεται δεξιά είναι η Ιερά Οδός*

Πηγή: (Ευθυμίου, 2011)

Εικόνα 5 Προσφυγικές παράγκες



Πηγή: (Παπαευθυμίου, 2010)

Στις 18.1.1934 αναγνωρίσθηκε ως ανεξάρτητος Δήμος λόγω του μεγάλου πληθυσμού του, ενώ στις 11.2.1934 διεξάγονται οι πρώτες δημοτικές εκλογές με πρώτο Δήμαρχο τον Σταμάτη Καστριώτη. Το Δήμο του 1934 αποτέλεσαν οι οικισμοί Περιστέρι, Χρυσαλλίδα, Άνω και Κάτω Γερμανικά, Κτιστά και ο συνοικισμός Ποντίων, Αρμενίων. (Παπαευθυμίου, 2010)

Με πολύ αργούς ρυθμούς, γιατί το Περιστέρι αντιμετώπιζονταν πάντα από την κεντρική εξουσία σαν πόλη δεύτερης κατηγορίας, άρχισε να παίρνει την μορφή μιας σύγχρονης πόλης. Σημαντικό ρόλο έπαιξαν οι πολίτες που συμμετείχαν με πάθος στα κοινά. Την περίοδο πριν την δικτατορία στο Περιστέρι λειτουργούσαν 35 εξωραϊστικοί και πολιτιστικοί σύλλογοι, ενώ κάθε συνοικία είχε τον δικό της σύλλογο. Επί θητείας του δημάρχου Θεόδωρου Δημητρακόπουλου κατασκευάστηκε το δυτικό αποχέτευσης ενώ δόθηκε βάση στην πολιτιστική ανάπτυξη της περιοχής: κατασκευάζεται πνευματικό κέντρο με τμήμα μουσικής, χορού, θεάτρου και ζωγραφικής. (Παπαευθυμίου, 2010) 3. Η κτισμένη κληρονομιά της περιοχής

Πολιτιστικές υποδομές

Θέατρα

Στην πόλη δεν είχε δημιουργηθεί μέχρι πρόσφατα ένας αξιόλογος χώρος που να φιλοξενούνται οι πολιτιστικές εκδηλώσεις. Για την εξυπηρέτηση των πολιτιστικών φορέων της πόλης μια αίθουσα του παλιού εργοστασίου Ξυλοτεχνία διαμορφώθηκε σε μικρό θέατρο. Ακόμη, είναι θετική η μετατροπή του παλιού κινηματογράφου Έφη σε δημοτικό θέατρο χάρη στην αγορά του από τον Δήμο. Στα τέλη του 2004 κατασκευάστηκε το Θέατρο Πολιτών το οποίο αποτελεί μέχρι σήμερα εστία πολιτισμού.

Δημοτικό θέατρο Ξυλοτεχνία: Βρίσκεται στο χώρο του παλιού ομώνυμου εργοστασίου, στη γωνία των οδών Παρασκευοπούλου και Παλαμά. Αποτελεί το μοναδικό χώρο, στον οποίο παρουσιάζονται οι θεατρικές παραστάσεις που διοργανώνονται από διάφορους φορείς κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Κατά καιρούς γνωρίζει μεγάλες δόξες όπως το 2004 με τις δύο παραστάσεις που παρουσίασε η νεοσύστατη «Θεατρική Πειραματική Σκηνή Δήμου Περιστερίου», υπό την αιγίδα της ΔΕΠΑΔΠ. Η πρώτη παράσταση αφορούσε το έργο «40 χρόνια Μποστ», που απέσπασε το πρώτο βραβείο στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Ερασιτεχνικών Θιάσων. Η δεύτερη παράσταση αφορούσε το έργο «Αγγελία» του Γιώργου Σκούρτη. Το θέατρο προβλέπεται σύντομα να κατεδαφιστεί και στη θέση του θα κτιστεί το Ιστορικό Μουσείο Περιστερίου. (Παπαευθυμίου, 2010)

Θέατρο Φοίνικα: Ανοιχτό Δημοτικό Θέατρο, χωρητικότητας 2.500 περίπου θεατών. Βρίσκεται στο χώρο του παλιού λατομείου Φοίνιξ, στους Ποικίλου όρους. Αποτελεί κάθε καλοκαίρι σημείο συνάντησης Περιστεριωτών, οι οποίοι σπεύδουν να παρακολουθήσουν τις πολιτιστικές εκδηλώσεις των σχολείων του Δήμου Περιστερίου, αλλά και αυτές που διοργανώνει η Δημοτική Επιχείρηση Πολιτιστικής Ανάπτυξης του Δήμου. (Παπαευθυμίου, 2010)

Θέατρο Πολιτών: Θέατρο που κατασκευάστηκε στο χώρο του Σταδίου Πυγμαχίας μετά το πέρας των Ολυμπιακών Αγώνων της Αθήνας. Είναι χωρητικότητας 400 θέσεων και ευελπιστεί να φιλοξενεί τις αξιόλογες πολιτιστικές εκδηλώσεις, που θα οργανώνονται και θα παρουσιάζονται στο Περιστερί. (Παπαευθυμίου, 2010)

Κινηματογράφοι

Το κατ'εξοχήν λαϊκό θέαμα στο Περιστερί υπήρξε ο κινηματογράφος. Την περίοδο 1947-48 υπήρχαν μόνο πέντε κινηματογράφοι αλλά αυξήθηκαν ραγδαία τα επόμενα χρόνια ώσπου έφτασε μια στιγμή που το Περιστερί αριθμούσε 40 κινηματογράφους με κάθε γειτονιά τον δικό της. Οι πιο γνωστοί ήταν ο «Μον Σινέ», «Απόλλων ή Δελφοί», «Έλενα και Ριβιέρα». Ο μοναδικός που απέμεινε είναι ο «Φοίβος». Ο «Φοίβος» λειτούργησε τα τελευταία προπολεμικά χρόνια σαν θερινός. Αρχές της δεκαετίας του 50 χτίστηκε ο χειμερινός που συνεχίζει να λειτουργεί μέχρι σήμερα.

Παλιές εργοστασιακές εγκαταστάσεις

Η «Ξυλοτεχνία»: Το 1953 άρχισε τη λειτουργία της η «Ελληνική Ξυλοτεχνία», μια μεγάλη βιομηχανική μονάδα που απασχολούσε 200 με 250 εργάτες. Εκεί κατασκευάζονταν και τα ψυγεία πάγου «Χιών». Σήμερα ανήκει στο Δήμο όπου στεγάζει εκεί υπηρεσίες και το Δημοτικό Θέατρο όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω. (Παπαευθυμίου, 2010)

Το εργοστάσιο Λαναρά: Χτισμένο το 1933 στην ανατολική όχθη του Κηφισού το μεγάλο κλωστοϋφαντουργικό εργοστάσιο έφτασε να απασχολεί μέχρι τέσσερις χιλιάδες εργάτες. Σήμερα διατηρείται το κτίριο και στεγάζει διάφορες μικρές επιχειρήσεις. (Παπαευθυμίου, 2010).

Το συγκρότημα αποτελεί μέρος του Βιοτεχνικού Κέντρου Αθηνών. Προσπάθεια να σωθεί το εργοστάσιο Λαναρά είχε γίνει και το 2009, όταν η Διεύθυνση Σχεδίου Πόλεως του Δήμου Αθηναίων, με έγγραφό της προς το υπουργείο Περιβάλλοντος, είχε επισημάνει την ανάγκη διατήρησης και προστασίας των βιομηχανικών κτηρίων Λαναρά. Το υπουργείο έκρινε πως τα κτήρια έπρεπε πράγματι να διατηρηθούν και εισηγήθηκε την έκδοση σχετικής υπουργικής απόφασης. Το συγκρότημα περιλαμβάνει σύνθεση δύο μεγάλων κτηριακών όγκων «οδοντωτού βιομηχανικού κτηρίου», ένα πολυώροφο κτήριο γραφείων, μια μονάδα ηλεκτρικού σταθμού, την καμινάδα και τα βοηθητικά κτίσματα. Ο χαρακτηρισμός τους βασίζεται κυρίως στις οδοντωτές στέγες τους, τυπικές της βιομηχανικής αρχιτεκτονικής πριν από εκατόν τόσα χρόνια. Οι κύριες όψεις τους είναι επιμελημένες με υπαινιγμό κλασικών στοιχείων, η δε κατάσταση διατήρησής τους ποικίλλει και εξαρτάται από καθέναν από τους σαράντα πέντε ιδιοκτήτες τους, καθώς λειτουργούν εκεί καταστήματα λιανικής ή χονδρικής πώλησης, αποθήκες, μηχανουργεία κ.τ.λ. (Σιάφκου, 2013)

Δημοτικό Ωδείο

Το Δημοτικό Ωδείο Περιστερίου είναι Εκπαιδευτικό Ίδρυμα αναγνωρισμένο από το κράτος, εποπτευόμενο από το Υπουργείο Πολιτισμού. Ιδρύθηκε το 1997 από το Πνευματικό Κέντρο Ν.Π.Δ.Δ. του Δήμου Περιστερίου, με σκοπό να συμβάλει στην προώθηση της μουσικής εκπαίδευσης στο Δήμο με υψηλά ποιοτικά κριτήρια και να κατοχυρώσει με τίτλους σπουδών τους μαθητές του. (Παπαευθυμίου, 2010)

Ιστορικές εκκλησίες

Άγιος Γεώργιος: Βρίσκεται στη οδό Λυσία κοντά στην όχθη του Κηφισού. Είναι μια δίκλιτη ξυλόστεγη βασιλική και θεωρείται η πιο παλιά εκκλησία του Περιστερίου. Στη νότια πλευρά, πάνω στις τοιχογραφίες, υπήρχαν χαραγμάτα των ετών 1726 και 1728. Υπολογίζεται ότι χτίστηκε στη θέση αρχαιότερου βυζαντινού ναού. Σήμερα είναι μισογκρεμισμένη.

Άγιος Νικόλαος ο Χωστός: Βρίσκεται στην ανατολική όχθη του Κηφισού. Σήμερα συνθλίβεται από τον τσιμεντένιο όγκο του χτιρίου των πρακτορείων των υπεραστικών λεωφορείων. Είναι χαρακτηριστικό δείγμα βυζαντινού τύπου εκκλησιών και υπολογίζεται ότι χτίστηκε τον 16ο ή 17ο αιώνα. Το επιθετικό προσδιορισμό του «Χωστού» τον πήρε γιατί είναι χτισμένο κάτω από την επιφάνεια της γης.

Εικόνα Αγ.Νικόλαος ο Χωστός



Πηγή: (Ευθυμίου, 2011)

Αγία Τριάδα: Βρίσκεται στη γωνία των δρόμων Κένεντυ και Σ. Βενιζέλου. Πρόκειται για σπάνιο δείγμα μονόχωρου θολοσκεπούς ναυδρίου της περιόδου της Τουρκοκρατίας. Για το λόγο αυτό το 1993 το Υπουργείο Πολιτισμού το χαρακτήρισε ιστορικό διατηρητέο μνημείο.

Άγιος Γεώργιος: Βρίσκεται στην ομώνυμη πλατεία στην περιοχή του Αγίου Ιεροθέου. Ήταν μια μικρή ξυλόστεγος βασιλική. Ένας μαρμάρινος σταυρός στην κορυφή της στέγης φέρει την ημερομηνία 1891.

Άγιοι Θεόδωροι: Βρίσκεται στην οδό Θηβών μπροστά στο ομώνυμο νεκροταφείο. Ανήκει στο Ίλιον αλλά σε όλα τα παλιά κείμενα αναφέρεται σαν εκκλησία του Περιστερίου. Χρονολογείται από τον 17ο ή 18ο αιώνα. Είναι μια μονόκλιτος καμαροσκέπαστος βασιλική με εντοιχισμένα αρχαία και βυζαντινά γλυπτά. Δεν διατηρεί σχεδόν κανένα από τα αρχικά χαρακτηριστικά της.

Μνημεία

Μια πλατεία στην οδό Θηβών αφιερώθηκε στους Ποντίους για να θυμίζει την τραγική πορεία των Ελλήνων του Πόντου, από τους πρώτους πρόσφυγες που εγκαταστάθηκαν στο Περιστέρι.

Παλιά κτίσματα

Ελάχιστα χτίσματα από το παλιό Περιστέρι έφτασαν ως τις μέρες μας καθώς τα περισσότερα έπεσαν θύματα του μοντερνισμού. Κάποια δείγματα από τα πρώτα κρατικά χτιστά σπίτια, που αντικατέστησαν τις πρώτες παράγκες, έχουν σωθεί στη παλιά συνοικία των Δημοτικών, νότια της οδού Βασιλέως Αλεξάνδρου. Είναι διπλές κατοικίες με ενιαία κεραμοσκεπή. Κοντά σε αυτά υπάρχουν και δείγματα μεταγενέστερων χτιστών προσφυγικών σπιτιών του 1940.

Το 1ο και το 2ο Δημοτικά σχολεία, τα πρώτα πέτρινα σχολεία έχουν διατηρήσει τα αρχιτεκτονικά τους στοιχεία. Λιγότερα το 1ο, περισσότερο το 2ο.

Η παλιά αγορά κάτω από την Ευαγγελίστρια διατηρεί ακόμα πολλά από τα παλιά της χαρακτηριστικά.

Τα εργοστάσια χαρακτηρίζονται σαν σύγχρονα μνημεία και πολλά κτίρια κρίνονται διατηρητέα. Αλλά δυστυχώς στο Περιστερί από τα παλιά εργοστάσια δεν έχουν απομείνει πολλά.

Εφαρμογή μεθοδολογίας

Παράδειγμα πίνακα καταγραφής:

- Πληθυσμός του Περιστερίου ανήκει στην 2^η κατηγορία (με 132.123 κατοίκους)

Κατηγορία	Μεγέθη αστικού κέντρου στον πληθυσμό	
2 ^η	Μ	μεταξύ 100000 και 250000

- Ηλικία (%)

Στοιχεία από ΕΛΣΤΑΤ

Κατηγορία	Ηλικία	Βασικά χαρακτηριστικά	
1 ^η	Ανήλικοι 0-18 ετών	Έφεση στην τεχνολογία Χωρίς εισόδημα	15%
2 ^η	Ενήλικες 18-67ετών	Ανάγκη για εξοικονόμηση χρόνου Ανάγκη για ευκολίες στην καθημερινότητα Δυναμικό εισόδημα	68%
3 ^η	Συνταξιούχοι >67ετών	Δυσκολίες με την τεχνολογία Κύριο εισόδημα σύνταξη Ελεύθερος χρόνος Αυξημένη ζήτηση για υπηρεσίες υγείας	17%

	Θέατρα	Κινηματογράφοι	Ναοί	Παλαιά κτίσματα	Μνημεία
Αριθμός					

Μετακίνηση

Το Περιστερί διαθέτει αρκετά οργανωμένο δίκτυο υποδομών μέσω μεταφοράς. Αρχικά από την πόλη διέρχονται βασικοί οδικοί άξονες του λεκανοπεδίου της Αθήνας όπως η Λ. Θηβών, η Λ. Κηφισού, η Λ. Αθηνών και η συνέχεια της Λένορμαν. Ακόμα, από το Περιστερί διέρχονται τρεις σταθμοί μετρό και πάνω από 10 γραμμές του ΟΑΣΑ (λεωφορεία και τρόλεϊ).

Για την συμπλήρωση του Πίνακα, θα πρέπει να καταγραφούν δεδομένα με ερωτηματολόγια και να διεξαχθεί μελέτη μετακινήσεων με αυτοψίες σε διάφορους κόμβους.

Παράδειγμα πίνακα καταγραφής (ενδεικτική συμπλήρωση):

	Μετρό			Τρόλεϊ			Λεωφορεία	Αυτοκινητόδρομοι	Πεζόδρομοι
	Ανθούπολη	Περιστερί	Αγ.Αντώνιος	1 2	2 4	2 5			
							748, 891, 892, A13, 730, 731, 750, 790, 420	E75, Λ. Θηβών, Εθνάρχου Μακαρίου	Εμπορικός πεζόδρομος στο κέντρο του Περιστερίου
Επιβάτες	Αριθμός/ημέρα								
Χρόνος παραμονής σε κάθε μέσο	Λεπτά								
Θέσεις στάθμευσης	Αριθμός								
Προσβασιμότητα με αμαξίδιο	Ναι/Όχι								
Θέσεις στάθμευσης για ποδήλατο	Αριθμός								

Νομοθετικό πλαίσιο

Το Περιστερί διαθέτει σχέδιο πόλης και καθορισμένους χώρους πρασίνου. Επίσης υπάρχουν και επιχειρηματικά σχέδια και πολιτικές που έχουν αποφασιστεί και αναμένεται να εφαρμοστούν τα επόμενα χρόνια.

	Χωτοταξικά σχέδια	Πολεοδομικά σχέδια	Πράξεις εφαρμογής	Παιδικές χαρές	Χώροι Πρασίνου	Βιομηχανικές περιοχές
ΦΕΚ						
Ζώνες και σημεία που επηρεάζει				Αριθμός	Αριθμός	Αριθμός

- Βασική οικονομία

Το Περιστερί διαθέτει δυναμική αγορά και διασκέδαση και αποτελεί βασικό τόπο κατοικίας.

Κατηγορία	Οικονομία	Βασικά χαρακτηριστικά
3 ^η	Υπνούπολη	Κύρια χρήση η κατοικία Ανάγκη για πράσινο Ανάγκη για πεζοδρόμια/ ποδηλατοδρόμους Σχολεία & αθλητικές δραστηριότητες Ροές οχημάτων πρωινές ώρες και απογευματινές
4 ^η	Διασκέδαση/ψυχαγωγία	Αυξημένη κίνηση τις βραδινές ώρες Ανάγκη για στάθμευση Ηχορύπανση

5 ^η	Εμπόριο/Αγορά	Αυξημένη κίνηση ώρες λειτουργίας καταστημάτων Ανάγκη για στάθμευση Μετακίνηση κυρίως πεζοί
9 ^η	Διαθέτει νοσοκομειακές κλινικές	

- Διαβίωση

Ερωτηματολόγιο Σχετικά με την διαβίωση στην πόλη, παρακάτω αναφέρονται οι βασικές κατηγορίες που θα πρέπει να σταθμίζονται με βαθμολογία από το μηδέν το δέκα ώστε να ποσοτικοποιείται η βαθμός καλής διαβίωσης στην πόλη μελέτης. Για τις κατηγορίες που μεμονωμένα λαμβάνουν βαθμολογία κάτω από την βάση, θα προτείνεται και η ανάλογη έξυπνη λύση. Ο πίνακας συμπληρώθηκε ενδεικτικά, με βάση την προσωπική μου εμπειρία ως Δημότης Περιστερίου.

Κατηγορία	Διαβίωση	Βασικά χαρακτηριστικά	Πρόταση	Βαθμολογία υπάρχουσας κατάστασης (0-10)
1 ^η	Ελκυστικότητα	Όλα τα χαρακτηριστικά που κάνουν την πόλη ελκυστική στην Διαβίωση όπως εύκολο parking, θέσεις εργασίας κ.ά.	Έξυπνο Σύστημα Ελεγχόμενης Στάθμευσης (ΣΕΣ)	3
2 ^η	Περιβάλλον	Χώροι πρασίνου	Εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων μέτρησης ποιότητας αέρα στην επικράτεια του δήμου	5
3 ^η	Πολιτιστικές υπηρεσίες	Θέατρα, κινηματογράφοι, μουσεία, αρχαιολογικοί χώροι κ.ά.	Online booking θέσεων στα διάφορα δρώμενα που συμβαίνουν στην πόλη Διαχείριση κλειστών και ανοικτών χώρων άθλησης, πολιτισμού και ψυχαγωγίας (προγραμματισμός μαθημάτων, ενημέρωση γονέων, αγώνες, μαζικός αθλητισμός κλπ Ψηφιοποίηση	5

			τοπικής πολιτιστικής κληρονομιάς	
4 ^η	Εκπαίδευση	Πρωτοβάθμια-δευτεροβάθμια-τριτοβάθμια εκπαίδευση, Ιεκ, φροντιστήρια	Εύκολη πρόσβαση στην εκπαίδευση με online εφαρμογές) Πλατφόρμα διαχείρισης παιδικών σταθμών, ενημέρωσης γονέων με smart εφαρμογή Ψηφιοποίηση καταλόγων δημοτικών βιβλιοθηκών – Δημιουργία έξυπνης δημοτικής βιβλιοθήκης	8
5 ^η	Υγεία	Κέντρο υγείας, Νοσοκομείο, ιδιωτικά ιατρεία, Ποιότητα αέρα/νερού	Παροχή συστημάτων τηλεϊατρικής σε ευπαθείς ομάδες για απομακρυσμένη διάγνωση. Εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων μέτρησης ποιότητας αέρα/νερού στην επικράτεια του δήμου	8
6 ^η	Ασφάλεια	Αστυνομικό τμήμα, εγκληματικότητα, φυσικά φαινόμενα	Έξυπνο σύστημα προειδοποίησης και αντιμετώπισης κινδύνων (πλημμυρικών φαινομένων, πυρκαγιάς, σεισμού κλπ.) εντός των ορίων του δήμου και σύμφωνα με τις αρμοδιότητες τους.	6
7 ^η	Ποιότητα στέγασης	Νεόδμητα, καλοδιατηρημένα ακίνητα, τιμές ενοικίων, τιμές αγοράς ακινήτων	Εξοικονόμηση Ενέργειας	4

8 ^η	Πολοδομικός σχεδιασμός	Καθορισμένοι όροι δόμησης, πράξη εφαρμογής, ρυμοτομία, εύκολος προσανατολισμός στην πόλη	Έξυπνος Οδηγός Πόλης / Δήμου με καταγραφή τοπικών επιχειρήσεων και ανάδειξη προσφορών	4
9 ^η	Κοινωνική συνοχή	Οι πολυπολιτισμικές πόλεις έχουν μεγαλύτερη δυσκολία να διαχειριστούν τις διαφορετικές κουλτούρες	Online ημερίδες ενημέρωσης από κοινωνιολόγους-ψυχολόγους.	7
10 ^η	Διακυβέρνηση	Διαφάνεια, γραφειοκρατία, απομακρυσμένη έκδοση πιστοποιητικών/βεβαιώσεων	Βελτίωση Εξυπηρέτησης Πολίτη και Επιχείρησης Ενίσχυση τοπικής Δημοκρατίας, Διαβούλευσης και Διαφάνειας Σύστημα ηλεκτρονικής διακίνησης εγγράφων και ψηφιακών υπογραφών. Σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικών πληρωμών. Προστασία από Κυβερνοεπιθέσεις και ενίσχυση Ψηφιακών Υποδομών). Ηλεκτρονική Τιμολόγηση. Ολοκληρωμένη υποδομή προστασίας από Κυβερνοεπιθέσεις (Network Firewall, Endpoint Security κλπ) και παροχή συστήματος τηλεργασίας. Ηλεκτρονικό Σύστημα	6

			<p>Διαβούλευσης Προϋπολογισμού, Τεχνικού Προγράμματος Ηλεκτρονικό Σύστημα Διαβούλευσης Κανονιστικών Αποφάσεων. Ηλεκτρονικό σύστημα διαχείρισης και οργάνωσης της Διοίκησης και της επιχειρησιακής ικανότητας των ΟΤΑ.</p> <p>Υλοποίηση δημόσιων δεικτών μέτρησης απόδοσης σύμφωνα με ISO 37122, προσαρμοσμένο στις ελληνικές συνθήκες.</p> <p>Κεντρική ενιαία πλατφόρμα διαχείρισης και συλλογής δεδομένων δράσεων ψηφιακού μετασχηματισμού των ΟΤΑ.</p> <p>Ψηφιακή Πλατφόρμα συνεδριάσεων συλλογικών οργάνων και επιτροπών</p>	
--	--	--	---	--

- Βιώσιμη Μετακίνηση

Ομοίως, απαιτείται η έρευνα με ερωτηματολογίου. Ο παρακάτω πίνακας συμπληρώθηκε ενδεικτικά.

Κατηγορία	Μετακίνηση	Βασικά χαρακτηριστικά	Πρόταση	Βαθμολογία υπάρχουσας κατάστασης (0-10)

1 ^η	Ποιότητα οδικού δικτύου	Αφορά τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της ποιότητας του οδικού δικτύου, ασφαλτος, χωματόδρομος	Πλατφόρμα καταγραφής προβληματικών περιοχών με ενημέρωση του αρμόδιου Δήμου	5
2 ^η	Εγγύτητα σε βασικές οδικές αρτηρίες	Η εύκολη πρόσβαση σε βασικές αρτηρίες καθιστά την πόλη προσβάσιμη από άλλες περιοχές	Συστήματα ενημέρωσης για την κυκλοφορία	9
3 ^η	Ποιότητα πεζοδρομίων, ύπαρξη πεζοδρόμων	Προσδιορίζεται εάν η πόλη είναι εύκολο να διασχίζεται από πεζούς	Πλατφόρμα καταγραφής προβληματικών περιοχών με ενημέρωση του αρμόδιου Δήμου	5
4 ^η	Ποδηλατοδρόμοι	Προσδιορίζεται εάν η πόλη είναι εύκολο να διασχίζεται με ποδήλατο	Διαδικτυακή εφαρμογή διαδρομών για τους ποδηλάτες	2
5 ^η	Προσβασιμότητα από ΑΜΕΑ	Προσδιορίζεται εάν η πόλη είναι φιλικές από ΑΜΕΑ	Έξυπνο σύστημα διασφάλισης προσβασιμότητας ατόμων με κινητικά προβλήματα Έξυπνες διαβάσεις πεζών και φιλικές προς ΑΜΕΑ	2
6 ^η	Σύνδεση της πόλης με ΜΜΜ	Προσδιορίζεται εάν η πόλη συνδέεται καλά με τα ΜΜΜ	Έξυπνες στάσεις ΜΜΜ	5

- Κατανάλωση πόρων

Τέλος προσδιορίζονται οι κατηγορίες κατανάλωσης πόρων σε Δημόσιες υποδομές για τις οποίες κάθε μείωση είναι θεμιτή.

Κατηγορία	Κατανάλωση πόρων	Βασικά χαρακτηριστικά	Πρόταση
1 ^η	Καύσιμο	Το καύσιμο που χρησιμοποιείται από τον Δήμο για την μετακίνηση των δημοτικών οχημάτων όπως Δημοτική αστυνομία, απορριμματοφόρα κ.ά.	Οργάνωση Γραφείου Κίνησης και Διαχείριση Δημοτικού στόλου οχημάτων. Στροφή σε εναλλακτικές πηγές καυσίμου πχ ποδήλατα για την

			δημοτική αστυνομία.
2 ^η	Καύσιμο & Απορρίμματα	Διαχείριση απορριμμάτων	Έξυπνοι κάδοι απορριμμάτων. Βέλτιστη χάραξη διαδρομής απορριμματοφόρου ανάλογα την πληρότητα των κάδων.
3 ^η	Ηλεκτρική ενέργεια	Η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για την εύρυθμη λειτουργία των Δημοτικών κτιρίων, του Δημοτικού φωτισμού	Διασύνδεση λαμπτήρων σε κεντρικό υπολογιστικό κέντρο διαχείρισης. Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συλλεκτών σε δημοτικά κτίρια. Μείωση Ενεργειακού Αποτυπώματος Δημοτικών Κτιρίων
4 ^η	Ηλεκτρική ενέργεια & καύσιμο	Η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για την εύρυθμη λειτουργία των Σχολείων	Έξυπνα συστήματα ενεργειακής διαχείρισης δημοτικών και σχολικών κτιρίων
5 ^η	Ταχύτητα δικτύου (internet)	Υποδομή internet	Δημιουργία διασύνδεσης με δίκτυα υψηλής ταχύτητας (5G) μεταξύ δημοτικών κτιρίων – υποδομών
6 ^η	Ύδρευση	Δημόσια επιχείρηση ύδρευσης	Εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων μέτρησης ποιότητας υδάτων (πόσιμου, ποταμών, λιμνών και θαλασσών σε βιομηχανικές εφαρμογές κλπ)
7 ^η	Ύδρευση	Δημόσια επιχείρηση ύδρευσης	Ψηφιοποίησης και σύστημα διαχείρισης φακέλων ΔΕΥΑ

Προβλήματα και συμπεράσματα

Από την παραπάνω καταγραφή γίνεται φανερό πως ενώ υπάρχουν επαρκείς υποδομές, δυστυχώς οι πολίτες δυσκολεύονται στην εύρεση parking, στην πρόσβαση με αμαξίδιο ή καρότσι και στην εξυπηρέτηση από τις δημόσιες υπηρεσίες.

Αρχικά οι πιέσεις για στέγαση των προσφύγων υπό φυσιολογικές συνθήκες οδήγησε σε έξαρση των αυθαίρετων όπου με την σειρά τους διαμόρφωσαν ένα συμπαγές και ενιαίο σύνολο με πολλά προβλήματα ρυμοτομικού χαρακτήρα. Η άναρχη δόμηση της περιοχής είχε ως αποτέλεσμα στενά δρομάκια που συχνά καταλήγουν σε αδιέξοδο ενώ υπήρχε έλλειψη ελεύθερων χώρων και χώρων πρασίνου. Αρκετές προσπάθειες έχουν γίνει από την πολεοδομία του Δήμου να διαμορφώσει έναν πιο λειτουργικό πολεοδομικό ιστό μέσα από αναπλάσεις και την πρόσφατη έκδοση του γενικού πολεοδομικού σχεδίου (386ΑΑΠ/2008). Η μορφολογία του Δήμου βελτιώθηκε μετά την επέκταση του Αττικό Μετρό (με τρις στάσεις: Αγ.Αντωνίου, Περιστέρι, Ανθούπολη) δίνοντας στην πόλη περισσότερους κοινόχρηστους χώρους, χώρους στάθμευσης, ευκολία στις μετακινήσεις και φυσικά κίνητρα για αστική αναζωογόνηση.

Ακόμα, στον δήμο εντοπίζονται αξιόλογες εκκλησίες κάποιες από τις οποίες κινδυνεύουν να καταρρεύσουν ή δεν αναδεικνύονται όπως ο Αγ.Νικόλαος ο Χωστός. Άλλες συντηρούνται πολύ καλά και έχουν καταφέρει να ενταχθούν στο εκμοντερνισμένο τοπίο της πόλης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο Αγ. Γεώργιος στον Ιερόθεο που η παλιά εκκλησία είναι ανοικτή για το κοινό και πίσω της έχει κτιστεί μια νεότερη ώστε να εξυπηρετούνται οι θρησκευτικές ανάγκες των κατοίκων.

Παράλληλα υπάρχουν ενδιαφέροντα κτίρια που ο δήμος δεν έχει καταφέρει να αναδείξει ακόμα και να διατηρήσει την πολιτιστική του κληρονομιά. Το εργοστάσιο Λαναρά χαρακτηρίστηκε πρόσφατα διατηρητέο και θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως μουσείο για την έκθεση των ευρημάτων από τις ανασκαφές του μετρό αλλά και άλλων αξιόλογων εκθεμάτων. Η Ξυλοτεχνία θα μπορούσε να αποτελέσει καλή πρακτική για τέτοιου είδους δράσεις.

Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό πως το Περιστέρι σε λιγότερο από έναν αιώνα από την ίδρυση του ως ανεξάρτητος δήμος, έχει καταφέρει να χαράξει τη δική του ιστορία από την οποία λίγα στοιχεία κατάφεραν να επιβιώσουν αναλλοίωτα μέχρι σήμερα. Ο μοντερνισμός υπήρξε η κύρια αιτία εξαφάνισης των περισσότερων μνημείων όμως τα περισσότερα απ' όσα απέμειναν έχουν καταφέρει να ενσωματωθούν στην σημερινή εικόνα του δήμου και να αποτελούν αγαπημένα τοπία. Τέλος, υπάρχει ακόμη ένα μέρος της κτισμένης κληρονομιάς που έχει παραμεληθεί και οι τοπικοί φορείς οφείλουν να δράσουν άμεσα.

Προσδιορισμός των στόχων

Πρόκληση για την πόλη αποτελεί η ομαλή μετάβαση στην έξυπνη εποχή. Αυτό θα επιτευχθεί με τα παρακάτω βήματα:

- Εκπαίδευση των πολιτών ώστε να χρησιμοποιούν καθημερινά τις ήδη υπάρχουσες πλατφόρμες ώστε να μην χρειάζεται μετάβαση στις δημόσιες υπηρεσίες.
- Συμμετοχή των πολιτών στον εντοπισμό των προβλημάτων της πόλης
- Έξυπνο σύστημα εντοπισμού θέσης στάθμευσης
- Μείωση της περιβαλλοντικής αποτύπωσης με αντικατάσταση των ενεργοβόρων συσκευών και την ενεργειακή αναβάθμιση των δημοτικών κτιρίων
- Τοποθέτηση έξυπνων συσκευών όπου είναι δυνατό για την ρύθμιση της κυκλοφορίας (σε φωτεινούς σηματοδότες)
- Στην πρώτη κατηγορία περιλαμβάνονται οι πτυχές της πόλης μελέτης που είναι σημαντικές, αλλά είναι πολύ γενικές για να μετρηθούν βάση ποσοτικών χαρακτηριστικών. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν η εκπαίδευση, η βιώσιμη διαχείριση, η ευεξία, η ευτυχία, η πολιτιστική ζωντάνια, το καινοτόμο πνεύμα και την εστίαση των πολιτών. Δεν παρέχουν αναλυτικές συμβολές, που προτείνονται κυρίως για τον ρητορικό σκοπό της διαμόρφωσης μετρήσιμων ενεργειών διαχείρισης της πόλης μέσα σε ένα υποστηρικτικό όραμα της βιώσιμης ευτυχίας.
- Μια δεύτερη τάξη αποτελείται από δείκτες που αναφέρονται ως πτυχές που βασίζονται στις ΤΠΕ, όπως οι ολοκληρωμένες υποδομές, η ανταλλαγή γνώσεων, τα ανοιχτά δεδομένα, οι οποίες είναι σχετικά απλές στη μέτρηση και τον έλεγχο. Στο σημείο αυτό χρειάζεται να τονισθεί ότι ο στόχος της βαθμολογίας κάθε κατηγορίας παραμένει απροσδιόριστος.
- Μια τρίτη κατηγορία αποτελείται από πτυχές βιώσιμης/πράσινης πόλης που δεν θα πρέπει να χρειάζονται κανένα εννοιολογικό πλαίσιο, όπως η πράσινη και πεζοδρομημένη περιοχή, ο έλεγχος της ρύπανσης και παραγωγής αποβλήτων, η ανακύκλωση, η ενεργειακή απόδοση κ.ά.
- Η τελευταία κατηγορία περιλαμβάνει δείκτες που είναι πιο εύφλεκτοι, οι οποίοι συχνά σχετίζονται με την οικονομία, δηλαδή, την απόδοση των επιχειρηματικών μοντέλων, το επίπεδο των δημόσιων δράσεων και της χρηματοδότησης, την ευελιξία της αγοράς εργασίας, τα επίπεδα ανταγωνιστικότητας και επιχειρηματικότητας, και ούτω καθεξής.

Συμπεράσματα

Κάθε πόλη είναι μια ξεχωριστή μελέτη περίπτωσης που απαιτεί μια προσαρμοσμένη προσέγγιση και λαμβάνει υπόψη τα μοναδικά χαρακτηριστικά και τις ιδιαίτερες απαιτήσεις της. Για την αποτελεσματική εφαρμογή της μεθοδολογίας, είναι επιτακτική ανάγκη να εμβαθύνουμε στις ιδιαιτερότητες κάθε πόλης.

Το παγκόσμιο τοπίο είναι γεμάτο με παραδείγματα έξυπνων πόλεων, που παρουσιάζουν μια ποικιλία λύσεων για την αντιμετώπιση κοινών προκλήσεων. Ο πρωταρχικός στόχος σε αυτή την διπλωματική είναι να αντληθούν γνώσεις από αυτές τις πραγματοποιημένες πρακτικές, διασφαλίζοντας ότι δεν βεβιάζονται οι μη δοκιμασμένες ιδέες και αντίθετα προσαρμόζονται οι καινοτόμες ιδέες που έχουν αποδειχθεί επιτυχημένες.

Σε αυτή την διπλωματική, αναλύεται μια μεθοδολογία που μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις πόλεις ώστε να αποδειχθεί με μετρήσιμους δείκτες KPIs εάν η πόλη είναι έξυπνη και βιώσιμη και ποια είναι τα στοιχεία που χρειάζεται να ληφθούν υπόψη κατά την διαμόρφωση στρατηγικής για την μετάβαση στην έξυπνη πόλη.

Τα κριτήρια για την αξιολόγηση των έξυπνων πόλεων περιλαμβάνουν διάφορες βασικές διαστάσεις: δυναμική του πληθυσμού, υποδομές κινητικότητας, οικονομική βιωσιμότητα, νομικά πλαίσια και υποδομές. Μέσα σε αυτά τα στοιχεία θα διεξαχθεί σχολαστική έρευνα για να διακριθούν οι πιο αποτελεσματικοί και παραγωγικοί τρόποι αξιοποίησης των δυνατοτήτων των πόλεων. Μέσω της προτεινόμενης μεθοδολογίας, στοχεύετε να εντοπιστούν λύσεις που ευθυγραμμίζονται άψογα με τα μοναδικά χαρακτηριστικά της υπό εξέταση πόλης.

Κρίσιμης σημασίας είναι η συμμετοχή των πολιτών που αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο στην τεχνολογική εξέλιξη των πόλεων. Για τους πολίτες, τον πυρήνα της πόλης, η πρωτοβουλία της έξυπνης πόλης είναι θεμελιωδώς προσανατολισμένη στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων της. Έτσι, η προτεραιότητα στον ανθρώπινο παράγοντα είναι πρωταρχικής σημασίας σε όλες τις προσπάθειες.

Τέλος, η μετατροπή των ελληνικών πόλεων σε έξυπνες και βιώσιμες απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό σε επίπεδο πολεοδομίας. Θα μπορούσαν να αναπτυχθούν έξυπνοι πυρήνες (Smart Districts), εστίες στην πόλη που θα ενσωματώνουν τη χρήση της τεχνολογίας για τη διαχείριση της ενέργειας, των μεταφορών, της ασφάλειας και των δημόσιων υπηρεσιών. Για την βελτίωση της κυκλοφορίας, μια πρόταση θα ήταν η ανάπτυξη έξυπνων συστημάτων κυκλοφορίας με χρήση τεχνολογίας έτσι ώστε να βελτιωθεί η ροή της κίνησης και να μειωθούν οι εκπομπές αερίων. Ακόμα, πεζοδρομήσεις και απαγόρευση των αυτοκινήτων στο κέντρο της πόλης θα είχε πολλά οφέλη στην κυκλοφορία, την αύξηση του δημόσιου χώρου, την μείωση των ρύπων. Βέβαια, θα πρέπει να δοθούν εναλλακτικές λύσεις στην μετακίνηση όπως την ενοικίαση ηλεκτρικών ποδηλάτων/ πατίνια και οργανωμένους χώρους στάθμευσης.

Η προώθηση των πράσινων τεχνολογιών και υλικών για την αναβάθμιση του υπάρχοντος οικοδομικού ιστού θα ενισχύσει την ενεργειακή απόδοση και τη βιωσιμότητα των παλαιών κτιρίων και των νεότερων. Χρειάζεται να ενθαρρύνεται η πολυπολιτισμική διαλογή και της κοινωνικής συνοχή μέσω της σχεδίασης πόλεων που είναι προσιτές και φιλικές προς όλους. Σε γενικές γραμμές, οι πολεοδομικές ρυθμίσεις θα πρέπει να ευνοούν την σύγχρονη και βιώσιμη πόλη ώστε να λειτουργεί καλύτερα για πολίτες της, στην κυκλοφορία (σχέση πυκνότητας-κατανάλωσης ενέργειας είναι σχέση αιτίου-αιτιατού), την αισθητική, την

αξιοποίηση των υποδομών και την ποιότητα ζωής (βαθμός ικανοποίησης από τις συνθήκες διαβίωσης).

Bibliography

Andrea Giuliadori, Pascual Berrone, Joan Enric Ricart. 2023. BRQ Business Research Quarterly, 26(1), 27-44. [Online] 2023.

barcelona.cat. 2020. *Barcelona Digital City*. [Online] 2020. <https://ajuntament.barcelona.cat/>.

Elvira Ismagiloiva, Laurie Hughes, Nripendra Rana, Yogesh Dwivedi. 2019. Role of Smart Cities in Creating Sustainable Cities and Communities: A Systematic Literature Review. *ICT Unbounded, Social Impact of Bright ICT Adoption*. s.l. : Springer, 2019, Vol. 558.

EuropeanCommission. European Commission website. [Online] [Cited: 03 18, 2020.] https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en.

Gonella, Francesco. 2019. The Smart Narrative of a Smart City. *Front. Sustain. Cities*. Dec 20, 2019, Vol. 1.

Governance and quality of life in smart cities: Towards sustainable development goals. **Julio Cesar Ferro De Guimarães, Eliana Andréa Severo, Luiz Antonio Felix Júnior, Wênika Preston Leite Batista Da Costa, Fernanda Tasso Salmoria. 2020.** April 20, 2020, Journal of Cleaner Production.

GOVTECH, SINGAPORE. 2020. GOVTECH SINGAPORE. *GOVTECH SINGAPORE*. [Online] GOVTECH SINGAPORE, 2020. www.tech.gov.sg/.

Haverkort, Boudewijn R. and Zimmermann, Armin. 2017. Smart Industry: How ICT Will Change the Game! *IEEE Internet Computing*. 2017, Vol. 21, 1.

ICT and sustainability in smart cities management. **Francesco Bifulco, Marco Tregua, Cristina Caterina Amitrano, Anna D'Auria . 2016.** March 7, 2016, International Journal of Public Sector Management, pp. 132-147.

Intelligent Community Forum. 2019. Getting Started Creating the Intelligent Community . 2019.

Irfan Ahmed Halepoto, Anwar Ali Sahito, Muhammad, Tahir Riaz. 2015. Multi-criteria Assessment of Smart City Transformation based on SWOT Analysis. February 2015.

Laurent Probst, Erica Monfardini, Laurent Frideres, Daniela Cedola, PwC Luxembourg. 2014. Smart Living - Smart construction products and processes. *European Union*. 2014.

M. Gupta, M. Abdelsalam, S. Khorsandroo and S. Mittal. 2020. Security and Privacy in Smart Farming: Challenges and Opportunities. s.l. : IEEE Access, 2020, Vol. 8, pp. 34564-34584.

Manuel Pedro Rodríguez Bolívar, Albert J. Meijer. 2015. Smart Governance: Using a Literature Review and Empirical Analysis to Build a Research Model. 2015.

Nations, United. [Online] Department of Economic and Social Affairs.
<https://sdgs.un.org/goals>.

Orecchini F., Santiangeli A., Zuccari F., Pieroni A., Suppa T. 2018. Blockchain Technology in Smart City: A New Opportunity for Smart Environment and Smart Mobility. *ICO*. 2018.

Ricardo Faria, Lina Brito, Karolina Baras, José Silva. 2017. Smart mobility: A survey. *IEEE*. 2017.

S. Gopikumar, S. Raja, Y. Harold Robinson, Vimal Shanmuganathan, Hangbae Chang, Seungmin Rho. 2021. A method of landfill leachate management using internet of things for sustainable smart city development. *Sustainable Cities and Society*. 2021, Vol. 66.

Smart Breeding. Toewe-Rimkeit, Stephanie. 2010. s.l. : Greenpeace, 2010.

Smart cities and sustainable development. Yiyi Su & Di Fan. 2023. 2023, *Regional Studies*, pp. 722-738.

Smart Cities, Sustainable Progress: Opportunities for Urban Development. Juan Manuel Barrionuevo, Pascual Berrone, Joan E. Ricart. 2012. September 2012, IESInsight.

Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. Simon Elias Bibri, John Krogstie. 2017. May 2017, *Sustainable Cities and Society*, pp. 183-212.

Sustainable development of smart cities: a systematic review of the literature. Evelin Priscila Trindade, Marcus Phoebe Farias Hinnig, Eduardo Moreira da Costa, Jamile Sabatini Marques, Rogério Cid Bastos, Tan Yigitcanlar. 2017. September 2017, *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, pp. 1-14.

TELECOMMUNICATION STANDARDIZATION SECTOR OF ITU. 2015. *Master plan for smart sustainable cities.* s.l. : International Telecommunication Union, 2015.

The Role of Smart Cities for the Realization of the Sustainable Development Goals. Odile, Schwarz-Herion. 2020. Singapore : Springer, 2020, *Sustaining our Environment for Better Future*.

Tools and Technologies for Planning the Development of Smart Cities. Anastasia Stratigea, Chrysaída-Alikí Papadopoulou & Maria Panagiotopoulou. 2015. 2015, *Journal of Urban Technology*, pp. 43-62.

Tooran, Alizadeh. 2018. *Crowdsourced Smart Cities versus Corporate Smart Cities.* 2018.

Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. Bhagya Nathali Silva, Murad Khan, Kijun Han . 2018. April 2018, *Sustainable Cities and Society*, pp. 697-713.

Uckelmann, Dieter. 2008. A Definition Approach to Smart Logistics. *Next Generation Teletraffic and Wired/Wireless Advanced Networking*. Springer, Berlin, Heidelberg : s.n., 2008, Vol. 5174, pp. 273-284.

What are the differences between sustainable and smart cities? **Hannele Ahvenniemi , Aapo Huovila, Isabel Pinto-Seppä, Miimu Airaksinen. 2017.** 2017, *Cities*, Vol. 60, pp. 234-235.

Wikipedia. 2020. Wikipedia. *Wikipedia*. [Online] 2020.
https://en.wikipedia.org/wiki/Information_and_communications_technology.

Zhi-Ting Zhu, Ming-Hua Yu & Peter Riezebos. 2016. A research framework of smart education. March 31, 2016.

Zurinah Tahir & Jalaluddin Abdul Malek. 2016. MAIN CRITERIA IN THE DEVELOPMENT OF SMART CITIES DETERMINED USING ANALYTICAL METHOD. *Journal of the Malaysian Institute of Planners*. 2016, Vol. XIV.

ΚτΠ, Μ.Α.Ε. 2021. Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας Ελλάδα 2.0. 2021.

2017. *Συστήματα διαχείρισης της βιωσιμότητας πόλεων-Απαιτήσεις και οδηγίες χρήσης*. s.l. : ΕΛΟΤ ISO 37101, 2017.

Παράρτημα 1 - Χωρικός σχεδιασμός

ΜΕΣΑ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΝΟΜΟΣ 2742/1999

Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

1. Το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης αποτελεί σύνολο κειμένων ή και διαγραμμάτων με το οποίο: α) καταγράφονται και αξιολογούνται οι παράγοντες εκείνοι που επηρεάζουν την μακροπρόθεσμη χωρική ανάπτυξη και διάρθρωση του εθνικού χώρου, β) αποτιμώνται οι χωρικές επιπτώσεις των διεθνών, ευρωπαϊκών και εθνικών πολιτικών και γ) προσδιορίζονται, με προοπτική δεκαπέντε (15) ετών, οι βασικές προτεραιότητες και οι στρατηγικές κατευθύνσεις για την ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη και την αειφόρο οργάνωση του εθνικού χώρου.

Το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης καθορίζει ειδικότερα τις βασικές κατευθύνσεις για:

α) τη χωρική οργάνωση των κύριων εθνικών πόλων και αξόνων ανάπτυξης, καθώς και των διεθνών και διαπεριφερειακών εισόδων-πυλών και συνδέσεων της χώρας,

β) τη χωρική διάρθρωση των στρατηγικής σημασίας δικτύων υποδομών και μεταφορών, καθώς και των κόμβων διευρωπαϊκής ακτινοβολίας.

γ) τη χωρική διάρθρωση, εξειδίκευση και συμπληρωματικότητα των παραγωγικών τομέων ,

δ) το ρόλο των μητροπολιτικών και λοιπών σημαντικών αστικών κέντρων και τη σχέση με την ενδοχώρα τους, τη χωρική διάρθρωση του αστικού δικτύου, καθώς και τη χωρική οργάνωση και ανάπτυξη του ορεινού, αγροτικού, παράκτιου και νησιωτικού χώρου και άλλων κρίσιμων περιοχών του εθνικού χώρου,

ε) τη διατήρηση και ανάδειξη της ποικιλομορφίας της υπαίθρου, τη συνετή διαχείριση των φυσικών πόρων, καθώς και τη διατήρηση, ανάδειξη και προστασία της εθνικής φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς,

στ) τη γεωγραφική ανασυγκρότηση της χώρας με σκοπό τη δημιουργία βιώσιμων διοικητικών και αναπτυξιακών ενοτήτων σε διαπεριφερειακό επίπεδο.

Το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης αποτελεί τη βάση αναφοράς για το συντονισμό και την εναρμόνιση των επί μέρους πολιτικών, προγραμμάτων και επενδυτικών σχεδίων του Κράτους, των δημόσιων νομικών προσώπων και των οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης πρώτου και δεύτερου βαθμού που έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη συνοχή και ανάπτυξη του εθνικού χώρου.

2. Το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης καταρτίζεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, σε συνεργασία με άλλα αρμόδια Υπουργεία και οργανισμούς του ευρύτερου δημόσιου τομέα. Για την κατάρτισή του

λαμβάνονται υπόψη οι διεθνείς, ευρωπαϊκές, διακρατικές και διασυνοριακές ή διαπεριφερειακές δράσεις, συνεργασίες και υποχρεώσεις της χώρας, καθώς και οι ιδιαιτερότητες και ανάγκες κάθε περιοχής του εθνικού χώρου. Το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης εναρμονίζεται επίσης με το εθνικό πρόγραμμα δημοσίων επενδύσεων, τον προγραμματισμό για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της χώρας και άλλα γενικά ή ειδικά αναπτυξιακά προγράμματα εθνικής κλίμακας που έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη διάρθρωση και ανάπτυξη του εθνικού χώρου.

4. Το Γενικό Πλαίσιο χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης -αναθεωρείται ανά πενταετία, εφόσον από την αξιολόγηση που διενεργείται κατά την επόμενη παράγραφο προκύπτει τεκμηριωμένη προς τούτο ανάγκη. Οι διατάξεις της προηγούμενης παραγράφου εφαρμόζονται και για την αναθεώρηση του Γενικού Πλαισίου χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης.

3. Μετά την έγκριση της Επιτροπής, τα πορίσματα της έκθεσης γνωστοποιούνται στα καθ' ύλην αρμόδια Υπουργεία και λοιπούς αρμόδιους οργανισμούς, προκειμένου να λαμβάνονται υπόψη κατά την προώθηση μέτρων, προγραμμάτων, δράσεων, ενεργειών και ρυθμίσεων αρμοδιότητάς τους που αφορούν την εφαρμογή του Γενικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης.

Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

1. Τα Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης αποτελούν σύνολα κειμένων ή και διαγραμμάτων με τα οποία εξειδικεύονται ή και συμπληρώνονται οι κατευθύνσεις του Γενικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης που αφορούν την ανάπτυξη και οργάνωση του εθνικού χώρου και ιδίως:

- τη χωρική διάρθρωση ορισμένων τομέων ή κλάδων παραγωγικών δραστηριοτήτων εθνικής σημασίας,

- τη χωρική διάρθρωση των δικτύων και υπηρεσιών τεχνικής, κοινωνικής και διοικητικής υποδομής εθνικού ενδιαφέροντος, με εξαίρεση τα δίκτυα και υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών, καθώς και τη χωρική κατανομή των υποδομών γνώσης και καινοτομίας,

- ορισμένες ειδικές περιοχές του εθνικού χώρου, όπως ο θαλάσσιος χώρος, οι παράκτιες και νησιωτικές περιοχές, οι ορεινές και προβληματικές ζώνες, οι περιοχές που υπάγονται σε διεθνείς ή ευρωπαϊκές συμβάσεις για την προστασία του περιβάλλοντος, καθώς και άλλες ενότητες του εθνικού χώρου που παρουσιάζουν κρίσιμα περιβαλλοντικά, αναπτυξιακά και κοινωνικά προβλήματα.

2. Τα Ειδικά Πλαίσια χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης συνοδεύονται από πρόγραμμα δράσης στο οποίο εξειδικεύονται οι απαιτούμενες για την εφαρμογή τους ενέργειες, δράσεις, ρυθμίσεις και προγράμματα, το κόστος, οι πηγές και οι φορείς

χρηματοδότησής τους, καθώς και το χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης των αναγκαίων έργων και μέτρων και οι φορείς εφαρμογής.

3.Τα Ειδικά Πλαίσια χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης καταρτίζονται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, χωροταξίας και Δημόσιων Έργων σε συνεργασία με τα κατά περίπτωση αρμόδια Υπουργεία και λοιπούς αρμόδιους οργανισμούς. Με αποφάσεις της Επιτροπής που προβλέπεται στο άρθρο 3, οι οποίες εκδίδονται ύστερα από πρόταση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων και δημοσιεύονται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, καθορίζονται ειδικότερα η διαδικασία κατάρτισης, τα συνεργαζόμενα μέρη, το είδος της απαιτούμενης τεχνικής και επιστημονικής στήριξης και κάθε άλλη λεπτομέρεια για την εφαρμογή της παραγράφου αυτής.

4.Τα Ειδικά Πλαίσια χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης εγκρίνονται με απόφαση της Επιτροπής που προβλέπεται στο άρθρο 3, ύστερα από γνώμη του Εθνικού Συμβουλίου χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης. Η απόφαση δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

5. Τα Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης αναθεωρούνται ανά πενταετία, εφόσον από την αξιολόγηση που διενεργείται κατά την επόμενη παράγραφο προκύψει τεκμηριωμένη ανάγκη αναθεώρησης. Στο χρονικό αυτό διάστημα είναι κατ' εξαίρεση δυνατή η τροποποίησή τους προκειμένου:

α) να αντιμετωπισθούν ζητήματα που ανακύπτουν από την προώθηση ή εφαρμογή προγραμμάτων και δράσεων διεθνούς, ευρωπαϊκού, διασυνοριακού, διακρατικού ή διαπεριφερειακού χαρακτήρα,

β) να καθορισθούν εθνικές κατευθύνσεις για την αντιμετώπιση εξαιρετικών αναγκών από φυσικές ή τεχνολογικές καταστροφές και κινδύνους,

γ) να αντιμετωπισθούν εξαιρετικές και απρόβλεπτες ανάγκες που προκύπτουν από την εκτέλεση έργων και προγραμμάτων κοινωνικής και τεχνικής υποδομής εθνικής κλίμακας,

δ) να προσαρμοσθούν σε σχετικές παρατηρήσεις και υποδείξεις της έκθεσης παρακολούθησης και αξιολόγησης που προβλέπεται στην επόμενη παράγραφο. Οι διατάξεις της προηγούμενης παραγράφου εφαρμόζονται και για τις διαδικασίες αναθεώρησης ή τροποποίησης των Ειδικών Πλαισίων Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης.

6.Το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων παρακολουθεί και αξιολογεί την τήρηση των βασικών επιλογών, προτεραιοτήτων και κατευθύνσεων των Ειδικών Πλαισίων Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης. Για το σκοπό αυτόν συντάσσει ανά διετία εκθέσεις, στις οποίες αναφέρεται ο βαθμός και ο τρόπος εφαρμογής των Ειδικών Πλαισίων από τις υπηρεσίες του, υπηρεσίες άλλων αρμόδιων Υπουργείων, νομικών προσώπων δημοσίου δικαίου ή δημοσίων επιχειρήσεων και λοιπών οργανισμών του ευρύτερου δημόσιου τομέα. Στις ίδιες εκθέσεις υποδεικνύονται τα μέτρα, τα προγράμματα, οι πρωτοβουλίες, δράσεις και οι κάθε είδους ενέργειες που κατά περίπτωση απαιτούνται για την αποτελεσματική εφαρμογή των Ειδικών Πλαισίων, καθώς και επισημαίνονται ενέργειες

που είναι αντίθετες ή που δεν εναρμονίζονται με τις κατευθύνσεις τους. Το πορίσματα των εκθέσεων αυτών διαβιβάζονται από τον Υπουργό Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων στο Εθνικό Συμβούλιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, το οποίο και γνωμοδοτεί σχετικά. Μετά τη γνωμοδότηση, υποβάλλονται από τον Υπουργό Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων προς έγκριση στην Επιτροπή που προβλέπεται στο άρθρο 3. Μετά την έγκριση της Επιτροπής, τα πορίσματα των εκθέσεων γνωστοποιούνται στα καθ' ύλην αρμόδια Υπουργεία και λοιπούς αρμόδιους οργανισμούς, προκειμένου να λαμβάνονται υπόψη κατά την προώθηση μέτρων, προγραμμάτων, δράσεων, ενεργειών και ρυθμίσεων αρμοδιότητας τους που αφορούν την εφαρμογή των Ειδικών Πλαισίων χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης.

Περιφερειακά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

1. Τα Περιφερειακά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης καταρτίζονται για κάθε περιφέρεια της χώρας και αποτελούν σύνολα κειμένων ή και διαγραμμάτων με τα οποία: α) καταγράφεται και αξιολογείται η θέση της περιφέρειας στο διεθνή και ευρωπαϊκό χώρο, ο ρόλος της σε εθνικό επίπεδο και σε σύγκριση με άλλες περιφέρειες και οι λειτουργίες διαπεριφερειακού χαρακτήρα που έχει ή μπορεί να αναπτύξει, β) καταγράφονται και αξιολογούνται οι παράγοντες εκείνοι που επηρεάζουν τη μακροπρόθεσμη ανάπτυξη και διάρθρωση του χώρου στο επίπεδο της περιφέρειας, γ) αποτιμώνται οι χωρικές επιπτώσεις των ευρωπαϊκών, εθνικών και περιφερειακών πολιτικών και προγραμμάτων στο επίπεδο της περιφέρειας και δ) προσδιορίζονται, με προοπτική δεκαπέντε (15) ετών, οι βασικές προτεραιότητες και οι στρατηγικές επιλογές για την ολοκληρωμένη και αειφόρο ανάπτυξη του χώρου στο επίπεδο της περιφέρειας, οι οποίες θα προωθούν την ισότιμη ένταξή της στον ευρύτερο διεθνή, ευρωπαϊκό και εθνικό χώρο.

Τα Περιφερειακά Πλαίσια χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης υποδεικνύουν ειδικότερα τις κατευθύνσεις για τη χωρική διάρθρωση των βασικών δικτύων και υπηρεσιών διοικητικής, κοινωνικής και τεχνικής υποδομής περιφερειακού και διανομαρχιακού ενδιαφέροντος, καθώς και τις κατευθύνσεις για τη διοικητική και οικονομική ανασυγκρότηση του περιφερειακού χώρου και ιδίως αυτές που αφορούν στη δημιουργία βιώσιμων διοικητικών και αναπτυξιακών ενότητων σε ενδοπεριφερειακό επίπεδο. Περιλαμβάνουν επίσης τις κατευθύνσεις και τα προγραμματικά πλαίσια για τη χωροθέτηση των βασικών παραγωγικών δραστηριοτήτων του πρωτογενούς, δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα και ιδίως τις περιοχές, υπό μορφή εναλλακτικών δυνατοτήτων, στις οποίες θα αναζητηθεί κατά προτεραιότητα ο καθορισμός Περιοχών Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων, καθώς και τις περιοχές για τις οποίες αντίστοιχα απαιτείται ο καθορισμός Περιοχών Ειδικών Χωρικών Παρεμβάσεων και Σχεδίων Ολοκληρωμένων Αστικών Παρεμβάσεων. "Τα Περιφερειακά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης περιλαμβάνουν επίσης τις κατευθύνσεις και τα προγραμματικά πλαίσια για τη βιώσιμη αξιοποίηση του ενεργειακού δυναμικού των περιφερειών, με προτεραιότητα στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, σύμφωνα με την παρ. 1 του άρθρου 8 του ν. 1650/1986, όπως ισχύει, και τις παραγράφους 1 εδάφιο δ' και 2 εδάφιο ιβ' του άρθρου 2 του παρόντος νόμου."

Περιλαμβάνουν , τέλος, τις κατευθύνσεις για την ισόρροπη και αειφόρο διάρθρωση του περιφερειακού οικιστικού δικτύου, καθώς και τις βασικές προτεραιότητες για την προστασία, διατήρηση και ανάδειξη της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς της περιφέρειας.

Οι γενικές κατευθύνσεις και προτάσεις των Περιφερειακών Πλαισίων, εφόσον προκύπτει τεκμηριωμένη προς τούτο ανάγκη από ειδικές οικονομικές, κοινωνικές ή πολιτισμικές συνθήκες που επικρατούν σε συγκεκριμένες περιφέρειες, μπορούν να εξειδικεύονται περαιτέρω στο επίπεδο των εδαφικών ορίων των νομαρχιακών αυτοδιοικήσεων ή και άλλων γεωγραφικών ενοτήτων της περιφέρειας.

Τα Περιφερειακά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης συνοδεύονται από πρόγραμμα δράσης, στο οποίο εξειδικεύονται οι απαιτούμενες για την εφαρμογή τους ενέργειες, ρυθμίσεις, μέτρα και προγράμματα, το κόστος και οι πηγές χρηματοδότησης των προτεινόμενων παρεμβάσεων, καθώς και οι φορείς και το χρονοδιάγραμμα εφαρμογής των προτεινόμενων μέτρων και δράσεων,

2.Τα Περιφερειακά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης εναρμονίζονται με τις κατευθύνσεις του Γενικού και των Ειδικών Πλαισίων Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης και εξειδικεύουν και συμπληρώνουν τις βασικές προτεραιότητες και επιλογές τους με στόχο τον καλύτερο συντονισμό των διαδικασιών χωροταξικού σχεδιασμού και επιλογών χωρικής ανάπτυξης σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο. Επιδίδουν παράλληλα την, σύμφωνα με τις φυσικές, οικονομικές και κοινωνικές ιδιαιτερότητες κάθε περιφέρειας, προώθηση της αειφόρου, ισόρροπης και διαρκούς ανάπτυξης της. Για την κατάρτισή τους λαμβάνονται υπόψη το περιφερειακό πρόγραμμα δημοσίων επενδύσεων, τα προγράμματα περιφερειακής ανάπτυξης, καθώς και άλλα γενικά ή ειδικά αναπτυξιακά προγράμματα που έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη διάρθρωση και ανάπτυξη του χώρου της περιφέρειας.

Τα Περιφερειακά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης αποτελούν τη βάση αναφοράς για το συντονισμό και την εναρμόνιση των επί μέρους πολιτικών, προγραμμάτων και επενδυτικών σχεδίων του Κράτους, των δημόσιων οργανισμών και επιχειρήσεων και των οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης πρώτης και δεύτερης βαθμίδας που έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη συνοχή και ανάπτυξη του περιφερειακού χώρου.

Στο αναπτυξιακό πρόγραμμα κάθε περιφέρειας περιλαμβάνονται κατά προτεραιότητα τα έργα και οι δράσεις που προωθούν την εφαρμογή του Περιφερειακού Πλαισίου χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης με προοπτική πέντε (5) ετών από την έγκρισή του.

3.α. Η διαδικασία σύνταξης των Περιφερειακών Πλαισίων κινείται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων μετά από σχετική ενημέρωση της οικείας περιφέρειας. Η διαδικασία μπορεί επίσης να κινηθεί με πρωτοβουλία της περιφέρειας μετά από προηγούμενη ενημέρωση του Υπουργείου Περιβάλλοντος, χωροταξίας και Δημόσιων Έργων. Στην περίπτωση αυτήν, κατ' εξαίρεση κάθε άλλης διάταξης, η περιφέρεια έχει αρμοδιότητα για την εκπόνηση και χρηματοδότηση μελετών Περιφερειακών Πλαισίων.

β. Όταν η διαδικασία κινείται από την περιφέρεια, η σχετική μελέτη πρέπει να συνοδεύεται από γνωμοδότηση του οικείου Περιφερειακού Συμβουλίου. Ειδικά για τη σύνταξη Περιφερειακών Πλαισίων για τις Περιφέρειες Αττικής και Κεντρικής Μακεδονίας απαιτείται, επιπλέον της προαναφερόμενης γνωμοδότησης, η γνώμη της εκτελεστικής επιτροπής των Οργανισμών Αθήνας και Θεσσαλονίκης αντίστοιχα. Για τη σύνταξη Περιφερειακών Πλαισίων στις λοιπές περιφέρειες γνωμοδοτούν, για τις περιοχές αρμοδιότητάς τους, και οι οργανισμοί του άρθρου 3 του ν. 2508/1997 που έχουν συσταθεί και λειτουργούν. Οι γνωμοδοτήσεις αυτές πρέπει να περιέρχονται στις αρμόδιες υπηρεσίες της περιφέρειας μέσα σε προθεσμία τριών (3) μηνών από τη λήψη της σχετικής μελέτης. Αν περάσει άπρακτη η προθεσμία αυτή, δεν εμποδίζεται η πρόοδος της διαδικασίας.

γ. Όταν η διαδικασία κινείται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, η σχετική μελέτη αποστέλλεται στην αρμοδία περιφέρεια για γνωμοδότηση του Περιφερειακού Συμβουλίου.

Αποστέλλεται επίσης και στους οργανισμούς της προηγούμενης περίπτωσης. Οι ανωτέρω γνωμοδοτήσεις των συμβουλίων και οργανισμών πρέπει να περιέρχονται στο Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων μέσα σε προθεσμία τριών (3) μηνών από τη λήψη της σχετικής μελέτης. Αν περάσει άπρακτη η προθεσμία αυτή, δεν εμποδίζεται η πρόοδος της διαδικασίας.

4. Τα Περιφερειακά Πλαίσια χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης εγκρίνονται με αποφάσεις του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, που δημοσιεύονται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

5. Τα Περιφερειακά Πλαίσια χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης αναθεωρούνται ανά πενταετία, εφόσον από την αξιολόγηση που διενεργείται κατά την επόμενη παράγραφο προκύπτει τεκμηριωμένη προς τούτο ανάγκη. Στο χρονικό αυτό διάστημα είναι κατ' εξαίρεση δυνατή η τροποποίησή τους προκειμένου:

α) να αντιμετωπισθούν ζητήματα που ανακύπτουν από την προώθηση ή εφαρμογή προγραμμάτων και δράσεων διεθνούς, ευρωπαϊκού, διασυνοριακού, διακρατικού ή διαπεριφερειακού χαρακτήρα.

β) να ληφθούν υπόψη απρόβλεπτες και επείγουσες ανάγκες από φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές ή κινδύνους,

γ) να αντιμετωπισθούν εξαιρετικές και απρόβλεπτες ανάγκες που προκύπτουν από την εκτέλεση έργων και προγραμμάτων κοινωνικής και τεχνικής υποδομής εθνικής κλίμακας,

δ) να προσαρμοσθούν σε παρατηρήσεις και υποδείξεις της ετήσιας έκθεσης παρακολούθησης και αξιολόγησης της επόμενης παραγράφου. Οι διατάξεις των παραγράφων 3 και 4 του άρθρου αυτού εφαρμόζονται και για την αναθεώρηση ή τροποποίηση των Περιφερειακών Πλαισίων.

6. Το Υπουργείο Περιβάλλοντος, χωροταξίας και Δημόσιων Έργων παρακολουθεί και αξιολογεί την τήρηση των βασικών επιλογών, προτεραιοτήτων και κατευθύνσεων των Περιφερειακών Πλαισίων χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης. Για το σκοπό αυτόν, συντάσσει ανά διετία εκθέσεις, στις οποίες αναφέρεται ο βαθμός και ο τρόπος εφαρμογής των Περιφερειακών Πλαισίων από τις υπηρεσίες του, υπηρεσίες άλλων αρμόδιων Υπουργείων, νομικών προσώπων δημοσίου δικαίου ή δημόσιων επιχειρήσεων και λοιπών οργανισμών του ευρύτερου δημόσιου τομέα.

Στις ίδιες εκθέσεις υποδεικνύει τα μέτρα, τα προγράμματα, τις πρωτοβουλίες, δράσεις και κάθε είδους ενέργειες που κατά περίπτωση απαιτούνται για την εφαρμογή των Περιφερειακών Πλαισίων, καθώς και ενέργειες που αντίκεινται ή δεν εναρμονίζονται προς τις κατευθύνσεις τους. Τα πορίσματα των εκθέσεων αυτών διαβιβάζονται από τον Υπουργό Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων στα καθ' ύλην αρμόδια Υπουργεία, στο Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας και στο οικείο Περιφερειακό Συμβούλιο, καθώς και στα νομαρχιακά συμβούλια της περιφέρειας, προκειμένου να λαμβάνονται υπόψη κατά την προώθηση μέτρων, προγραμμάτων, δράσεων και ρυθμίσεων αρμοδιότητάς τους που αφορούν την εφαρμογή των Περιφερειακών Πλαισίων Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης.

Με απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, που δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, καθορίζονται ειδικότερα η διαδικασία παρακολούθησης και αξιολόγησης, τα συνεργαζόμενα μέρη, το είδος της απαιτούμενης επιστημονικής και τεχνικής στήριξης, καθώς και κάθε άλλη λεπτομέρεια για την εφαρμογή της παραγράφου αυτής.

7. Με προεδρικό διάταγμα, που εκδίδεται με πρόταση των Υπουργών Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης και Περιβάλλοντος, χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, μπορεί να μεταβιβάζεται στο Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας η αρμοδιότητα έγκρισης, παρακολούθησης, αξιολόγησης, τροποποίησης και αναθεώρησης των Περιφερειακών Πλαισίων χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης και να ορίζεται κάθε άλλη λεπτομέρεια για την εφαρμογή της παραγράφου αυτής.