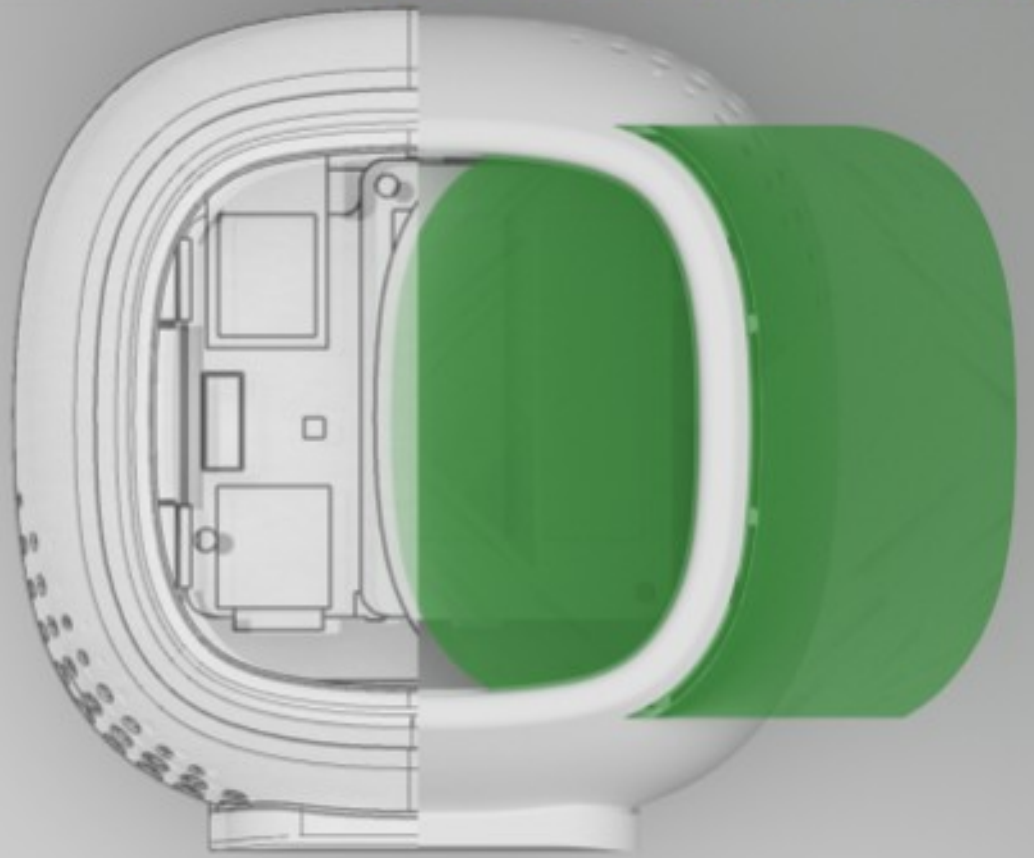


COLLECT

**R
E
P
O
R
T**



RETURN



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Διπλωματική εργασία

της Κυριακοπούλου Αναστασίας- Μαρίας

5162020011

με Θέμα:

Σχεδιασμός υπηρεσιών: *Collect-Report-Return* Σχεδιασμός υπηρεσίας ανταποδοτικού συστήματος με βάση

to smart citizen kit

Τριμελής Επιτροπή

Επιβλέπων Καθηγητής: Μποφυλάτος Σπύρος

Μέλη επιτροπής

Αζαριάδης-Τοπάλογλου Φίλιππος

Μουλιανίτης Βασίλειος

Περιεχόμενα

Εισαγωγή :Περιγραφή του προβλήματος

Κεφάλαιο 1 :Έξυπνη πόλη

- 1.1 Ψηφιακή έξυπνη και ευφυής πόλη
- 1.2 Επισκόπηση του ερευνητικού πεδίου των ψηφιακών πόλεων
- 1.3 Ευρωπαϊκές πρακτικές : προς τις ψηφιακές πόλεις- Η έκθεση Bangeman
 - 1.3.1. Παραδείγματα πόλεων που εφάρμοσαν αντίστοιχες πρακτικές
 - 1.3.2 Άλλες εφαρμογές στις ψηφιακές πόλεις
- 1.4 Πρωτοβουλίες πανεπιστημίων και οργανισμών
 - 1.4.1. Smart City – European Smart Cities project
 - 1.4.2. Smart City - William J. Mitchell, Smart Cities group, MIT
 - 1.4.3. Real Time City - SENSEable City Laboratory, MIT
- 1.5 Συμπεράσματα

Κεφάλαιο 2 :Κλιματική Αλλαγή

- 2.1 Κλιματική αλλαγή
- 2.2 Παγκόσμια Υπερθέρμανση
- 2.3 Πλημμύρες
- 2.4 Αστική Θερμική Νησίδα
- 2.5 Προτάσεις – Λύσεις στην κλιματική αλλαγή

Κεφάλαιο 3 :Έξυπνη πόλη & Κλιματική Αλλαγή

- 3.1 Ανθεκτικότητα (resilience) στην κλιματική αλλαγή
- 3.2 Συμπεράσματα- Προς τις έξυπνες αειφόρες πόλεις

Κεφάλαιο 4 :Μεθοδολογία σχεδιασμού υπηρεσίας Service Design -Σχεδιασμός Υπηρεσίας

- 4.1 Ιστορικά στοιχεία
- 4.2 Μέθοδοι και εργαλεία σχεδιασμού υπηρεσιών
 - 4.2.1 Double Diamond- 4D model
 - 4.2.2 Blueprint
 - 4.2.3 Customer Journey Map
 - 4.2.4 User Experience Path
 - 4.2.5 Persona
 - 4.2.6 Stakeholder map- System Map

Κεφάλαιο 5 :Σχεδιασμός υπηρεσίας

- 5.1 Discover – Εισαγωγή – στόχος
- 5.2 Ερωτηματολόγιο
- 5.3 Define
 - 5.3.1 Personas
 - 5.3.2 Blueprint
- 5.4 Develop

- 5.4.1 Brainstorm
- 5.5 Σχεδιαστικές Λύσεις
- 5.5.2 Υπηρεσία Ανταποδοτικού συστήματος

Συμπεράσματα

Παράρτημα : Επεξήγηση πλακέτας αισθητήρων – Σχεδιασμός Αντικειμένου

Εισαγωγή - Περιγραφή του προβλήματος

Έχοντας ως δεδομένη την ταχύτατη αστικοποίηση αλλά κυρίως λαμβάνοντας υπόψη ότι περισσότερο από το 70% του πληθυσμού της γης θα ζει στις πόλεις μέχρι το τέλος του αιώνα μας (WHO, 2014), οι λόγοι που το “μέλλον των πόλεων” κερδίζει το ενδιαφέρον και τον προβληματισμό πλήθους επιστημονικών ειδικοτήτων και εμπλεκόμενων φορέων, που καλούνται να σχεδιάσουν ή να πάρουν αποφάσεις για τις αστικές περιοχές που θα οδηγήσουν στο να ανταποκριθούν στις πολλαπλές αστικές προκλήσεις.

Οι αστικές κοινωνίες έρχονται αντιμέτωπες με νέα αλληλοεξαρτώμενα κοινωνικά, οικονομικά και χωρικά φαινόμενα τα οποία περιλαμβάνουν, α) την εξέλιξη και αλλαγή των αστικών πολιτικών και της αστικής διακυβέρνησης (Cox, 1995), β) τη μεγέθυνση νέων αστικών οικονομιών (McNeil & While, 2001), γ) την εμφάνιση νέων τύπων αστικής ανάπτυξης και αναζωογόνησης (McNeil & While, 2001 ; Hall, 2000) και δ) την ενίσχυση της ταυτότητας του αστικού χώρου και την προώθηση της πόλης ως “προϊόν κατανάλωσης” (Evans, 2001) (Farrell, 2000).

Οι αλλαγές που παρατηρούνται, στην αναδιάρθρωση της αστικής οικονομίας προς νέες παραγωγικές διαδικασίες, η ένταση της δημοσιονομικής κρίσης, η κυριαρχία της νεοφιλελεύθερης πολιτικής ιδεολογίας, η αυξανόμενη επιρροή των περιβαλλοντικών κινημάτων (Healey, 1997), η αναδόμηση των διοικητικών δομών και οι νέες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας, επηρεάζουν το σχεδιασμό και γι αυτό μοιάζει επιτακτική ανάγκη η δημιουργία ενός μέσου καταγραφής και ελέγχου των πληροφοριών που αφορούν στην αειφορία των πόλεων.

Η προσέγγιση των πόλεων ως σύνθετα δυναμικά συστήματα, που καλούνται να ακολουθήσουν νέες προοπτικές και εναλλακτικές ανάπτυξης για να καταστήσουν το μέλλον τους βιώσιμο, μοιάζει αναγκαία (Forrester, 1975). Στις Ευρωπαϊκές πόλεις, η διαχείριση κινδύνων (risk management) σχετίζεται άμεσα με το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής (climate change phenomenon), ενώ η ελπίδα για ανάπτυξη και βιωσιμότητα αντικατοπτρίζεται στην ανάπτυξη στρατηγικών Έξυπνων πόλεων (Smart Cities) και σε δράσεις ψηφιακού μετασχηματισμού τους (digital transformation).

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις αστικές περιοχές είναι κρίσιμες για την πλειοψηφία του πληθυσμού. Η Ευρωπαϊκή Ένωση ηγείται του παγκόσμιου αγώνα κατά της αλλαγής του κλίματος, και το έχει καταστήσει κορυφαία προτεραιότητά της (Kyoto Protocol, 2008; Green Deal 2019). Οι τοπικές αρχές διαδραματίζουν βασικό ρόλο στην επίτευξη των στόχων της ΕΕ για το κλίμα (The Covenant of Mayors, 2008)

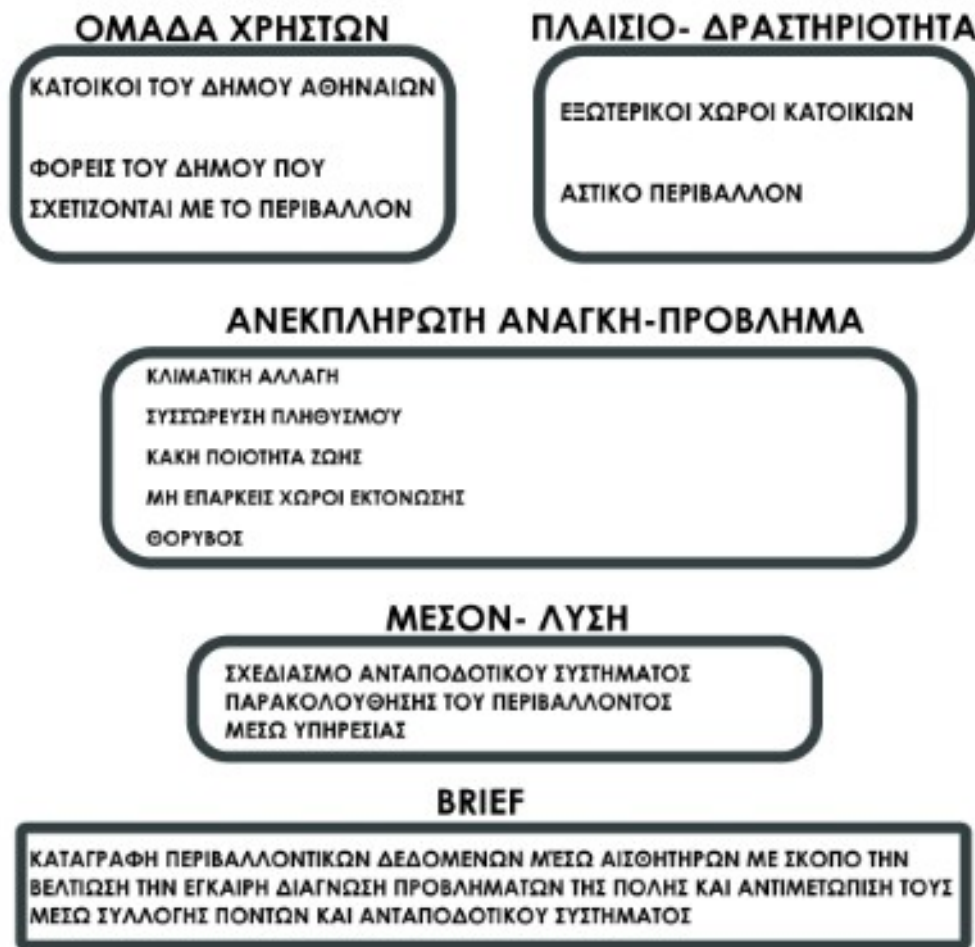
καθώς καλούνται να πάρουν τις σωστές αποφάσεις για το μέλλον των πόλεων και των πολιτών τους. Η έννοια της ανθεκτικότητας των πόλεων συνδέεται άμεσα με την προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος (Leichenko, 2011). Ο γενικός στόχος της ΕΕ για την προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος (EU Strategy on adaptation to climate change, 2013) αναφέρεται ως υποστήριξη της προόδου προς την κατεύθυνση μιας «ανθεκτικής στην αλλαγή του κλίματος Ευρώπης».

Παράλληλα, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) αφιερώνει συνεχείς προσπάθειες στη χάραξη στρατηγικής Έξυπνων πόλεων για την επίτευξη αστικής ανάπτυξης για τις μητροπολιτικές πόλεις και τις περιφέρειές τους (EU Digital Cities Challenge, 2018; RIS3 2014-2020, 2014; Intelligent Cities Challenge, 2020) ενώ η ανάπτυξη εργαλείων που υποστηρίζουν τη διαχείριση κινδύνων στον αστικό χώρο είναι καθοριστικής σημασίας για την επίτευξη αστικής «ανθεκτικότητας» και την εξασφάλιση του μέλλοντος των πόλεων.

Οι αλλαγές αυτές ωθούν μια νέα προσέγγιση στον σχεδιασμό των πόλεων διαφορετικό από τον μέχρι τώρα, προκύπτει η ανάγκη για **ένα δυναμικό σύστημα, συμπεριλαμβανομένων των παγκόσμιων σχέσεων, των τοπικών δυνάμεων και των αναδυόμενων τάσεων λειτουργίας των πόλεων (Schmitt, 2013)**. Η ανάγκη για αστικό σχεδιασμό που θα βασίζεται όχι μόνο στην κατασκευή αλλά και **στην διαχείριση των αστικών συστημάτων είναι μεγάλη και απαιτεί γρήγορες και σωστές αποφάσεις, τα αποτελέσματά των οποίων θα είναι εμφανή στο μέλλον.**

Πλέον, **επιδιώκεται η αστικοποίηση να γίνει διαχειρίσιμη και να διαμορφωθεί έτσι ώστε να επωφεληθούν τα μέγιστα οι πόλεις σε επίπεδο ευημερίας, ποιότητας ζωής, μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, προκειμένου να είναι ανταγωνιστικές και καινοτόμες**. Στην προσπάθεια αυτή, ο τρόπος με τον οποίο διαμορφώνεται ο αστικός χώρος και η ορθή επιλογή αστικών παρεμβάσεων/σχεδίων ανάπτυξης, οι οποίες συμβάλλουν στην **«αστική ανθεκτικότητα»** και υποστηρίζουν τις πόλεις στο να ανταποκριθούν στις σημαντικότερες προκλήσεις, είναι καθοριστικού χαρακτήρα για το μέλλον των πόλεων.

Για τους λόγους αυτούς και βάσει των παραπάνω δεδομένων, η διπλωματική εργασία επικεντρώνεται στη μελέτη των προκλήσεων που οι πόλεις θα κληθούν να αντιμετωπίσουν στο μέλλον και διερευνά ένα εργαλείο συλλογικής καταγραφής περιβαλλοντικών δεδομένων το οποίο στοχεύει σε διαφορετικά επίπεδα λύσεων.



Πινάκας 1. Brief – Περιγραφή εργασίας

Συγκεκριμένα, αντικείμενο μελέτης αποτελεί η δοκιμή μιας πλατφόρμας περιβαλλοντικών αισθητήρων με στόχο την καταγραφή και την συλλογή δεδομένων που σκοπός είναι τόσο η διάχυση του ίδιου του προϊόντος και η προσιτή για τον χρήστη αναπαραγωγή του kit όσο και η ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με το περιβάλλον των πόλεων και την σχέση που προκύπτει με αυτό στις αστικές περιοχές. Μέσα από ένα σύστημα ανταπόδοσης και συλλογής πόντων ο κάτοικος εγκαθιστά την εφαρμογή όπως θα φανεί στην πορεία και δημιουργείται ένα δίκτυο συλλογής και ανταπόδοσης.

Έτσι, μέσα από ερωτηματολόγια βάσει των δεδομένων που συλλέχθηκαν από την πλατφόρμα, η εργασία έχει ως στόχο να προσφέρει τόσο ένα προσβάσιμο μέσο, με μεγάλη ικανότητα διάχυσης και διείσδυσης, για την κατανόηση της αναγκαιότητας αξιολόγησης και βελτίωσης του αστικού περιβάλλοντος. Όσο και μια υπηρεσία συλ-

λογής δεδομένων για τους άμεσα εμπλεκόμενους. Επιθυμητό αποτέλεσμα είναι η ενδυνάμωση μιας “Έξυπνης Κοινωνίας”, ως αναπόσπαστο τμήμα των Έξυπνων Πόλεων (*Smart Cities*), αποτελούμενη από ενεργούς πολίτες οι οποίοι έχουν πρόσβαση στις απαραίτητες πληροφορίες, μέσα και τεχνογνωσία ώστε να οραματιστούν, σχεδιάσουν και υλοποιήσουν βιώσιμες, συμμετοχικές και εξωστρεφείς κοινότητες. Αυτό θα επιτευχθεί με την τοποθέτηση των αισθητήρων σε κεντρικό σημείο του Δήμου Αθηναίων για συγκέντρωση δεδομένων αλλά και επικοινωνία με το κοινό μέσω ερωτηματολογίων και συμμετοχικών δράσεων.

Οι παραπάνω ενέργειες της μελέτης και τα αποτελέσματά της μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τέσσερις σημαντικούς τομείς με στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη των πόλεων και την αστική ανθεκτικότητα αλλά και μια νέα πρόταση ενός αντικειμένου προσιτό για τόσο για τους πολίτες όσο και για τις τοπικές κοινωνίες. Έτσι οι τομείς συγκεντρώνονται στα εξής :

- Την διαχείριση της περιβαλλοντικής κρίσης
- Την μείωση των κινδύνων για την υγεία με τη μείωση των κοντινών επιφανειακών ρύπων.
- Τη βελτίωση της ποιότητας ζωής με τη δημιουργία άνετων βιοκλιματικών συνθηκών για τους πολίτες.
- Την διερεύνηση της ζωής των ανθρώπων στις μεγαλουπόλεις.

Τέλος, η μελέτη κυρίως εστιάζει σε ό,τι αφορά το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής και την ανάπτυξη μέσω διαχείρισής τους, με βασικό άξονα την προσπάθεια των πόλεων να μετασχηματιστούν ψηφιακά και να γίνουν έξυπνες πόλεις, για την επίτευξη βιώσιμων επιπέδων διαβίωσης.

Δεδομένου, λοιπόν, ότι οι πόλεις καλούνται να αντιμετωπίσουν τις παραπάνω προκλήσεις και ότι η ανταπόκρισή τους σε αυτές παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το μέλλον της Ευρώπης, καλούνται να υιοθετήσουν τις βέλτιστες πρακτικές αστικής βιωσιμότητας και ανάπτυξης είναι καθοριστικής σημασίας. Σε αυτό το πλαίσιο, βασική επιδίωξη της εργασίας είναι η πολύ-επίπεδη ανάλυση των σύγχρονων προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι πόλεις και η πρόταση μιας εκ νέου προσέγγιση 'τόσο των συνηθειών μας ως κάτοικοι αστικών περιοχών όσο και ως μια φαρέτρα πληροφοριών για την “υγεία” των περιβαλλόντων που κατοικούμε.

Οι επιμέρους στόχοι που η εργασία επιδιώκει να επιτύχει συνοψίζονται ως εξής:

- **Ενίσχυση και υποστήριξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων** με επιστημονικά κριτήρια από τους αρμόδιους για τις αστικές αναπλάσεις και το μέλλον των πόλεων.

· **Εντοπισμός των παραμέτρων που καθορίζουν την επισκεψιμότητα των υπαίθριων αστικών χώρων και εκτίμηση της βαρύτητας και των δυναμικών σχέσεών τους για την επιλογή των πολιτών να τους επισκεφθούν και να παραμείνουν.**

· Συνδυαστική διερεύνηση και αξιολόγηση των μεθόδων αστικού σχεδιασμού που επηρεάζουν το μικροκλίμα των αστικών περιοχών και αντισταθμίζουν το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής.

· Δημιουργία υπηρεσίας για την συστηματική προσέγγιση, την αξιολόγηση και την επιλογή δράσεων που συμβάλλουν στην αστική ανθεκτικότητα και στην εξέλιξή τους σε έξυπνες πόλεις.

Συμπερασματικά, τα οφέλη της προτεινόμενης έρευνας θα είναι τόσο επιστημονικά όσο και κοινωνικά. Το επιστημονικό όφελος εντοπίζεται στην καινοτομία που παρουσιάζει η μελέτη στη διεπιστημονική προσέγγιση ενός σύνθετου επιστημονικά ζητήματος, συνδυάζοντας διάφορους τομείς έρευνας (σχεδιασμός αντικειμένων, περιβαλλοντική επιστήμη, πολεοδομία, διαχείριση κινδύνων, διαδικασία λήψης αποφάσεων). Το κοινωνικό όφελος προκύπτει από την τελική δημιουργία ενός προτύπου προσέγγισης της κοινής ευθύνης που έχουμε σαν πολίτες αστικών περιοχών για το περιβάλλον κατοίκησης.

Η παρακάτω διπλωματική εξελίσσεται στα εξής κεφάλαια :

- 1. Κεφάλαιο 1 : Έξυπνη πόλη**
- 2. Κεφάλαιο 2 : Κλιματική Αλλαγή**
- 3. Κεφάλαιο 3 : Έξυπνη πόλη & Κλιματική Αλλαγή**
- 4. Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία σχεδιασμού υπηρεσίας**
- 5. Κεφάλαιο 5 : Σχεδιασμός υπηρεσίας**
- 6. Παράρτημα : Επεξήγηση πλακέτας αισθητήρων**

Κεφάλαιο 1. Έξυπνη πόλη

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθεί η έννοια της έξυπνης πόλης σε ιστορικό πλαίσιο μέσω κάποιων παραδειγμάτων εφαρμογής τους σε διάφορες πόλεις αλλά και μέσω προτάσεων που έγιναν από ερευνητικά κέντρα πανεπιστημίων. Σκοπός είναι να προσεγγίσουμε την έννοια της πόλης όχι με τον παραδοσιακό τρόπο που μέχρι τον 20ο αιώνα μελετούνταν αλλά από την πτυχή των σύγχρονων εξελίξεων με την εισαγωγή νέων τεχνολογιών που επιτρέπουν συλλογή δεδομένων και εναλλακτικές προτάσεις για τον σχεδιασμό και την διαχείριση τους.

Όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή λόγω της μεγάλης συγκέντρωσης πληθυσμού σε αυτές έχει νόημα η μελέτη τους από μια σκοπιά που της θέτει όχι μόνο σαν χωρικό πλαίσιο αλλά και ως αποτύπωμα των δράσεων των ανθρώπων σε αυτές. Οι πολλαπλές δράσεις που πλέον φιλοξενεί μια πόλη έχει άμεσο αποτέλεσμα τόσο στην ποιότητα της ζωής σε αυτές όσο (oecd data) και στο περιβάλλον που πλέον περισσότερο από ποτέ χρειάζεται να διαφυλάξουμε και να βρούμε τρόπους βελτίωσής του.

Έτσι οι ορισμοί που περιγράφονται στην παρακάτω παράγραφο έχουν ως στόχο να εξηγήσουν στην σημασία ένταξης νέων τεχνολογιών στην συλλογή δεδομένων και στην κατανόηση του αντίκτυπου των πράξεών μας. Ο εκδημοκρατισμός της τεχνολογίας μπορεί να οδηγήσει στην συλλογή δεδομένων και στην ανοιχτή ανταλλαγή γνώσεων και ιδεών προς ένα καλύτερο μέλλον στις πόλεις.

1.1 Ψηφιακή έξυπνη και ευφυής πόλη

Αρχικά η έννοια της ευφυΐας, στο πεδίο της πόλης, σηματοδοτείται από την επίδραση δυο επιστημονικών προβληματισμών, που αναδείχθηκαν έντονα στις αρχές του 21ου αιώνα. Ο πρώτος αφορά, τη θεωρία της ανάπτυξης και του σχεδιασμού των πόλεων, μέσω της χρήσης και της ανάπτυξης τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας, που συμβάλλουν στην ψηφιακή δικτύωση και την αναπαράσταση των λειτουργιών. Ο δεύτερος προβληματισμός, αναφέρεται στην αναβίωση του βιολογικού παραδείγματος του αστικού φαινομένου, δηλαδή την προσέγγιση και θεώρηση της πόλης ως ζωντανό οργανισμό και αφετέρου ως περιβάλλοντος έκφρασης της δημιουργικότητας και ανάπτυξης της καινοτομίας.



Εικόνα 1 : Μεταφορά υπαρχουσών υπηρεσιών σε άυλες υπηρεσίες – Smart cities EU Πηγή : Διαδίκτυο

Ο όρος **ευφυής πόλη (intelligent city/smart city)** αναφέρεται σε χωρικές ενότητες (πόλεις, συνοικίες, περιφέρειες, clusters) στις οποίες αναπτύσσονται τοπικά συστήματα καινοτομίας, τα οποία αναβαθμίζονται και υποστηρίζονται μέσω ψηφιακών δικτύων, εφαρμογών και τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας (Intelligent Community Forum, 2006). Χρησιμοποιείται συχνά μαζί με τους όρους Έξυπνη Πόλη (Smart City) και Ψηφιακή Πόλη (Digital City) για να περιγράψει, το πώς οι τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών θα μπορούσαν να συμβάλουν στη λειτουργία των πόλεων, να ενισχύσουν την αποτελεσματικότητάς τους, να βελτιώσουν την ανταγωνιστικότητάς τους, και να παράσχουν νέους τρόπους με τους οποίους θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν τόσο κοινωνικά ζητήματα όσο και ενεργειακά αλλά και περιβαλλοντικά.

Οι ευφυείς πόλεις γίνονται αντιληπτές ως το αποτέλεσμα του συνδυασμού ανθρώπινων ικανοτήτων/ανθρώπινης ευφυΐας, θεσμών μάθησης/συλλογικής ευφυΐας, ψηφιακή τεχνολογία/ τεχνητής ευφυΐας. Ο συνδυασμός των παραπάνω παραγόντων οδηγεί, στην ανάδυση νέων λειτουργιών για τις πόλεις, όπως η στρατηγική ευφυΐα, η μεταφορά τεχνολογίας, η ανάπτυξη καινοτομίας μέσω συνεργασίας και παροχή ψηφιακών υπηρεσιών (Korninos, 2002).

Για την καλύτερη επεξήγηση του όρου γίνεται μια καταγραφή επιμέρους εννοιών που χρησιμοποιούνται στην βιβλιογραφία και αρκετές φορές συγχέεται με την έννοια της έξυπνης πόλης.



Εικόνα 2 : Παράδειγμα τομέων που μεταφέρονται στην έξυπνη πόλη ,όπως δομές της υγείας, της ασφάλειας και τις βιομηχανίας. Πηγή: Διαδίκτυο

- Ο όρος **Ψηφιακή Πόλη ή Κοινότητα** αναφέρεται σε μια διασυνδεδεμένη κοινότητα η οποία συνδυάζει υποδομές ευρυζωνικών επικοινωνιών, με ευέλικτα, προσανατολισμένα στις υπηρεσίες, υπολογιστικά συστήματα βασισμένα σε ανοιχτά πρότυπα, και καινοτόμες υπηρεσίες με σκοπό την καλύτερη εξυπηρέτηση της διακυβέρνησης, των πολιτών, και των επιχειρήσεων².
- Μια πόλη μπορεί να οριστεί ως «**Έξυπνη**» εφόσον οι επενδύσεις σε ανθρώπινο και κοινωνικό κεφάλαιο, καθώς και σε παραδοσιακές (μεταφορές) και σύγχρονες (Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών) υποδομές επικοινωνίας τροφοδοτούν τη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και την υψηλή ποιότητα ζωής, με μια ταυτόχρονη συνετή διαχείριση των φυσικών πόρων, μέσω της συμμετοχικής δράσης³.
- Ως **Ευφυής Πόλη** (κοινότητα, συνοικία, περιφέρεια), ορίζεται ένα χωρικό σύστημα καινοτομίας, πολλαπλών επιπέδων, το οποίο συγκεράζει δραστηριότητες έντασης γνώσης, θεσμικά όργανα για τη συνεργασία στη μάθηση και την καινοτομία, καθώς και ψηφιακούς χώρους για την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση, προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων της πόλης. Το χαρακτηριστικό μιας ευφυούς πόλης είναι η υψηλή απόδοση στον τομέα της καινοτομίας, διότι η καινοτομία και η επίλυση των νέων προβλημάτων είναι τα κύρια χαρακτηριστικά της ευφυΐας^{4,5}.

Οι Ευφυείς Πόλεις και Κοινότητες δίνουν έμφαση στις ανθρώπινες, θεσμικές, και ψηφιακές διαστάσεις της συσσωμάτωσης (agglomeration), όπως αυτές αναδύονται από την ολοκλήρωση των ανθρώπινων δημιουργικών ικανοτήτων, της συνεργασία στον τομέα της καινοτομίας, καθώς και τις εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης που είναι διαθέσιμες εντός μιας κοινότητας. Ένα μη αναστρέψιμο κύμα οδηγεί τις πόλεις από τις ψηφιακές εφαρμογές στα έξυπνα οικοσυστήματα και τους ευφυείς χώρους⁶.

Η επικέντρωση των Ευφύων Πόλεων στη λύση των προβλημάτων **μέσω της συνεργασίας** τροποποιεί τον ψηφιακό χώρο, όπως τον αντιλαμβάνονται οι άλλες δύο προσεγγίσεις, καθώς δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στις ψηφιακές εφαρμογές που διευκολύνουν τη συνεργασία αυτή. Το επίκεντρο δεν βρίσκεται πλέον στις τεχνολογίες αυτές καθαυτές **αλλά στον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνεται η εμπλοκή των πολιτών και διευκολύνεται η δημιουργία κοινοτήτων γύρω από συγκεκριμένα προβλήματα**. Οι κοινότητες αυτές όταν υποστηριχθούν με τα κατάλληλα εργαλεία (οργανωτικά και ψηφιακά) χρησιμοποιούν τις ψηφιακές εφαρμογές, τις εμπλουτίζουν με τη δραστηριότητά τους, αλλά επιπλέον, τις εξελίσσουν και δημιουργούν νέες, εξασφαλίζοντας όχι μόνο τη βιωσιμότητα του εγχειρήματος, αλλά και τη συνεχή βελτίωση και επέκταση των προσφερόμενων υπηρεσιών.

¹ Lieshout Van. 2001. Configuring the Digital City of Amsterdam: Social Learning in Experimentation. *New Media Society* 2001 3: 131

² Wikipedia – Digital City: http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_city

³ Wikipedia – Smart City: <https://en.wikipedia.org/wiki/Smartcity>

⁴ Komninos, N. (2002) *Intelligent Cities: Innovation, knowledge systems and digital spaces*, London and New York, Routledge.

⁵ Komninos, N. (2006) *The Architecture of Intelligent Cities*, Conference Proceedings Intelligent Environments 06, Institution of Engineering and Technology, pp. 53-61.

⁶ Komninos, N., and Tsarchopoulos, P. (2012) "Towards Intelligent Thessaloniki: from an agglomeration of apps to smart districts", *Journal of Knowledge Economy*. February 2012. Springer

1.2 Επισκόπηση του ερευνητικού πεδίου των ψηφιακών πόλεων

Σε αυτό το σημείο γίνεται επισκόπηση του ερευνητικού πεδίου των **Ψηφιακών, Έξυπνων και Ευφυών Πόλεων**. Σκοπός είναι να τεθεί το ερευνητικό πλαίσιο και η βιβλιογραφία που υπάρχει σχετικά με την σχέση που έχουν αναπτύξει οι πόλεις με τις σύγχρονες τεχνολογίες και πως τελικά μπορούν οι δεύτερες να αλλάξουν όχι μόνο την εικόνα της πόλης αλλά και τον τρόπο που ζούμε και κατοικούμε σε αυτές ,εστιάζοντας στην αιεφόρα εξέλιξή τους.

Οι κοινωνιολόγοι έχουν μελετήσει εδώ και πολύ καιρό τις πολύπλοκες σχέσεις μεταξύ της πόλης και της τεχνολογίας, και πιο πρόσφατα μεταξύ της αστικής κοινωνίας και των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών. Η αρχή γίνεται στη δεκαετία του 60 όπου στον πολεοδομικό σχεδιασμό αναδύεται η έννοια ότι οι πόλεις μπορούν να κατανοηθούν σαν συστήματα⁷.

Σε αντιδιαστολή με τα καθιερωμένα μοντέλα των αστικών χρήσεων γης τα οποία βασίζονται σε μια στατική ισορροπία, τα νέα μοντέλα ενσωματώνουν έννοιες των δυναμικών συστημάτων (systems dynamics) για την κατανόηση των πόλεων⁸. Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των δυναμικών συστημάτων είναι η εστίασή τους στις πληροφορίες και τα σήματα που διέρχονται από τα διάφορα συστατικά στοιχεία του συστήματος.

⁷ Townsend A. M. (2003). "Wired/Unwired: The Urban Geography of Digital Networks" Unpublished doctoral dissertation. Massachusetts Institute of Technology.

⁸ Forrester J. 1969. Urban Dynamics. Productivity Press, Portland

Έτσι, αντί της εστίασης στα μεμονωμένα συστατικά της πόλης (κατοικία, μεταφορές, κλπ.) πολλοί θεωρητικοί άρχισαν να αντιμετωπίζουν την επικοινωνία και τα δίκτυα επικοινωνιών **σαν το πιο σημαντικό συνδετικό στοιχείο που «δένει» μια πόλη και εξασφαλίζει τη ροή των πληροφοριών μεταξύ αυτών των συστατικών**. Ήταν σαφές ότι στα αστικά συστήματα τα σήματα μεταδίδονται άμεσα μέσω της κοινωνικής αλληλεπίδρασης, των αγορών και των μέσων ενημέρωσης συχνά χρησιμοποιώντας τις τηλεπικοινωνιακές υποδομές ως μέσο. Πολύ γρήγορα άρχισε να προβάλλει μια «θεωρία των επικοινωνιών για την αστική ανάπτυξη» (communications theory of urban growth)⁹.

Σύμφωνα με τον κοινωνιολόγο Manuel Castells η εποχή της πληροφορίας εισάγει μια νέα αστική μορφή, την πληροφοριακή πόλη (informational city)¹⁰. Η νέα κοινωνία βασίζεται στη γνώση, οργανώνεται γύρω από τα δίκτυα, και σε μεγάλο βαθμό απαρτίζεται από ροές. Η πληροφοριακή πόλη είναι η χωρική έκφραση μιας νέας μορφής κοινωνικής οργάνωσης που απαρτίζεται από την τεχνολογία, τις πολιτιστικές πληροφορίες, και τις κοινωνικές πληροφορίες, καθώς επίσης και από την αλληλεπίδρασή τους. Ως κοινωνιολόγος ο Castells ενδιαφέρεται ιδιαίτερα για τα κοινωνικά κινήματα και τις επιρροές της τεχνολογίας πληροφοριών στην κοινωνία, και την επίδραση που έχει αυτή στις μεταβαλλόμενες μορφές των πόλεων.

⁹Meier R. 1962. A communications theory of urban growth. MIT Press, Cambridge, Massachusetts

¹⁰ Castells Manuel. (1989). The Informational City: Economic Restructuring and Urban Development. Wiley-Blackwell

1.3 Ευρωπαϊκές πρακτικές : προς τις ψηφιακές πόλεις- Η έκθεση Bangeman

Έχοντας επεξηγήσει κάποιους από τους ορισμούς και τις έννοιες που υπάρχουν στην βιβλιογραφία σχετικά με τις ψηφιακές πόλεις σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μια παρουσίαση ορισμένων πρακτικών που εφαρμόστηκαν στην Ευρώπη ώστε να πλησιάσουν οι πόλεις στην έννοια της ψηφιακής πόλης.

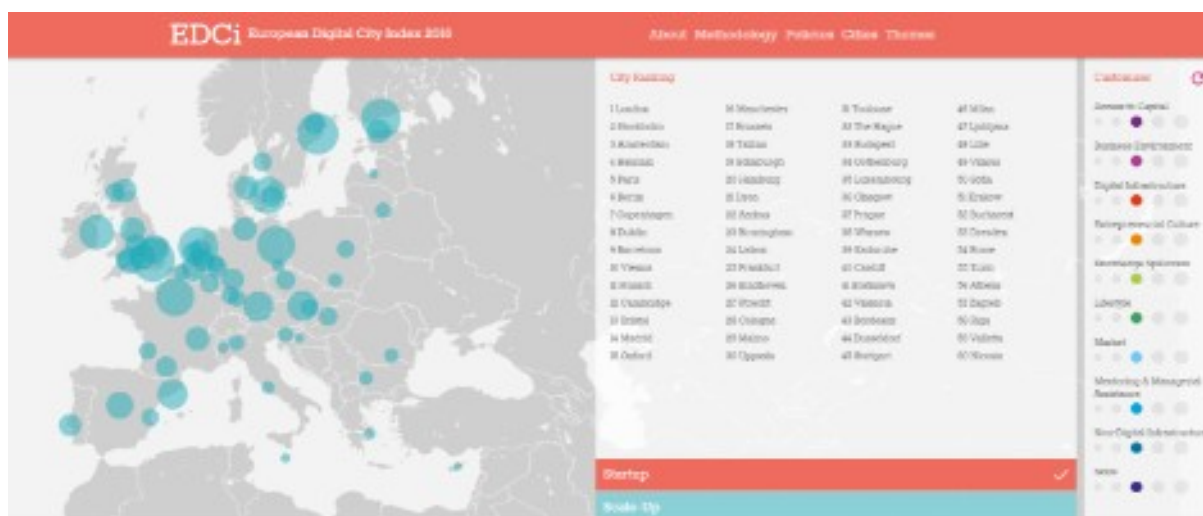
Στην Ευρώπη η ιδέα της δημιουργίας ψηφιακών πόλεων ήρθε στο προσκήνιο με τις συζητήσεις και τα ερευνητικά έργα για την Κοινωνία της Πληροφορίας (Information Society). Η μεγάλη ώθηση όμως δόθηκε με τη δημοσίευση της έκθεσης «Η Ευρώπη και η παγκόσμια κοινωνία των πληροφοριών - Συστάσεις προς το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο»³⁰ από τον Martin Bangeman, Ευρωπαϊκό Επίτροπο για θέματα βιομηχανίας και τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών.

Η έκθεση Bangeman που υποβλήθηκε στο Ευρωπαϊκό συμβούλιο για τη σύνοδό του στην Κέρκυρα, στις 24-25 Ιουνίου 1994, δηλώνει με έμφαση ότι **«η κοινωνία της πληροφορίας έχει τη δύναμη να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των ευρωπαίων πολιτών, να αυξήσει την αποτελεσματικότητα της οικονομικής και κοινωνικής οργάνωσης μας και να ενισχύσει τη συνοχή της»**¹¹. Η έκθεση περιέχει 10 προτάσεις εφαρμογών οι οποίες θα συμβάλουν στη δημιουργία της κοινωνίας της πληροφορίας: *Τηλεργασία, εξ αποστάσεως εκπαίδευση, δίκτυο πανεπιστημίων και ερευνητικών κέντρων, τηλεματικές υπηρεσίες για τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις, διαχείριση οδικής κυκλοφορίας, ενιαίος έλεγχος εναέριας κυκλοφορίας, δίκτυα υγειονομικής περίθαλψης, ηλεκτρονική υποβολή προσφορών, διευρωπαϊκό δίκτυο δημόσιας διοίκησης, και «λεωφόροι πληροφοριών» (information highways) στην πόλη.*

Σε συνέχεια της έκθεσης Bangeman και της υιοθέτησής της από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, άρχισε η υλοποίηση ευρωπαϊκών ερευνητικών έργων με θέμα τις ψηφιακές πόλεις. Μέσα από τα προγράμματα αυτά γεννήθηκαν πολλές πρωτοβουλίες δημιουργίας ψηφιακών πόλεων, σε πανευρωπαϊκό επίπεδο, με τη συνεργασία τοπικών αρχών, εταιριών και κοινωνικών ομάδων. Τα σημαντικότερα ήταν:

Το πρόγραμμα TeleCities (1993)¹², στα πλαίσια του οποίου δημιουργήθηκε ένα δίκτυο περίπου 120 μεγάλων Ευρωπαϊκών πόλεων σε 30 χώρες. Το δίκτυο αυτό είχε στόχο την προώθηση της χρήσης των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών (ΤΠΕ) για τη βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών της πόλης προς τους πολίτες, και την οικονομική και κοινωνική της ανάπτυξη. Η βασική κατεύθυνση ήταν η χρήση ΤΠΕ από το δημόσιο τομέα (ηλεκτρονική διακυβέρνηση). Παρόλο που η ενίσχυση της κοινωνικής συμμετοχής αναφερόταν σαν πρωταρχικό μέλημα, το δίκτυο TeleCities στόχευε κυρίως στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των λειτουργιών της διακυβέρνησης, στην καλύτερη εξυπηρέτηση των πολιτών και των επιχειρήσεων μέσα από τα πληροφοριακά συστήματα των δήμων, και στην προβολή της πόλης σαν έναν εξαιρετικό προορισμό για οικονομικές δραστηριότητες. Οι κάτοικοι αντιμετωπίζονται σαν πελάτες και η ηλεκτρονική διακυβέρνηση κατά κύριο λόγο αποτελούνταν από εφαρμογές των τεχνολογιών ηλεκτρονικού εμπορίου μέσα στο δημόσιο τομέα.

Το πρόγραμμα European Digital Cities (1994 - 1996 - FP4), που αποτέλεσε συνέχεια του προγράμματος TeleCities και είχε σαν σκοπό την επιτάχυνση της εγκατάστασης υπηρεσιών και εφαρμογών τηλεματικής σε τοπικό επίπεδο με μικρό κόστος, μέσα από τη δημιουργία ενός ανοιχτού δικτύου συνεργασίας των Ευρωπαϊκών Πόλεων. Το αντικείμενο του έργου περιελάμβανε δραστηριότητες δικτύωσης μεταξύ πόλεων, κωμοπόλεων και περιφερειών με σκοπό να τεθούν τα θεμέλια της κοινωνίας της πληροφορίας στην Ευρώπη. Η δικτύωση αυτή παρείχε στις τοπικές αρχές πρόσβαση σε ένα φόρουμ για την ανταλλαγή πληροφοριών και τεχνογνωσίας, επιτρέποντας έτσι σε φορείς χάραξης πολιτικής και λήψης αποφάσεων να προωθούν πιο αποτελεσματικά την ανάπτυξη νέων συστημάτων και υπηρεσιών τηλεματικής σε τοπικό επίπεδο, βασισμένοι σε γνώσεις και καλές πρακτικές σε πανευρωπαϊκό επίπεδο.



Εικόνα 3 : Ευρωπαϊκές έξυπνες πόλεις Πηγή: <https://blogs.ec.europa.eu/promotingenterprise/the-european-digital-city-index/>

11 Bangemann Martin et alii (1994), Europe and the Global Information Society. Recommendations to the European Council, CD-84-94-290-EN-C, Brussels, May 26 1994, αποκαλείται επίσης «Bangemann report»

12 Götzl I. (2002). TeleCities – Digital Cities Network in Tanabe M., Besselaar P., Ishida T. (Eds.), 2002, Digital Cities II: Computational and Sociological Approaches, Springer-Verlag, pp. 101-108.

1.3.1. Παραδείγματα πόλεων που εφάρμοσαν αντίστοιχες πρακτικές

Η Ψηφιακή Πόλη του Άμστερνταμ

Το πρώτο παράδειγμα ευρωπαϊκής ψηφιακής πόλης είναι η **ψηφιακή πόλη του Άμστερνταμ (Amsterdam's De Digitale Stad (DDS))**.^{13,14,15}

Η περίπτωση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική γιατί εκεί πρωτοχρησιμοποιήθηκε ο όρος «Ψηφιακή Πόλη». Χρησιμοποιώντας την πόλη ως αλληγορία, η DDS συνδύαζε χαρακτηριστικά μιας κοινότητας ανθρώπων, ενός ιστοτόπου, και μιας πλατφόρμας για εικονική επικοινωνία και συνεργασία. Ήταν το αποτέλεσμα της συνεργασίας δύο φορέων, ενός πολιτικό-πολιτιστικού κέντρου και μιας ομάδας ακτιβιστών των υπολογιστών, οι οποίοι στις αρχές του 1994 ξεκίνησαν την ψηφιακή πόλη του Άμστερνταμ σαν ένα πείραμα προκειμένου να παράσχουν ένα ηλεκτρονικό, δημοκρατικό φόρουμ στους κατοίκους της πόλης προκειμένου να γεφυρώσουν το χάσμα ανάμεσα στους κατοίκους και τους πολιτικούς.



Εικόνα 4 : DDS Πηγή : <https://waag.org/en/project/digital-city-dds>

Για δέκα εβδομάδες, πριν από τις δημοτικές εκλογές, οι επισκέπτες της DDS είχαν online πρόσβαση σε δημοτικά έγγραφα και τοπικές πληροφορίες, μπορούσαν να αποκτήσουν δωρεάν διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και να έχουν ελεύθερη πρόσβαση στο Internet. Η DDS ήταν ο πρώτος οργανισμός στην Ολλανδία που παρείχε δωρεάν πρόσβαση στο διαδίκτυο και κατά συνέπεια ωφελήθηκε από την εκτεταμένη κάλυψη από τα ΜΜΕ. Ο αριθμός των χρηστών αυξήθηκε γρήγορα, 10.000

χρήστες σε δέκα εβδομάδες. Μετά από ένα τέτοιο επιτυχημένο ξεκίνημα, το έργο αποφασίστηκε να συνεχιστεί με δημόσια χρηματοδότηση η οποία όμως δεν εξασφάλιζε τη μόνιμη λειτουργία του. Το επόμενο βήμα ήταν να γίνει ένα ίδρυμα και ένα χρόνο μετά την έναρξή του έργου η ψηφιακή πόλη του Άμστερνταμ ήταν οικονομικά αυτοδύναμη. Από τότε, ο αριθμός των πολιτών στην DDS αυξήθηκε σταθερά και έφθασε τους 120.000 πολίτες το καλοκαίρι του 1999. Είχε εξελιχθεί σε μια υποδομή που ήταν μακράν η μεγαλύτερη ψηφιακή πόλη στην Ευρώπη. Εμπνεόμενοι από τα FreeNets στις ΗΠΑ και στον Καναδά, οι ιδρυτές επινόησαν την έννοια της ψηφιακής πόλης ως ένα ηλεκτρονικό δημόσιο χώρο στον κυβερνοχώρο, για την προώθηση της κοινωνικής και πολιτικής συζήτησης, την ελεύθερη έκφραση και τον κοινωνικό πειραματισμό στον κυβερνοχώρο. Άλλοι στόχοι ήταν η καινοτομία στον τομέα των νέων μέσων, η στήριξη της τοπικής οικονομικής ανάπτυξης, και η παροχή συμβουλών και υπηρεσιών προς τις μικρές επιχειρήσεις σε θέματα διαδικτύου. Αργότερα το περιεχόμενο της DDS εμπλουτίστηκε με περισσότερα θέματα πάνω σε πολιτικά και κοινωνικά ζητήματα.

Ως ένα επιτυχημένο έργο και ένα υπόδειγμα ψηφιακής πόλης, η περίπτωση της DDS εγείρει ενδιαφέροντα ερωτήματα, όπως η χρήση της αλληγορίας της πόλης και οι συνέπειές της, η επίδραση των μεταβαλλόμενων τεχνικών στη σχεδίαση της διεπαφής με τους χρήστες και η δυνατότητα μεταφοράς αυτών των πειραματισμών σε άλλα έργα δημιουργίας ψηφιακών πόλεων. Τονίζει επίσης τη σημασία του τρόπου αναπαράστασης της πληροφορίας στις ψηφιακές πόλεις, τη δόμηση της επικοινωνίας, τη φύση της διαδραστικότητας και τέλος τη δυσκολία τόσο περιγραφή του τυπικού χρήστη όσο και στην ενσωμάτωση των αναγκών των χρηστών σε τεχνικά αντικείμενα¹⁶.

13 M. J. Van Lieshout. 2001. Configuring the Digital City of Amsterdam: Social Learning in Experimentation. *New Media Society* 2001 3: 131

14 Peter van den Besselaar. 2001. E-Community versus E-Commerce: The Rise and Decline of the Amsterdam Digital City. *AI & Society*, Volume: 15, Issue: 3, pp 280-288. Springer London

15 Peter van den Besselaar, Dennis Beckers. (2003) *The Life and Death of the Great Amsterdam Digital City*. P. van den Besselaar and S. Koizumi (Eds.); *Digital Cities 2003*, LNCS 3081, pp. 66-96, 2005. Springer-Verlag Berlin Heidelberg

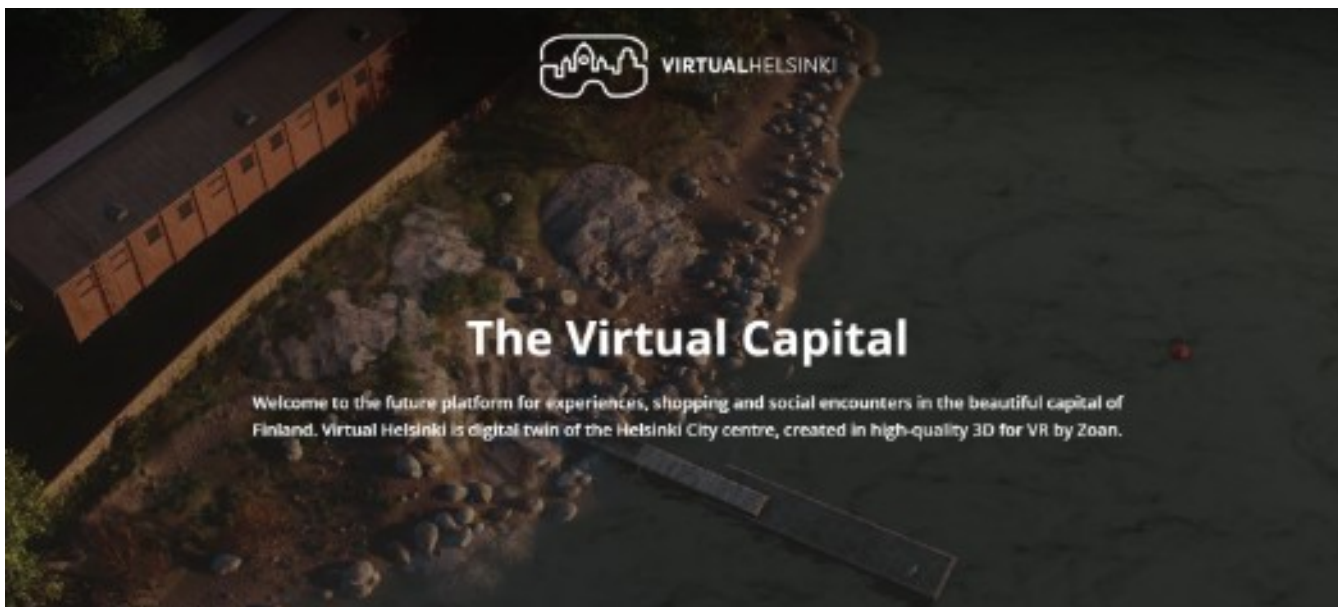
16 Van Bastelaer (Béatrice) (1998), 'Digital cities and transferability of results', *Proceedings of the 4th EDC conference on digital cities*, Salzburg, October 29 & 30 1998, pp. 61-70.

Η Εικονική Πόλη του Ελσίνκι

Ένα δεύτερο χαρακτηριστικό παράδειγμα ευρωπαϊκής ψηφιακής πόλης είναι η **εικονική πόλη του Ελσίνκι (Virtual Helsinki)** που δημιουργήθηκε στα πλαίσια του έργου Helsinki Arena 2000^{17,18,19}. Το έργο υλοποιήθηκε από μια κοινοπραξία με επικεφαλής τον Οργανισμό Τηλεπικοινωνιών του Ελσίνκι στην οποία συμμετείχαν ο Δήμος του Ελσίνκι, οι μεγαλύτερες Φιλανδικές εταιρίες πληροφορικής και επικοινωνιών, πολιτιστικά ιδρύματα και καλλιτεχνικές σχολές.

Το έργο άρχισε στις αρχές του 1996 με κύριο στόχο τη δημιουργία μιας πλατφόρμας η οποία θα παρέχει στους πολίτες του Ελσίνκι γενικές και εμπορικές πληροφορίες, υπηρεσίες, ψυχαγωγία και πολυμεσικό περιεχόμενο, μέσω ενός προσιτού, υψηλής ταχύτητας δικτύου κατά το έτος 2000. Το έργο αποτελείτο από τρία μέρη που εξελισσόταν ταυτόχρονα:

1. Στόχος ήταν η ανάπτυξη και δοκιμή των υπηρεσιών και των διεπαφών με τον χρήστη (user interfaces), μέσω της ενσωμάτωσης των αποτελεσμάτων πολλών εθνικών και διεθνών ερευνητικών προγραμμάτων πολυμέσων.
2. Επιπλέον, η δημιουργία ενός εύχρηστου περιβάλλοντος χρήσης για τις υπηρεσίες, μέσω ενός πραγματικού, τρισδιάστατου μοντέλου της πόλης του Ελσίνκι. Το περιβάλλον αυτό θα έδινε μεγάλες δυνατότητες στην επαύξηση της πραγματικής πόλης προσφέροντας μια εντελώς νέα οπτική γωνία στα μεγάλα πληροφοριακά συστήματα του παγκόσμιου ιστού.
3. Τέλος, η επέκταση του δικτύου σε άλλες περιοχές. Αυτό θα έδινε στους πολίτες πολλές νέες δυνατότητες για την επικοινωνία τόσο μεταξύ τους όσο και με τις τοπικές κοινωνίες και επιχειρήσεις.



Εικόνα 5 : Εικονικό Ελσίνκι Πηγή <https://virtualhelsinki.fi/>:

Το νέο στοιχείο που εισήγαγε η εικονική πόλη του Ελσίνκι ήταν η χρήση ενός τρισδιάστατου μοντέλου της πόλης, ως περιβάλλον μέσα από το οποίο οι χρήστες είχαν πρόσβαση στις υπηρεσίες. Την εποχή εκείνη ήταν σε εξέλιξη μια μεγάλη συζήτηση σχετικά με το εάν ή όχι η τρισδιάστατη εικονική πραγματικότητα είναι ο καταλληλότερος τρόπος διεπαφής του χρήστη με τις υπηρεσίες ψηφιακής πόλης. Η χρήση του συγκεκριμένου τρόπου διεπαφής είχε μεγάλη αποδοχή από τους κατοίκους της πόλης που ήταν ιδιαίτερα φιλικόι ως προς τις νέες τεχνολογίες. **Αυτό ήταν άμεσα συνδεδεμένο με το γεγονός ότι η Φιλανδία αποκτούσε μια ηγετική θέση στο χώρο των τεχνολογιών διαδικτύου, πληροφορικής και επικοινωνιών .**

17 Risto Linturi, Marja-Riitta Koivunen, Jari Sulkanen. (2000). Helsinki Arena 2000 - Augmenting a Real City to a Virtual One. T. Ishida, K. Isbister (Eds.): Digital Cities, LNCS 1765, pp. 83-96. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000

18 Toru Ishida. (2000). Understanding Digital Cities. T. Ishida, K. Isbister (Eds.): Digital Cities, LNCS 1765, pp. 7-17, 2000. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000

19 Risto Linturi, Timo Simula. (2003). Virtual Helsinki: Enabling the Citizen, Linking the Physical and Virtual. P. van den Besselaar and S. Koizumi (Eds.): Digital Cities 2003, LNCS 3081, pp. 113-140, 2005. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005

1.3.2 Άλλες εφαρμογές στις ψηφιακές πόλεις

Άλλες ενδεικτικές προσπάθειες δημιουργίας ψηφιακών πόλεων κατά το διάστημα 1994 – 2000 ήταν²⁰:

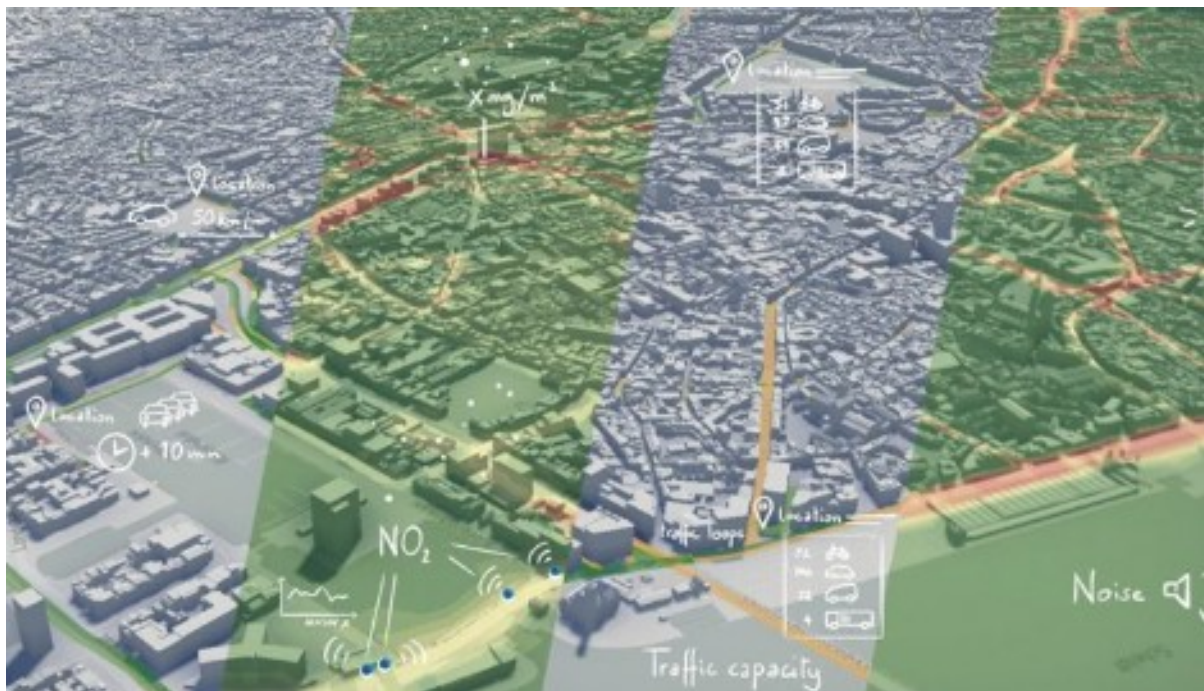
Copenhagen Base (CB). Πρόκειται για μια online βάση δεδομένων η οποία παρείχε στους κατοίκους της Κοπεγχάγης πληροφόρηση σχετικά με τα τμήματα, τις υπηρεσίες και τις δραστηριότητες του Δήμου. Το έργο χρηματοδοτήθηκε και υλοποιήθηκε από το Δήμο Κοπεγχάγης. Η λειτουργία της βάσης δεδομένων ξεκίνησε το 1994 και η πρόσβαση γινόταν μέσω ειδικών τερματικών. Το 1996 η πρόσβαση έγινε δυνατή μέσω του διαδικτύου. Η αυξανόμενη χρήση των υπολογιστών και του διαδικτύου, καθώς και το γεγονός ότι ο Δήμος για να διευκολύνει την πρόσβαση τοποθέτησε υπολογιστές σε όλες τις βιβλιοθήκες, έδωσε μεγάλη ώθηση στη χρήση της CB. Η βάση δεδομένων της Κοπεγχάγης ήταν η πιο ολοκληρωμένη του είδους της στην Δανία, παρέχοντας πληροφόρηση στους παρακάτω τομείς: Νέα, πολιτισμός, παιδικοί σταθμοί, σχολεία και εκπαίδευση, κοινωνική ασφάλιση, νοσοκομεία και υγεία, φροντίδα ηλικιωμένων, δρόμοι και κυκλοφορία, περιβάλλον, ενέργεια και τρόφιμα, αγορά εργασίας και βιομηχανία, φορολογία, δημοτολόγια, και διακυβέρνηση.



Εικόνα 6 : Έξυπνη πόλη της Κοπεγχάγης Πηγή : <https://europe-re.com/copenhagen-capacity-smart-city-of-the-future/50756>

Digital Metropolis Antwerp (DMA)²¹. Πρόκειται για την πρώτη ψηφιακή πόλη που αναπτύχθηκε στο Βέλγιο. Ξεκίνησε τη λειτουργία της στις 14/7/1995. Ένα χρόνο πριν είχε ολοκληρωθεί ένα ευρυζωνικό δίκτυο οπτικών ινών, μήκους 70 χιλιομέτρων, που συνέδεε τα κύρια κτίρια - 46 συνολικά - στα οποία στεγάζονταν υπηρεσίες της πόλης

της Αμβέρσας (αστυνομικά τμήματα, νοσοκομεία, πανεπιστήμια, βιβλιοθήκες, μουσεία, κλπ.) καθώς και μια περιοχή με κατοικίες. Η DMA ήταν η πρώτη εφαρμογή που χρησιμοποίησε αυτό το δίκτυο για να παρέχει υπηρεσίες στους πολίτες. Η ψηφιακή πόλη της Αμβέρσας ήταν μέρος μιας ευρύτερης στρατηγικής της Δημοτικής Αρχής της πόλης με τίτλο «Αμβέρσα μια ευφυής πόλη; (Antwerp an Intelligent City?)», η οποία στόχευε στη δημιουργία της κοινωνίας των πληροφοριών μέσω της σύλληψης, δημιουργίας και υλοποίησης λύσεων τηλεματικής για τους πολίτες και τους δημοσίους υπαλλήλους. Η δομή της DMA είναι πολύ κοντά σε αυτή της ψηφιακής πόλης του Άμστερνταμ λόγω της συνεργασίας των δύο πόλεων για την ανάπτυξη αυτών των δύο έργων.^{22,23}



Εικόνα 7 : Ψηφιακό δίδυμο της πόλης της Αντβέρπης Πηγή :<https://www.eedesignit.com/digital-twin-of-the-city-of-antwerp/>

- 20** Béatrice van Bastelaer. (1998). Digital cities and transferability of results. Proceedings of the 4th EDC conference on digital cities, Salzburg, October 29 & 30 1998, pp. 61-70.
- 21** Bruno Peeters. (2000). The Information Society in the City of Antwerp. T. Ishida, K. Isbister (Eds.): Digital Cities, LNCS 1765, pp. 73-82, 2000. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000
- 22** Helen McQuillan. (2002). Ennis Information Age Town: Virtuality Rooted in Reality. M. Tanabe, P. van den Besselaar, T. Ishida (Eds.): Digital Cities, LNCS 2362, pp. 139-151, 2002. Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- 23** Cities.Brief Magazine. N° 05. June. 2012

1.4 Πρωτοβουλίες πανεπιστημίων και οργανισμών

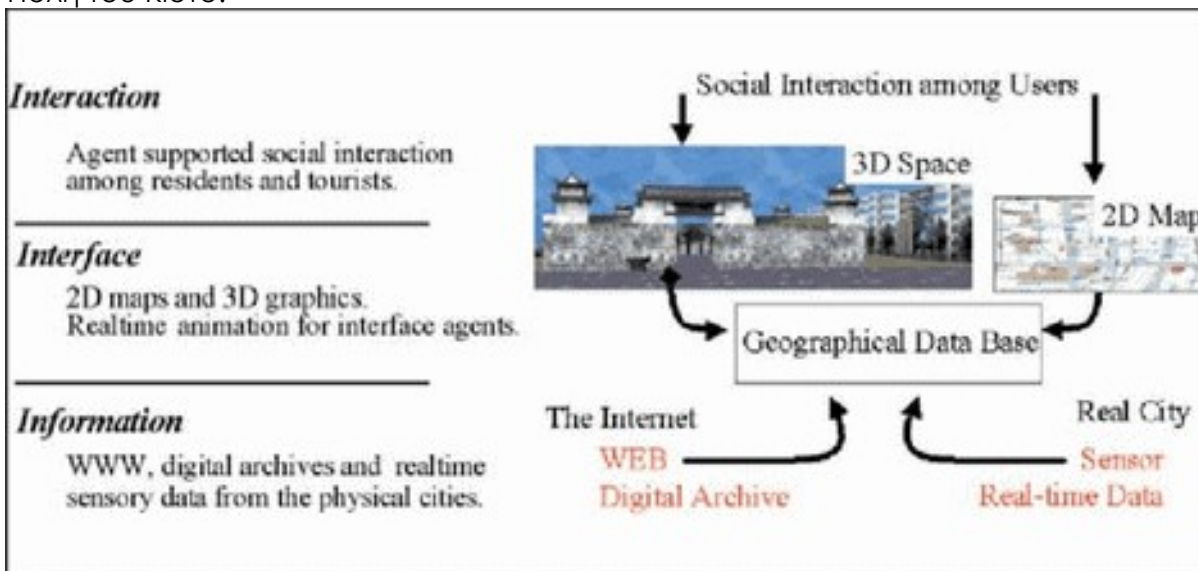
Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται οι σημαντικότερες πρωτοβουλίες ακαδημαϊκών φορέων και οργανισμών για τη δημιουργία ψηφιακών / έξυπνων / ευφυών πόλεων. Οι πρωτοβουλίες αυτές παρέχουν ένα ολοκληρωμένο θεωρητικό πλαίσιο το οποίο εφαρμόζεται σε πιλοτικό στάδιο σε συνεργαζόμενες πόλεις.

Digital City - Toru Ishida, Department of Social Informatics, Kyoto University

Ο Toru Ishida, καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Κιότο στην Ιαπωνία, ήταν από τους πρώτους ακαδημαϊκούς που μελέτησε και προσπάθησε να εφαρμόσει την ιδέα της ψηφιακής πόλης. Σε συνεργασία μάλιστα με τον Peter van den Besselaar οργάνωσε τα πρώτα συμπόσια για τις ψηφιακές πόλεις.

Σύμφωνα με τον Ishida: «Η έννοια των ψηφιακών πόλεων είναι να οικοδομήσουμε ένα χώρο στον οποίο οι άνθρωποι που ζουν σε μία περιοχή να μπορούν να αλληλεπιδράσουν και να μοιράζονται γνώσεις, εμπειρίες και αμοιβαία συμφέροντα. Οι ψηφιακά πόλεις θα συλλέγουν και θα οργανώνουν την ψηφιακή πληροφορία των αντίστοιχων πόλεων, και θα παρέχουν ένα δημόσιο πληροφοριακό χώρο για τους ανθρώπους που ζουν εκεί ή τις επισκέπτονται προκειμένου αυτοί να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους»²⁴.

Ο Ishida προτείνει μια γενική αρχιτεκτονική τριών επιπέδων, η οποία θεωρεί ότι καλύπτει γενικά τις ψηφιακές πόλεις παρά τις μεγάλες διαφορές που αυτές παρουσιάζουν στη δομή τους. Η αρχιτεκτονική αυτή, που εφαρμόστηκε στην Ψηφιακή Πόλη του Κιότο.²⁵



Εικόνα 8 : Τα τρία επίπεδα της ψηφιακής πόλης του Κιότο

Πηγή : https://www.researchgate.net/figure/The-three-layer-architecture-for-Digital-City-Kyoto_fig1_220424524

1. Το «**πληροφοριακό επίπεδο (information layer)**» περιέχει τα δεδομένα της πόλης. Είναι μια «αποθήκη» που περιέχει το πρωτογενές υλικό της πόλης: αρχεία HTML,

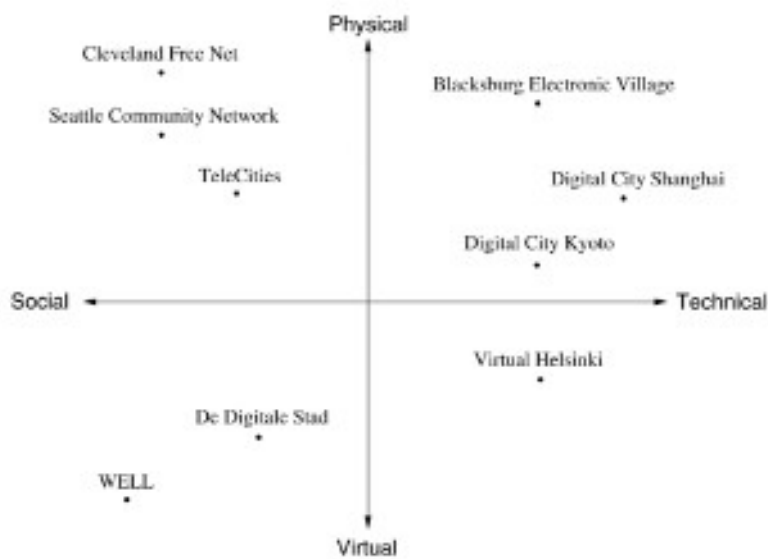
φωτογραφίες, βίντεο, δεδομένα αισθητήρων, κείμενα, κ.α. οργανωμένα σε βάσεις δεδομένων με χωρικό προσδιορισμό.

2. Το «**επίπεδο διεπαφής (interface layer)**» περιέχει χάρτες της πόλης, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, είδωλα τα οποία εξομοιώνουν την ανθρώπινη παρουσία και γενικά το γραφιστικό περιβάλλον το οποίο αναπαριστά την πόλη.

3. Το «**επίπεδο αλληλεπίδρασης (interaction layer)**» είναι ο χώρος όπου οι άνθρωποι αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους ανταλλάσσοντας πληροφορίες και επικοινωνώντας. Μέσα από την διεξοδική και εμπειριστατωμένη μελέτη του ο Ishida κατέληξε στη διαπίστωση ότι η αρχιτεκτονική των ψηφιακών πόλεων δεν είναι ομοιόμορφη αλλά καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από το σκοπό που αυτές θέλουν να επιτελέσουν (για παράδειγμα πληροφόρηση, επικοινωνία, παροχή υπηρεσιών, κλπ.).

Σημαντική είναι επίσης η συμβολή του Ishida στην ανάλυση των διάφορων ψηφιακών πόλεων παγκοσμίως. Μέσα από τη σύγκριση και την κατηγοριοποίησή τους μας βοηθάει όχι μόνο να κατανοήσουμε την ποικιλομορφία τους, αλλά και να εμβαθύνουμε στην χρήση ετερογενών τεχνολογιών, αρχιτεκτονικών και οργανωτικών σχημάτων που οδηγούν σε διαφορετικές υλοποιήσεις που εκτείνονται σε όλο το κοινωνικο-τεχνικό και εικονικό-φυσικό φάσμα.²⁶

Μια ταξινόμηση των ψηφιακών πόλεων σύμφωνα με την κοινωνική/τεχνική και εικονική/φυσική τους διάσταση.



Εικόνα 9: Ταξινόμηση πόλεων Πηγή : *The Advancement of World Digital Cities* in H. Nakashima et al. (eds.), *Handbook of Ambient Intelligence and Smart Environments*,

24 Ishida T (2005) Activities and technologies in Digital City Kyoto. In: van den Besselaar P, Koizumi S (eds) *Digital Cities III: Information Technologies for Social Capital*, Lecture Notes in Computer Science, State-of-the-Art Survey, vol 3081, Springer-Verlag, pp 162–183

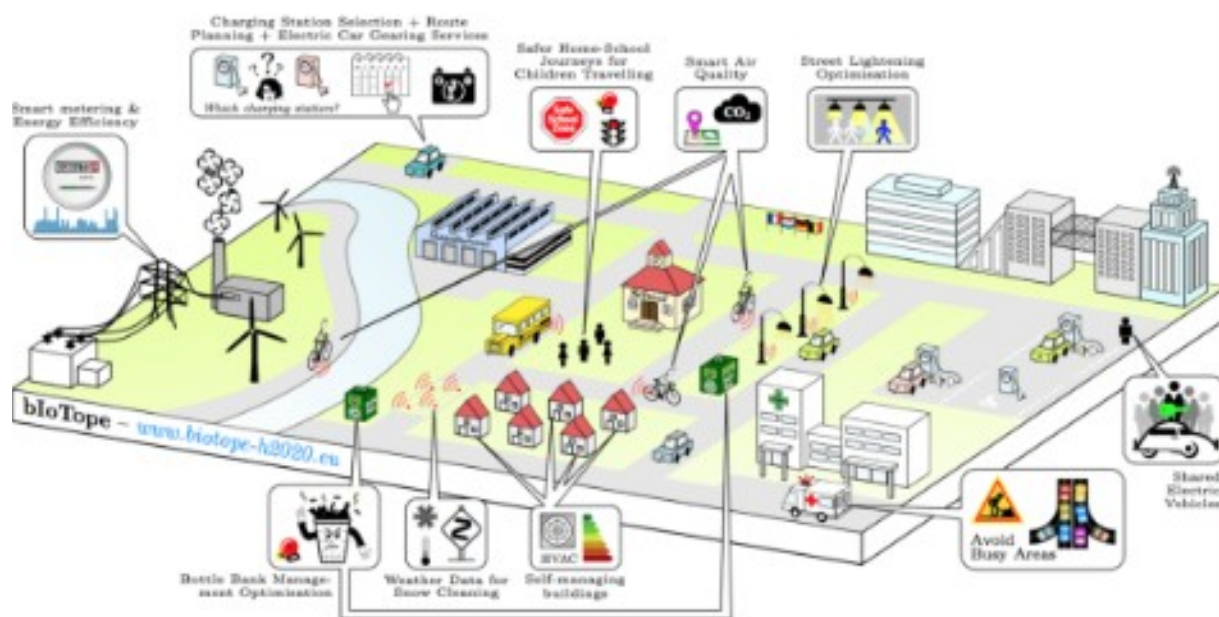
25 Toru Ishida (2000), *Understanding Digital Cities*, in T. Ishida, K. Isbister (Eds.): *Digital Cities*, LNCS 1765, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2000), pp. 7-17, 2000.

26 Yasuoka M., Ishida T. and Aurigi A. (2010). *The Advancement of World Digital Cities* in H. Nakashima et al. (eds.), *Handbook of Ambient Intelligence and Smart Environments*,

1.4.1. Smart City – European Smart Cities project

Πρόκειται για ένα Ευρωπαϊκό ερευνητικό έργο στο οποίο συνεργάστηκαν οι παρακάτω ερευνητικοί φορείς:

- Centre of Regional Science at the Vienna University of Technology (επικεφαλής)
- Department of Geography at University of Ljubljana
- OTB Research Institute for Housing, Urban and Mobility Studies at the Delft University of Technology



Εικόνα 10 : Μεταφορά δράσεων σε υπηρεσίες έξυπνης πόλης. Πηγή : Διαδίκτυο

Το έργο, το οποίο εκτελέστηκε το 2007, απασκοπούσε στη διερεύνηση των λόγων για τους οποίους οι μεσαίου μεγέθους πόλεις (πόλεις με πληθυσμό μέχρι 500.000 κατοίκους), οι οποίες έχουν να αντιμετωπίσουν τον ανταγωνισμό από τις μεγαλύτερες μητροπόλεις, φαίνεται να είναι λιγότερο καλά εξοπλισμένες από αυτές από πλευράς κρίσιμης μάζας, πόρων και οργάνωσης της παραγωγικής τους ικανότητας. Η βασική μέθοδος που επιλέγει ήταν αυτή της αξιολόγησης, της σύγκρισης δηλαδή των χαρακτηριστικών τους με σκοπό τον εντοπισμό των πλεονεκτημάτων και των αδυναμιών των μεσαίου μεγέθους πόλεων.

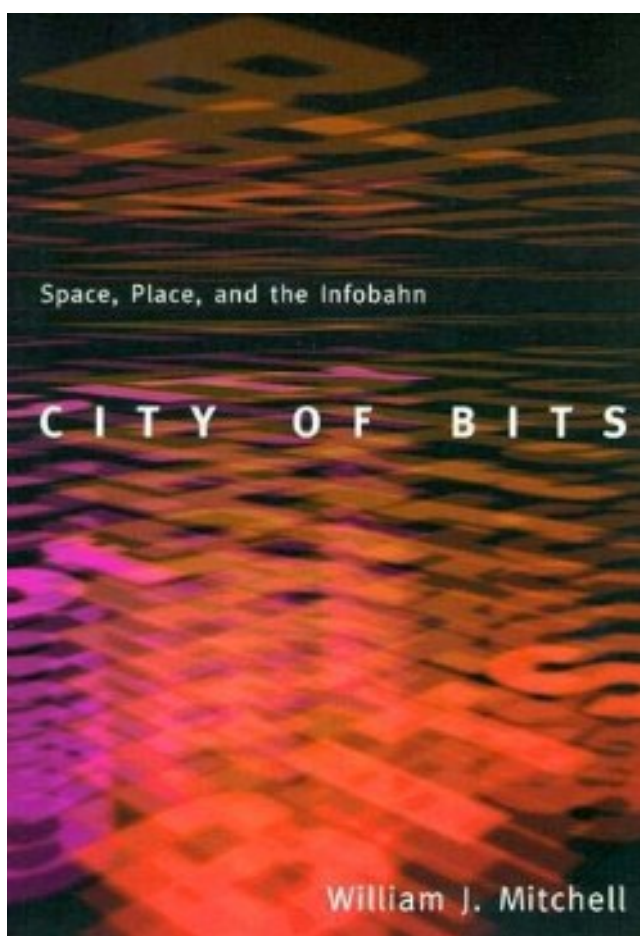
Το έργο αυτό χρησιμοποίησε τον όρο «Έξυπνη Πόλη (Smart City)» προκειμένου να οικοδομήσει το μοντέλο σύγκρισης των πόλεων. Έτσι, πρότεινε ως βάση σύγκρισης ένα μοντέλο έξυπνης πόλης που κάλυπτε όχι μόνο τις υπηρεσίες και υποδομές πληροφορικής και επικοινωνιών αλλά το σύνολο των δραστηριοτήτων της πόλης. Το μοντέλο αυτό είχε έξι διαστάσεις:

- Έξυπνη οικονομία (ανταγωνιστικότητα)
- Έξυπνοι άνθρωποι (κοινωνικό και ανθρώπινο κεφάλαιο)

- Έξυπνη διακυβέρνηση (συμμετοχή)
- Έξυπνη κινητικότητα (μεταφορές και ΤΠΕ)
- Έξυπνο περιβάλλον (φυσικοί πόροι)
- Έξυπνη διαβίωση (ποιότητα ζωής)

1.4.2. Smart City - William J. Mitchell, Smart Cities group, MIT

Ο William J. Mitchell, καθηγητής Αρχιτεκτονικής, Ψηφιακών Τεχνών και Επιστημών στο MIT, αρχικά ως συγγραφέας του βιβλίου «City of Bits» και μετέπειτα άλλων σχετικών βιβλίων και άρθρων, είχε σημαντική ερευνητική δραστηριότητα στο πεδίο των Ψηφιακών / Έξυπνων / Ευφυών Πόλεων.



Σύμφωνα με το Mitchell «η ανάπτυξη των ψηφιακών τηλεπικοινωνιακών υποδομών δημιουργεί μια ριζικά νέα λογική που διέπει τη σύνθεση και την κατανομή του χώρου διαβίωσης, του χώρου εργασίας, και τις τοποθεσίες παροχής υπηρεσιών μέσα στον αστικό ιστό. Η ευθύνη των αρχιτεκτόνων και των πολεοδομών δεν είναι ούτε να αγκαλιάσουν αυτή τη νέα λογική άκριτα, ούτε να την αρνηθούν πεισματικά. Είναι αντίθετα, να κατανοήσουν τις ευκαιρίες που αυτή η νέα λογική παρουσιάζει για την εκ νέου ύφανση του αστικού ιστού, και έτσι να βρουν νέους τρόπους για την επίτευξη των αρχαϊκών στόχων της δικαιοσύνης, της αειφορίας, και της απόλαυσης»⁹¹. Επίσης σημειώνει ότι «οι πόλεις μας μετασχηματίζονται με γοργό ρυθμό σε τεχνητά οικοσυστήματα των διασυνδεδεμένων, αλληλεξαρτώμενων έξυπνων ψηφιακών οργανισμών. Αυτή είναι η εντελώς νέα τεχνολογική κατάσταση που αντιμετωπίζουν οι αρχιτέκτονες και οι σχεδιαστές προϊόντων στον εικοστό πρώτο αιώνα»⁹².

Εικόνα 11 : Εξώφυλλο του βιβλίου City Of Bits.

Με στόχο να εξερευνήσει τις δυνατότητες που παρέχει αυτή η νέα κατάσταση ίδρυσε στο MIT το Εργαστήριο Έξυπνων Πόλεων (Smart Cities Group). Το εργαστήριο επεδίωκε την αειφορία, την καλύτερη ποιότητα ζωής και την κοινωνική δικαιοσύνη μέσω της τεχνολογικής και σχεδιαστικής καινοτομίας.

Η πόλη αντιμετωπίζεται ως ένα σύστημα με υποδιαίρεσεις όπου διαφαίνεται η ευκαιρία εισαγωγής ψηφιακών νευρικών συστημάτων, ευφυούς απόκρισης, και βελτιστοποίησης σε κάθε επίπεδο της ολοκλήρωσης του συστήματος - από εκείνο των μεμονωμένων συσκευών και εξοπλισμού σε εκείνο των κτιρίων, και τελικά σε εκείνο ολόκληρης της πόλης και των αστικών περιοχών. Επιπλέον, μέσω της

πολλαπλής επικοινωνίας μεταξύ των ψηφιακών νευρικών συστημάτων καθίσταται δυνατός ο συντονισμός της λειτουργίας των διαφόρων συστημάτων για να επιτευχθεί σημαντική βελτίωση της αποτελεσματικότητας και οφέλη βιωσιμότητας. Το εργαστήριο των έξυπνων πόλεων υλοποίησε πλήθος ερευνητικών έργων σε τρεις περιοχές: 1) Κινητικότητα (Mobility), 2) Δημόσιος χώρος (Public Space) και 3) Προτυποποίηση και Κατασκευή (Prototyping & Fabrication). Με την πάροδο του χρόνου η έρευνα συνέκλινε στο σχεδιασμό και την πιλοτική λειτουργία συστημάτων κινητικότητας κατά παραγγελία (mobility-on-demand systems). Τα συστήματα αυτά παρέχουν σταθμούς εναπόθεσης ελαφρών ηλεκτρικών οχημάτων ή ποδηλάτων διάσπαρτους σε κοντινές μεταξύ τους αποστάσεις σε όλη την πόλη. Όταν κάποιος θέλει να πάει κάπου, απλά περπατάει μέχρι τον πλησιέστερο σταθμό, παίρνει ένα όχημα χρησιμοποιώντας μια κάρτα, οδηγεί μέχρι τον πλησιέστερο σταθμό ως προς τον προορισμό του, και το αφήνει²⁷. Τα οχήματα που σχεδιάστηκαν για το σκοπό αυτό δε ρυπαίνουν, είναι συμπαγή και ενεργειακώς αποδοτικά

²⁷ Mitchell J.W. Designing the Digital City. In T. Ishida, K. Isbister (Eds.): Digital Cities, LNCS 1765, pp. 1-6, 2000. Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Ο Mitchell χρησιμοποιούσε στα κείμενά του και τους τρεις όρους – ψηφιακή, έξυπνη και ευφυής – για να περιγράψει το μετασχηματισμό της σύγχρονης πόλης μέσω της ενσωμάτωσης στο δομικό και αστικό περιβάλλον τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών. Έτσι δίνει των παρακάτω ορισμό για την ευφυή πόλη²⁸:

«Η νέα ευφυΐα των πόλεων, έγκειται στον ολοένα και πιο αποτελεσματικό συνδυασμό των ψηφιακών τηλεπικοινωνιακών δικτύων (τα νεύρα), με την πανταχού παρούσα ενσωματωμένη ευφυΐα (οι εγκέφαλοι), αισθητήρες και ετικέτες (τα αισθητήρια όργανα), καθώς και λογισμικό (η γνώση και η γνωστική ικανότητα). Ο συνδυασμός αυτός δεν είναι αποκομμένος από τα άλλα αστικά συστήματα, ή συνδέεται με αυτά μόνο μέσω των ανθρώπινων διαμεσολαβητών. Υπάρχει ένας αυξανόμενος ιστός από απευθείας συνδέσεις με τα μηχανικά και ηλεκτρικά συστήματα των κτιρίων, τις οικιακές συσκευές, τα μηχανήματα παραγωγής, τις γραμμές παραγωγής, τα συστήματα μεταφορών, τα ηλεκτρικά δίκτυα και άλλα δίκτυα παροχής ενέργειας, τα δίκτυα ύδρευσης και αποκομιδής απορριμμάτων, τα συστήματα που παρέχουν την ασφάλεια και προστασία της ζωής, και τα συστήματα διαχείρισης για οποιαδήποτε ανθρώπινη δραστηριότητα μπορεί να φανταστεί κανείς. Επιπλέον, οι διασυνδέσεις μεταξύ αυτών των συστημάτων, τόσο οριζόντια όσο και κάθετα-αυξάνονται²⁹».

28 Mitchell J.W. Smart City 2020 - Emerging technologies are poised to reshape our urban environments. Metropolis Magazine. 20 Μαρτίου 2006. Διαθέσιμο από <http://goo.gl/R51nU> (Πρόσβαση στις 2/8/2012)

29 Mitchell, W. (2007) "Intelligent cities" e-Journal on the Knowledge Society, p.5.

1.4.3. Real Time City - SENSEable City Laboratory, MIT

Πρόκειται για ένα ακόμη εργαστήριο του MIT που διεξάγει έρευνα στο πεδίο των ψηφιακών πόλεων. Με επικεφαλής τον Carlo Ratti διερευνά τις αλλαγές του δομημένου περιβάλλοντος μέσα από μια διεπιστημονική προσέγγιση που ενσωματώνει τις αστικές επιστήμες (urban studies), την εφαρμοσμένη μηχανική, το σχεδιασμό αλληλεπιδράσεων (interaction design), και τις κοινωνικές επιστήμες. Προσπαθεί να απαντήσει σε ερωτήσεις όπως ποιος θα είναι ο αντίκτυπος της διάχυτης (pervasive) και πανταχού παρούσας (ubiquitous) τεχνολογίες στην αστική ζωή;



Εικόνα 12 : Senseable City Lab Πηγή : <https://senseable.mit.edu/>

Ποιες θα είναι οι επιπτώσεις της σε πραγματικό χρόνο ανατροφοδότησης που θα τεθεί σε ισχύ μεταξύ των ανθρώπων και του δομημένου περιβάλλοντος; Τι είδους νέες

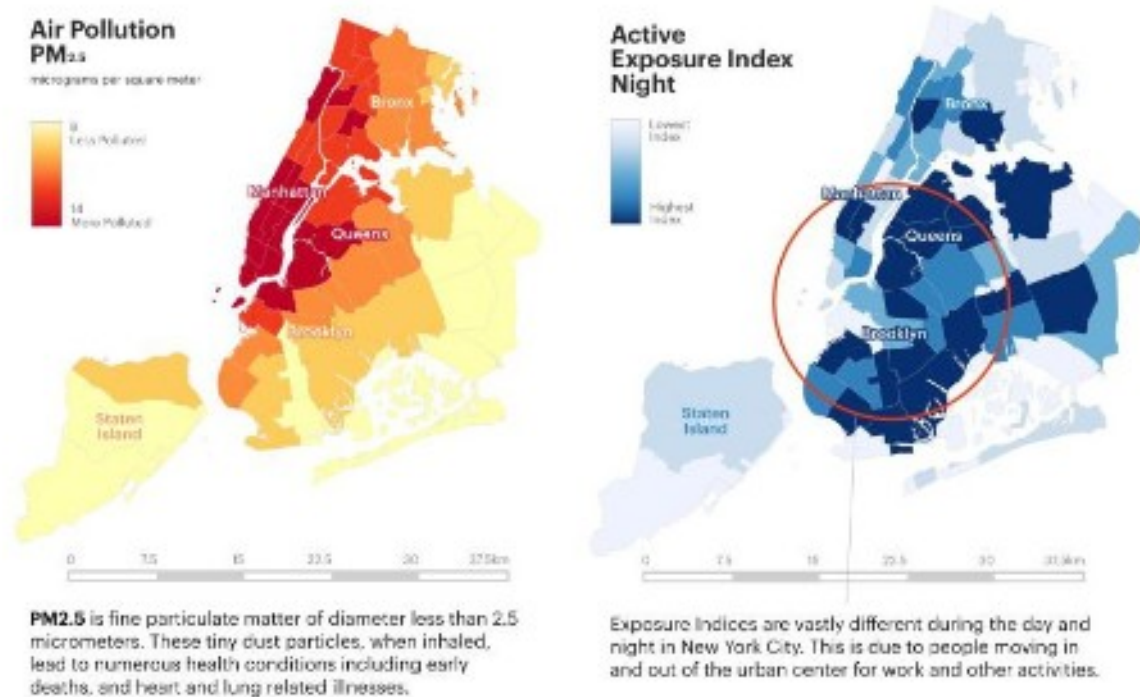
δημόσιες υπηρεσίες και επιχειρηματικά μοντέλα θα μπορούσαν να προκύψουν και πως οι τρέχουσες υπηρεσίες και επιχειρήσεις θα επηρεαστούν και να μετασχηματιστούν από τις επικείμενες μεγάλες αλλαγές; Όπως επισημαίνουν ερευνητές του εργαστηρίου «Η αυξανόμενη δημοτικότητα των online πλατφορμών που βασίζονται σε περιεχόμενο που δημιουργείται από το χρήστη δημιουργεί σταδιακά ένα ψηφιακό κόσμο που αντικατοπτρίζει το φυσικό κόσμο. Σχεδόν για κάθε πόλη του κόσμου, μια παράλληλη ψηφιακή έκδοση υπάρχει, εξαπλωμένη σε διάφορες πλατφόρμες και συστήματα. Τέτοιου είδους «ψηφιακές πόλεις» είναι τόσο πλούσιες σε ποικιλία και περιεχόμενο όπως και οι φυσικές ομόλογές τους. Επιπλέον, μεγάλο μέρος του περιεχομένου τους παράγεται ενεργά και ενημερώνονται από κατοίκους, τουρίστες, και οργανισμούς, σε πολλές περιπτώσεις με έναν ρυθμό σχεδόν σε πραγματικό χρόνο. Αυτή η δυναμική δημιουργεί ένα ιστορικά πρωτοφανές επίπεδο της έντασης της εμπειρίας της ζωής στην πόλη. Με ένα κοινό έξυπνο τηλέφωνο (smartphone) ένας πολίτης μπορεί να βρει και να επικοινωνήσει με άλλα άτομα, να μάθει για τα πλησιέστερα γεγονότα σε μια δεδομένη χρονική στιγμή και έναν τόπο, να παράγει περιεχόμενο, να ζητήσει συμβουλές ή αναφέρει προβλήματα μεταξύ των άλλων δυνατοτήτων του.»³⁰



Εικόνα 13 : Wiki City Πηγή : <https://senseable.mit.edu/>

Αρχικά η έρευνα στο MIT SENSEable City Lab αφορούσε στην ανάλυση μεγάλου αριθμού δεδομένων χρήσης ασύρματων δικτύων με σκοπό να παρουσιαστεί το πως οι ψηφιακές υποδομές αλλάζουν τα πρότυπα χρήσης του χώρου. Οι έρευνες έδειξαν ότι παρόμοιου τύπου δεδομένα, τα οποία συλλέγονται σε αρχεία καταγραφής και αναλύονται, θα μπορούσαν να ενημερώσουν τους σχεδιαστές χώρων (space

planners) για την αποτελεσματικότητα της χρήσης του χώρου, κάτι που αποδεικνύεται από τα μοτίβα των θέσεων των χρηστών φορητών υπολογιστών ή τις τηλεφωνικές κλήσεις. Το αποτέλεσμα αυτής της δουλειάς ανοίγει νέες προοπτικές στην ανάλυση της δυναμική μιας πόλης και στο σχεδιασμό και την εκπόνηση πρωτότυπων εργαλείων που έχουν άμεση σχέση με τους χρήστες του χώρου ώστε αυτοί να κάνουν βέλτιστη χρήση του περιβάλλοντός τους. Αυτός ο τύπος του συστήματος έχει μια αναλογία με τα συστήματα ελέγχου πραγματικού χρόνου. Κατά τις τελευταίες δεκαετίες, συστήματα ελέγχου πραγματικού χρόνου έχουν αναπτυχθεί και ενσωματωθεί σε μία ποικιλία εφαρμογών. Έχουν αυξήσει δραματικά την αποτελεσματικότητα των συστημάτων μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας, την αυτοοργάνωση και την επισκευή, τη ρύθμιση της δυναμικής, την αυξημένη αντοχή, και ανοχή σε διαταραχές.



Εικόνα 14 : Urban Monitoring – the Connection between the Physical and the Digital World. (Πηγή : SENSEable City Lab, 2009)

30 Pereira, F. C., Vaccari, A., Giardin, F., Chiu, C., and Ratti, C. (2011). Crowdsensing in the web: analyzing the citizen experience in the urban space. From Social Butterfly to Engaged Citizen: Urban Informatics, Social Media, Ubiquitous Computing, and Mobile Technology to Support Citizen Engagement, 353-373. MIT Press

Στη θεωρία πληροφοριακών συστημάτων ο όρος «σε πραγματικό χρόνο (real-time)» αναφέρεται σε ένα σύστημα στο οποίο τα δεδομένα ανακτώνται και επεξεργάζονται μέσα σε ένα "πολύ μικρό" χρονικό διάστημα. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι ένας αισθητήρας που επιστρέφει μία μέτρηση, η οποία μπορεί να υποστεί επεξεργασία και να χρησιμοποιηθεί ώστε να προκληθεί μία δράση, μέσα σε κλάσμα δευτερόλεπτου. Σε επίπεδο πόλης αυτό δεν είναι δυνατόν, αν λάβουμε υπόψη μας τον όγκο της διακινούμενης πληροφορίας, αλλά ούτε και απαραίτητο. Κλειδί για την εξέταση των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, στο πλαίσιο της πόλης, αποτελεί η υιοθέτηση ενός ορισμού για τον όρο που είναι κάπως διαφορετικός από εκείνον που χρησιμοποιείται συνήθως. Έτσι σε επίπεδο πόλης, μια διαδικασία πραγματικού χρόνου προϋποθέτει την ύπαρξη μιας προθεσμίας μέχρι την οποία μια συγκεκριμένη πληροφορία μπορεί να θεωρηθεί χρήσιμη σε ένα ανώτερο επίπεδο του συστήματος, ενώ οι ίδια πληροφορία θα ήταν άχρηστη αν όχι ακόμα και καταστροφική μετά το πέρας της προθεσμίας. Αν και η προθεσμία αναφέρεται σε μια διαδικασία, ο προσδιορισμός της σκοπιμότητας τήρησης μιας προθεσμίας συνεπάγεται την ύπαρξη ενός αποστολής υψηλότερου επιπέδου. Ως εκ τούτου καθώς αυτή η αποστολή είναι που καθορίζει τις παραμέτρους της προθεσμίας, ο ορισμός του πραγματικού χρόνου δεν συνεπάγεται μια αυστηρή αναγκαιότητα μιας εκ των προτέρων ταχύτητας μετάδοσης και επεξεργασίας των δεδομένων. Αντ' αυτού, εφιστά την προσοχή περισσότερο στον προσδιορισμό των εύλογων προθεσμιών για συγκεκριμένες αποστολές που πρέπει να επιτευχθούν. Αυτό με τη σειρά του συνάδει με εφαρμογές στο πλαίσιο της πόλης και τη χρήση των δεδομένων από ανθρώπους που κινούνται και δρουν σε μια πόλη προκειμένου να επιτύχουν τους διάφορους σκοπούς και στόχους τους³¹.



Εικόνα 15: Urban Monitoring – the Connection between the Physical and the Digital World. (Πηγή : SENSEable City Lab, 2009)

Η θεώρηση της πόλης ως ένα σύστημα ελέγχου πραγματικού χρόνου αποτελεί τον πυρήνα της έρευνας που διεξάγεται στο SENSEable City Laboratory. Έτσι χρησιμοποιείται κατά κόρον ο όρος **«Πόλη σε Πραγματικό Χρόνο (Real-Time City)»** για να αποδώσει τη νέα προσέγγιση στη μελέτη του δομημένου περιβάλλοντος που απορρέει από την αυξανόμενη εγκατάσταση αισθητήρων και τη χρήση κινητών ηλεκτρονικών συσκευών. Η νέα αυτή προσέγγιση είναι αναγκαία, καθώς ο τρόπος με τον οποίο περιγράφουμε και κατανοούμε τις πόλεις αλλάζει ριζικά, μαζί με τα εργαλεία που χρησιμοποιούμε για να τις σχεδιάσουμε και να επηρεάσουμε την φυσική δομή τους.

Κατ' αναλογία της Wikipedia που είναι μια εγκυκλοπαίδεια που δημιουργείται από τους χρήστες της, χρησιμοποιείται ο όρος **WikiCity**^{32,33} για να περιγράψει μια πόλη στην οποία η εικόνα που έχουμε γι' αυτή προκύπτει κυρίως από τις δραστηριότητες των πολιτών της. Το έργο WikiCity στόχευε στη χαρτογράφηση της δυναμικής μιας πόλης σε πραγματικό χρόνο, μέσω της δημιουργία μιας πλατφόρμας για την αποθήκευση και ανταλλαγή δεδομένων με χωρικό και χρονικό προσδιορισμό, τα οποία θα είναι διαθέσιμα στους χρήστες δια μέσου κινητών συσκευών, διεπαφών web και διεπαφών ενσωματωμένων σε φυσικά αντικείμενα (Διάγραμμα 1-10). Αυτή η πλατφόρμα επιτρέπει στους ανθρώπους να γίνουν ευφυείς καταναημένοι ενεργοποιητές, οι οποίοι επιδιώκουν το ατομικό τους συμφέρον, σε συνεργασία αλλά και ανταγωνισμό με τους άλλους, έτσι ώστε να καταστούν οι ίδιοι κύριοι παράγοντες στη βελτίωση της απόδοσης πόλεων. Η χαρτογράφηση επομένως δεν περιορίζεται στην αναπαράσταση της πόλης, αλλά γίνεται άμεσα ένα εργαλείο για τους κατοίκους, έτσι ώστε αυτοί να λάβουν τις αποφάσεις τους και να δράσουν ανάλογα

βασισμένοι στην καλύτερη πληροφόρηση, κάτι που οδηγεί σε μια συνολικά αυξημένη αποτελεσματικότητα και βιωσιμότητα κατά την αξιοποίηση του περιβάλλοντος της πόλης. Το έργο αυτό στη συνέχεια εφαρμόστηκε σε πολλές πόλεις με διαφορετικά πλαίσια (π.χ. εκδηλώσεις στη Ρώμη, μεταφορές στη Λισαβόνα, αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης στο Άμστερνταμ).

Ειδικότερα, στη Ρώμη έκτος από την εφαρμοσμένη έρευνα για τη διαλειτουργικότητα των δεδομένων των αισθητήρων, ο στόχος ήταν να παρατηρηθεί η αντίδραση των πολιτών στην πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να μετρηθεί το εάν η WikiCity θα μπορούσε να οδηγήσει περισσότερα άτομα να προσπαθούν να βρεθούν στο ίδιο μέρος την ίδια στιγμή ή σε περισσότερα διαφορετικά μέρη σε διαφορετικούς χρόνους; Ο σχεδιασμός ενός εργαλείου για την αντιμετώπιση ενός τέτοιου ερωτήματος απαιτεί την εξέταση του αν και πώς ο χάρτης που ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο είναι σε θέση να επικοινωνήσει διαφορετικές και διαφοροποιημένες ανάλογα με το πλαίσιο στο οποίο χρησιμοποιούνται πληροφορίες, σε χρήστες που βρίσκονται σε διαφορετικές συνθήκες και το πώς οι αποφάσεις των ανθρώπων, οι οποίες ελήφθησαν με βάση την πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο, ανατροφοδοτούνται πίσω στο σύστημα.³³

Ένα γενικό συμπέρασμα που προκύπτει από τη μέχρι τώρα ερευνητική εργασία συνοψίζεται από τους Carlo Ratti, Διευθυντή του Εργαστηρίου και Anthony Townsend, Διευθυντή Έρευνας στο Institute for the Future, σε κοινό άρθρο τους σε αφιέρωμα του περιοδικού Scientific American για τις έξυπνες πόλεις **«Πραγματικά έξυπνες πόλεις θα προκύψουν καθώς κάτοικοι και οι πολλές ηλεκτρονικές συσκευές τους, λειτουργούν ως αισθητήρες της καθημερινής ζωής σε πραγματικό χρόνο. Η δικτύωση των πανταχού παρόντων αισθητήρων και σύνδεσή τους με τις βάσεις δεδομένων της τοπικής διακυβέρνησης μπορεί να βελτιώσει την ευρηματικότητα, την αποτελεσματικότητα και τις υπηρεσίες μιας πόλης.** Αντί να επικεντρώνονται στην εγκατάσταση και τον έλεγχο των δικτυακών υποδομών, τοπική διακυβέρνηση, εταιρείες τεχνολογίας και οι σύμβουλοι τους σε πολεοδομικά θέματα μπορούν να αξιοποιήσουν μια περισσότερο από τα κάτω (ground-up) προσέγγιση για τη δημιουργία ακόμη πιο έξυπνων πόλεων στις οποίες οι άνθρωποι γίνονται οι φορείς της αλλαγής. Με την κατάλληλη δομές τεχνικής υποστήριξης ο πληθυσμός μπορεί να αντιμετωπίσει προβλήματα όπως η χρήση ενέργειας, η κυκλοφοριακή συμφόρηση, η υγειονομική περίθαλψη και η εκπαίδευση πιο αποτελεσματικά από ό, τι υπαγορεύει η κεντρική διοίκηση. Και οι κάτοικοι των ενσύρματων πόλεων (wired cities) μπορούν να χρησιμοποιήσουν την κατανομημένη ευφυΐα τους για να πλάσουν νέες κοινοτικές δραστηριότητες, καθώς και ένα νέο είδος ακτιβισμού των πολιτών»³⁴

31 Kloeckl, K., Senn, O., Di Lorenzo, G., and Ratti, C. (2011). LIVE Singapore!- An urban platform for real-time data to program the city. Computers in Urban Planning and Urban Management, CUPUM 2011.

32 Ratti, C., Calabrese, F., and Kloeckl, K. (2007). WikiCity: Connecting the Tangible And the Virtual Realm of a City. Geoinformatics, 10(8), 42-45.

32 Calabrese, F., Kloeckl, K., and Ratti, C. (2007). WikiCity: real-time location-sensitive tools for the city. Conference on Communities and Technologies - Digital cities, 1-5.

33 Rojas, F., Calabrese, F., DalFiore, F., Krishnan, S., and Ratti, C. (2007). Real Time Rome. Holcim Forum 2007 - Urban Trans Formation, 123-130.

34 Ratti, C. and Townsend, A. (2011). The Social Nexus. Scientific American September 2011, (p 42-48)

1.5 Συμπεράσματα

Μέσα τη βιβλιογραφική αναδρομή και τα παραδείγματα πρωτοβουλιών ενσωμάτωσης ΤΠΕ στη λειτουργία της πόλης αποσαφηνίστηκε η έννοια της Ευφυούς Πόλης και παρουσιάστηκαν τα χαρακτηριστικά και τα επιμέρους συστατικά της.

Η εξελικτική διαδρομή από τις Ψηφιακές στις Έξυπνες και στη συνέχεια στις Ευφυείς Πόλεις είχε σαν αποτέλεσμα τη μετατόπιση του ενδιαφέροντος από στις τεχνολογίες (δίκτυα επικοινωνίας, αισθητήρες, ευφυείς πράκτορες, αυτοματοποίηση συλλογής και διαχείρισης πληροφοριών) και την ψηφιακή υποδομή των πόλεων, στις ανθρώπινες, θεσμικές, και ψηφιακές διαστάσεις της πόλης, όπως αυτές αναδύονται από την ολοκλήρωση των ανθρώπινων δημιουργικών ικανοτήτων, τη συνεργασία στον τομέα της καινοτομίας, που είναι διαθέσιμες εντός μιας κοινότητας.

Η έρευνα για τις Ευφυείς Πόλεις παρουσιάζει μεγάλο διεπιστημονικό εύρος. Διεπιστημονικό υπό την έννοια ότι αφενός μεν οι ερευνητές ανήκουν σε τρεις μεγάλες ακαδημαϊκές κοινότητες: 1) κοινωνικές επιστήμες, 2) αστικές σπουδές και πολεοδομικός σχεδιασμός, και 3) πληροφορική και επικοινωνίες, αφετέρου δε η έρευνα τέμνει τρεις περιοχές: 1) την αστική κοινωνιολογία, 2) την αστική πληροφορική και 3) την κοινωνική πληροφορική. Το εύρος σχετίζεται άμεσα με την πολυπλοκότητα που παρουσιάζει η φυσική πόλη.

Οι πόλεις είναι στην πραγματικότητα ζωντανοί οργανισμοί οι οποίοι παρουσιάζουν έντονη δραστηριότητα και βρίσκονται διαρκώς σε κίνηση. Η ταχεία ροή των ανταλλαγών διευκολύνεται από ένα πλέγμα υποδομών διασύνδεσης. Δίκτυα μεταφορών, οικοδομικά συγκροτήματα, τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών, κοινωνικά δίκτυα και άνθρωποι σχηματίζουν τα οστά, τα όργανα, τους μυς, τα νεύρα και τους κυτταρικούς ιστούς της πόλης. Κατ' αναλογία με το ανθρώπινο σώμα που υπερβαίνει το άθροισμα των μερών του, η πόλη είναι κάτι παραπάνω από το άθροισμα των φυσικών στοιχείων της.

Για αυτόν τον σκοπό προκύπτει η ανάγκη δημιουργίας ενός συστήματος το οποίο μπορεί όχι μόνο μέσα από την τοποθέτηση του στην πόλη να συλλέγει δεδομένα για διάφορα στοιχεία της αλλά και με την προσιτή του μορφή σαν συνδυασμός υπηρεσίας και προϊόντος να καλλιεργήσει μια νέα κουλτούρα. Όπως αναφέρθηκε και στο παράδειγμα του εργαστηρίου του SENSEable City Laboratory η συμμετοχή του κόσμου σε πραγματικό χρόνο και το ενδιαφέρον που δείχνουν οι κάτοικοί της για την κατανόηση αυτών των εργαλείων σε συνεργασία με την διαρκώς εξελισσόμενη τεχνολογία μπορεί να οδηγήσει σε μια νέα περισσότερο ενημερωμένη εκδοχή της πόλης. Άλλωστε μέσα σε λίγα μόλις χρόνια το κινητό μας είναι σε θέση να κάνει δραστηριότητες που παλαιότερα χρειαζόμαστε περισσότερα μέσα για να γίνουν. Με την κατάλληλη τεχνολογική εξέλιξη μπορεί πράγματι η πόλη που δαισιθάνεται, ενημερώνεται και διαδρα με τον χρήστη σε λίγα χρόνια να είναι πραγματικότητα.

Κεφάλαιο 2

Όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή με την αύξηση του πληθυσμού στις πόλεις δημιουργήθηκαν αρκετά ερωτήματα που οδήγησαν πολλές και διαφορετικές επιστήμες να αναζητήσουν λύσεις για την καλύτερη διαβίωση του κόσμου σε αυτές.

Παράλληλα με την τεχνολογική εξέλιξη όμως οι κοινωνίες ήρθαν αντιμέτωπες με προβλήματα που προέκυψαν από την αλόγιστη χρήση διαφόρων μέσων, την υπερκατανάλωση και την συσσώρευση κόσμου σε πόλεις που οδήγησαν είτε στην εξάπλωση των ορίων των πόλεων δημιουργώντας την ανάγκη για νέες υποδομές είτε στην συγκέντρωση μεγάλου μέρους του πληθυσμού σε συγκεκριμένα μέρη.

Έτσι αν και οι έξυπνες πόλεις που χρησιμοποιούν εκτενώς τεχνολογίες καταγραφής και συλλογής στοιχείων μοιάζουν να είναι μια λύση για την κατανόηση, καταγραφή, επεξήγηση και τέλος την αναζήτηση λύσεων στα προβλήματα που προκύπτουν, αξίζει έστω και σύντομα να αναφερθούν σε αυτό το κεφάλαιο ορισμένα από τα περιβαλλοντικά προβλήματα που ταλανίζουν τις πόλεις και που για κάποια από αυτά θα προσπαθήσει η παρούσα έρευνα να συλλέξει δεδομένα στην πόλη της Αθήνας ώστε να στοχεύσει ακόμη περισσότερο στις πιθανές λύσεις που μπορεί η υπηρεσία που δημιουργείται να προσφέρει.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται με την ακόλουθη σειρά το πρόβλημα της υπερθέρμανσης, των πλημμυρών, της αστικής θερμικής νησίδας καθώς και κάποιες από τις προτεινόμενες λύσεις που εμφανίζονται στην σύγχρονη βιβλιογραφία.

Σκοπός του κεφαλαίου είναι τόσο η καταγραφή κάποιων προβλημάτων των πόλεων όσο και η αναγνώριση της σπουδαιότητας που διαδραματίζει τη ποιότητα της ζωής μας στα κέντρα και είναι άμεσα συνδεδεμένη με το περιβάλλον.

2.1 Κλιματική αλλαγή

Υπολογίζεται ότι έως το 2050, το 66% του πληθυσμού παγκοσμίως θα κατοικεί σε πόλεις, σε σύγκριση με το ~54% που κατοικεί τώρα (UNEP, 2018)³⁵. Αυτό σημαίνει ότι 2,4 δισεκατομμύρια άνθρωποι θα προστεθούν δυνητικά στον παγκόσμιο αστικό πληθυσμό. Κατά συνέπεια, αυτό αναπόφευκτα θα οδηγήσει σε σημαντική επέκταση των υπαρχόντων αστικών περιβαλλόντων και θα οδηγήσει στην ανάγκη δημιουργίας νέων. Οι πόλεις χρησιμοποιούν <2% της επιφάνειας της γης, ωστόσο καταναλώνουν περισσότερο από το 75% των φυσικών πόρων που διατίθενται παγκοσμίως. Το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP, 2018) εκτιμά ότι η κατανάλωση υλικών που σχετίζεται με τις πόλεις θα αυξηθεί σε ~90 δισεκατομμύρια τόνους έως το 2050 σε σύγκριση με 40 δισεκατομμύρια τόνους το 2010. Μερικοί από αυτούς τους πόρους είναι πρωτογενής ενέργεια, πρώτες ύλες, ορυκτά καύσιμα, νερό και τρόφιμα (UNEP, 2012)³⁶.



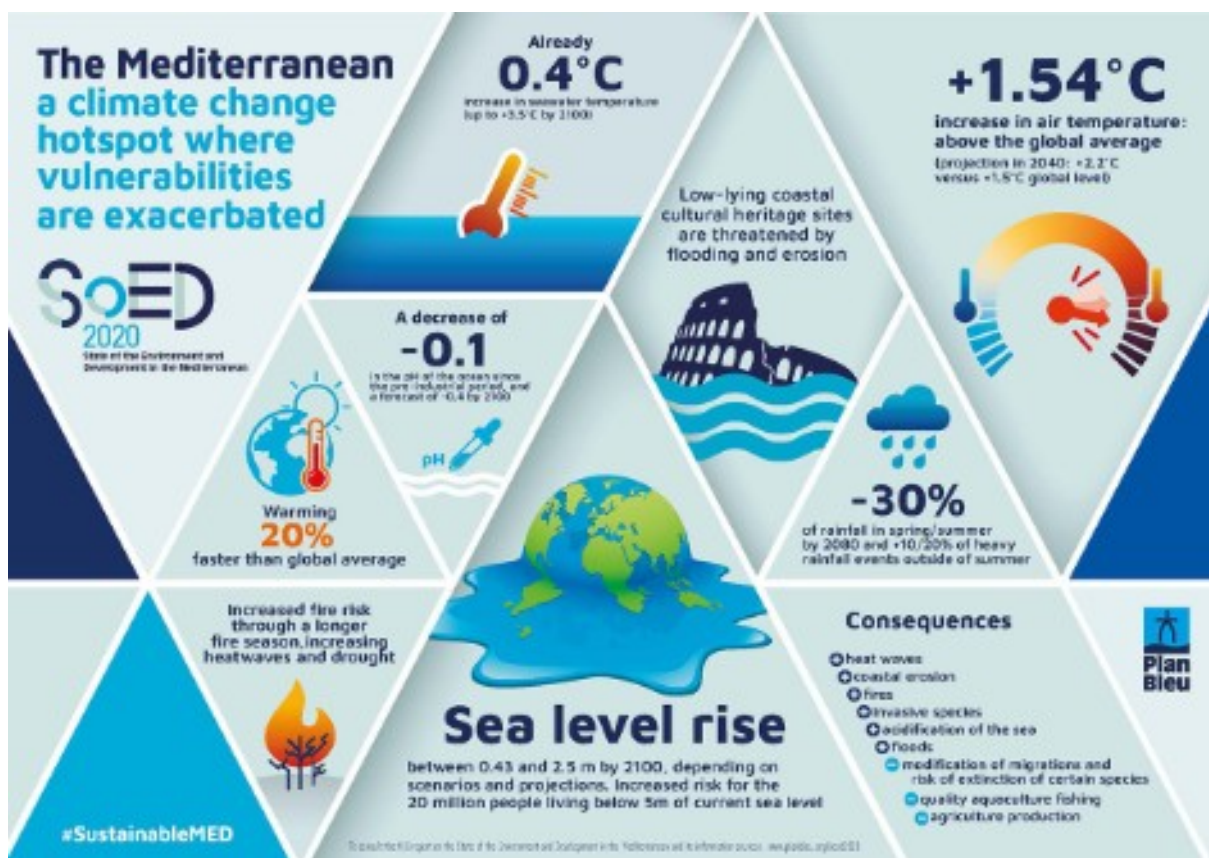
Εικόνα 16 :Global fossil fuel CO2 emissions Πηγή : <https://www.dw.com/en/un-pandemic-did-not-slow-advance-of-climate-change/a-59197095>

35 UN Environment 2018 Annual Report | 36 UN Environment 2012 Annual Report

Οι αρνητικές επιπτώσεις που συνδέονται με την αστικοποίηση εντοπίζονται, κυρίως, στο **περιβάλλον και συνδέονται με την αυξανόμενη παραγωγή ρύπων, την τροποποίηση των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων της ατμόσφαιρας και την κάλυψη της επιφάνειας του εδάφους με μη φυσικές ύλες.**

Ως σωρευτικό αποτέλεσμα όλων αυτών των αρνητικών επιπτώσεων προκύπτει το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, που επηρεάζει αισθητά τις αστικές δομές και θέτει σε κίνδυνο και την επιβίωση και τη διαβίωση των πολιτών.

Ως κλιματική αλλαγή ορίζεται **η αλλαγή στη στατιστική κατανομή των καιρικών συνθηκών, κυρίως όταν η αλλαγή αυτή διαρκεί για μεγάλο χρονικό διάστημα (δηλ. από δεκαετίες έως εκατομμύρια χρόνια).** Υπάρχουν δύο μορφές αλλαγής που έχουν εντοπιστεί.



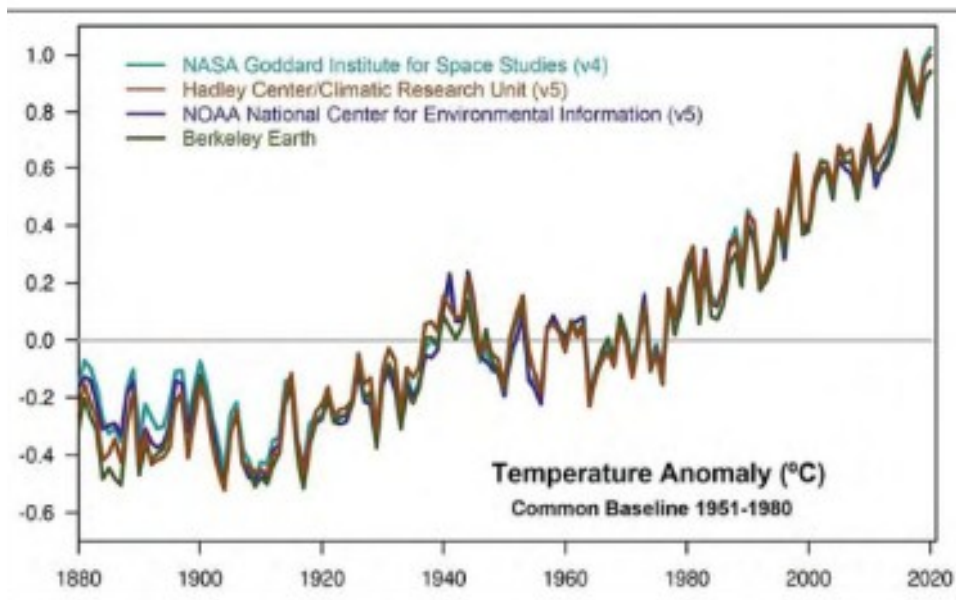
Εικόνα 17 : Απο συνέδριο για το περιβάλλον και την Μεσόγειο Πηγή : <https://cidce.org/en/red-2020-rapport-sur-letat-de-lenvironnement-en-mediterranee/>

Η κλιματική αλλαγή έχει αναδειχθεί ως ένα από τα καθοριστικά ζητήματα των αρχών του 21ου αιώνα, που απασχολεί ποικίλους επιστημονικούς κλάδους, με στόχο την κατανόηση του παρελθόντος και την πρόβλεψη και έλεγχο των μελλοντικών συνθηκών κλίματος, με ιδιαίτερη έμφαση να δίνεται στις αστικές περιοχές.

Συγκεκριμένα, το Ινστιτούτο Δορυφορικών Μελετών Goddard της NASA διαπιστώνει ότι οι παγκόσμιες επιφανειακές θερμοκρασίες κατά την τελευταία δεκαετία είναι 0,8 –

1οC υψηλότερες από τις αρχές του 20ου αιώνα, ενώ τα δύο τρίτα αυτής της αύξησης έχουν σημειωθεί από το 1975³⁷.

Αν και η θερμοκρασία εμφανίζει αυξομειώσεις ανά έτος, η τάση που σημειώνεται είναι αυξητική στο πέρασμα των δεκαετιών. Τα δεδομένα θερμοκρασίας δείχνουν ταχεία αύξηση της θερμοκρασίας τις τελευταίες δεκαετίες, με τα τελευταία δεδομένα να φτάνουν μέχρι το 2020. Σύμφωνα με τα στοιχεία της NASA, το 2016 και το 2020 θεωρούνται τα θερμότερα έτη από το 1880, συνεχίζοντας μια μακροπρόθεσμη τάση αύξησης των παγκόσμιων θερμοκρασιών. Τα 10 θερμότερα χρόνια σε καταγραφές 141 ετών έχουν συμβεί από το 2005, με τα επτά πιο πρόσφατα χρόνια να είναι τα θερμότερα³⁸. Επιπλέον, υπολογίζεται ότι, κάποια χρόνια έως το 2025, υπάρχει 24% πιθανότητα να ξεπεραστεί το όριο των τιμών που είχε καταγραφεί στις προβιομηχανικές κοινωνίες κατά 1.5οC και 70% πιθανότητα για ένα ή περισσότερους συγκεκριμένους μήνες του χρόνου να ξεπεραστεί επίσης κατά 1.5οC.³⁹



Εικόνα 18 :Διαφορά θερμοκρασίας από το 1880 έως το 2020, πηγή Nasa

Το αποτύπωμα της κλιματικής αλλαγής μπορεί να εντοπιστεί σε ακραία φυσικά φαινόμενα που συμβαίνουν όλο και περισσότερο⁴⁰. Υπάρχει μεγάλη πιθανότητα παρατηρούμενων τάσεων, όπως οι αυξήσεις των θερμικών κυμάτων και των βαριών βροχοπτώσεων, που εντείνεται συνεχώς κατά τον 21ο αιώνα⁴¹.

37.Hansen et al. 2010 | 38 .NASA's Goddard Institute for Space Studies, 2021 3| 9. Ρωμανού, 2020 |40. Min et al. 2011; Pall et al., 2011 |41.IPCC, 2007

Οι ακραίες καιρικές και κλιματικές συνθήκες αναμένεται να δημιουργήσουν σημαντικούς κινδύνους για τις κοινωνίες και τα οικοσυστήματα ⁴², ενώ η έκταση της μελλοντικής κλιματικής αλλαγής εξαρτάται από διάφορες μεταβλητές, όπως ο ρυθμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, τα ποσοστά αποδάσωσης και η ανταπόκριση των οικοσυστημάτων στο μεταβαλλόμενο κλίμα.

Ταυτόχρονα, οι διαπραγματεύσεις για την επίτευξη παγκόσμιας στρατηγικής για την άμβλυνση της κλιματικής αλλαγής, ιδιαίτερα μετά το Πρωτόκολλο του Κιότο (1997), εντείνονται, καθώς η ικανότητα της γης να απορροφά φυσικά τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου μειώνεται ⁴³. Επισημαίνεται, λοιπόν, ότι η πιθανότητα αύξησης της θερμοκρασίας, παγκοσμίως, έως και κατά 4,8°C θεωρείται μεγάλη για τον 21ο αιώνα⁴⁴. Ως εκ τούτου, η μείωση του κινδύνου κλιματικών αλλαγών αυτού του μεγέθους μπορεί να επιτευχθεί μόνο με ριζικές κοινωνικές, οικονομικές και πολιτικές μετατοπίσεις και προσπάθειες⁴⁵, που θα λάβουν χώρα ιδιαίτερα στις πόλεις και τις μεγαλουπόλεις⁴⁶. Ακόμα και αν επιβεβαιωθούν οι προβλέψεις για χαμηλότερα επίπεδα-τιμές στη κλιματική αλλαγή όπως αυτές που διατύπωσε η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος⁴⁷ (αύξηση κατά 2,8 °C στο τέλος του αιώνα), μια πολύπλοκη σειρά δευτερευόντων επιδράσεων και αποτελεσμάτων της αλλαγής αυτής στο φυσικό περιβάλλον, στις οικονομικές και κοινωνικές δομές τόσο σε τοπικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο, θεωρείται δεδομένη⁴⁸.

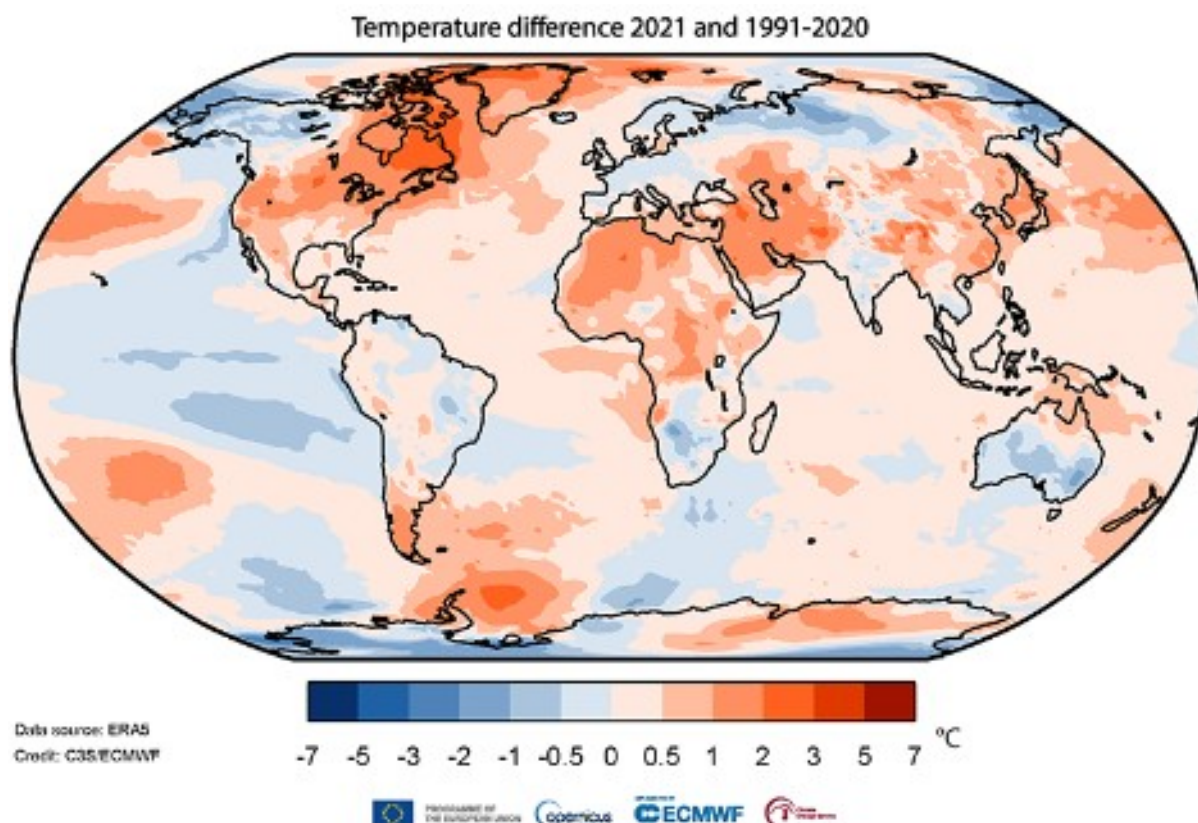


Εικόνα 19 : Στιγμιότυπο από τις φωτιές του 2021 Πηγή : <https://www.bbc.com/news/uk-england-merseyside-58147674>

42. IPCC, 2012 | 43. Canadell et al., 2007 | 44. Betts et al., 2011; New et al., 2009 | 45. Anderson & Bows, 2008; Eriksen & Brown, 2011 | 46. Hammer et al., 2011 | 47. IPCC, 2007 | 48. IPCC, 2007; USGCRP, 2009

2.2 Παγκόσμια υπερθέρμανση

Η υπερθέρμανση του πλανήτη σχετίζεται άμεσα με την αλλαγή του κλίματος και αφορά την παρατηρούμενη άνοδο της μέσης θερμοκρασίας του κλιματικού συστήματος της γης ενώ επιφέρει ποικίλες επιπτώσεις στο φυσικό και αστικό περιβάλλον.



Εικόνα 20: Η θερμοκρασιακή διαφορά κατά τη διάρκεια της δεκαετίας που πέρασε Πηγή : <https://climate.copernicus.eu/copernicus-coldest-spring-europe-2013-May-global-temperature-above-average>

Πολλές από τις παρατηρούμενες αλλαγές από τη δεκαετία του 1950 είναι χωρίς προηγούμενο για δεκαετίες έως χιλιετίες, καθώς η ομάδα του Berkeley Earth, μέσω στατιστικών αναλύσεων, επιβεβαίωσε ότι τα τελευταία 50 χρόνια η επιφάνεια της γης θερμαίνεται κατά 0,9 - 11°⁴⁹. Ταυτόχρονα, η τέταρτη έκθεση αξιολόγησης της⁵⁰ IPCC (2007) δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη σχέση που υφίσταται ανάμεσα στην παγκόσμια υπερθέρμανση και το φαινόμενο της αστικοποίησης και δηλώνει ότι: Μελέτες που έχουν εξετάσει την ημισφαιρική και την παγκόσμια κλίμακα καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οποιαδήποτε τάση που σχετίζεται με την αστική τάξη είναι μια τάξη μεγέθους μικρότερη από την δεκαδική^{51,52}.

49. Berkeley Earth, 2019 50. IPCC (2007) | 51,52. Jones et al., 1990, Peterson et al., 1999

2.3 Πλημμύρες



Εικόνα 21 : Υπερθέρμανση του πλανήτη και πλημμύρες Πηγή : <https://tv.guardian.ng/news/world-news/global-warming-world-has-50-50-chance-of-hitting-1-5c-mark-soon/>

Σύμφωνα με την Διακυβερνητική Ομάδα για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC, 2007), η ανθρωπογενής αλλαγή του κλίματος επιφέρει πιο συχνές, βαριές χειμωνιάτικες βροχοπτώσεις και λιώσιμο του πάγου στις περιοχές μεσαίου γεωγραφικού πλάτους (π.χ. μεσογειακό, ωκεάνιο κλίμα). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο θερμότερος αέρας μπορεί να συγκρατήσει περισσότερους υδρατμούς, επιταχύνοντας έτσι την κυκλοφορία νερού μεταξύ της ατμόσφαιρας, της γης και των ωκεανών⁵³. Ως αποτέλεσμα της αύξησης της έντονης βροχόπτωσης και της περιεκτικότητας σε υγρασία του εδάφους, το επίπεδο των υδάτων αυξάνεται, οδηγώντας σε συχνότερες πλημμύρες σε περιοχές που έχουν ήδη πληγεί από περιοδικές πλημμύρες. Επιπλέον, η Διακυβερνητική Ομάδα για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC) ανέφερε σε έκθεση του 2007 ότι φαινόμενα ξηρασίας, οι καταιγίδες και οι πλημμύρες θα γίνουν πιο συνηθισμένες στο μέλλον, ακολουθώντας το ένα μετά το άλλο σε γρήγορη διαδοχή ενώ παρατηρείται ότι μια σημαντική αλλαγή πραγματοποιείται καθώς μια σειρά παραγωγικών εποχών ανάπτυξης με αναμενόμενο ποσοστό ηλιοφάνειας και βροχόπτωσης έχει αντικατασταθεί τα τελευταία χρόνια από μια σειρά ακραίων καιρικών φαινομένων. Ο ανθρωπίνος χειρισμός των λεκανών απορροής, των πεδινών πλημμυρών και των επιπτώσεων της αποψίλωσης των δασών, της διάβρωσης του εδάφους και της μεταφοράς λάσπης έχει αυξήσει τον όγκο και την ταχύτητα της απορροής. Τα πλημμυρικά φαινόμενα αντιστοιχούν περίπου στο 43% του συνόλου των φυσικών καταστροφών ενώ τα κύρια αίτια των πλημμυρών είναι οι κλιματολογικές μεταβολές, η αλλαγή χρήσεων γης και οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις λόγω της αστικής ανάπτυξης, όπως η στεγανοποίηση της εδαφικής επιφάνειας, η μερική/ολική

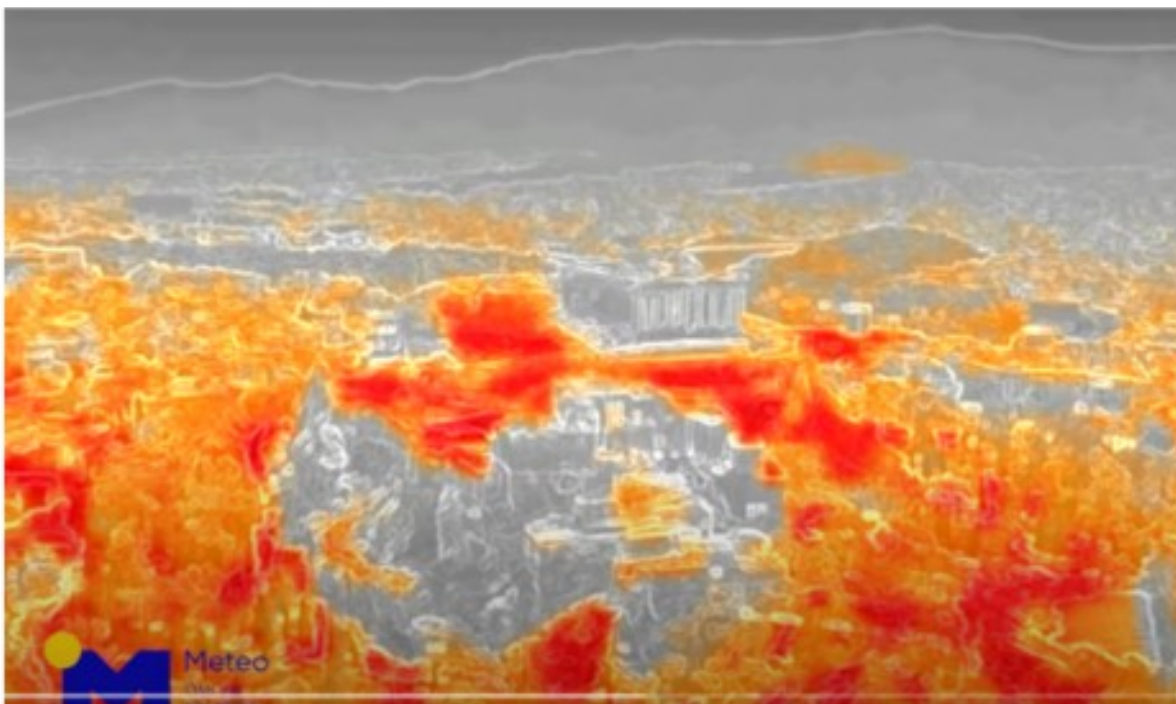
⁵³.Huntington, 2006

αποψίλωση δασών και οι κατασκευές μεγάλων έργων- κυρίως οδικών- εγκάρσια σε κοίτες ή και οι αλλαγές/εκτροπές σε κοίτες ⁵⁴.

Από το 1998 έως το 2009 έχουν καταγραφεί 213 κύρια πλημμυρικά επεισόδια επί ευρωπαϊκού εδάφους, συμπεριλαμβανομένων των πλημμυρών των ποταμών Δούναβη –Έλβα το καλοκαίρι του 2002 ενώ προκλήθηκαν στην Ευρώπη συνολικά 1126 θάνατοι, μετακινήθηκαν από τις οικίες τους περίπου 500.000 άνθρωποι και οι ασφαλισμένες οικονομικές ζημιές έφτασαν τουλάχιστον τα 52 δις ευρώ. Επιπλέον, τον Μάιο του 2014, η Σερβία και η Βοσνία –Ερζεγοβίνη επλήγησαν από έντονα πλημμυρικά φαινόμενα με τουλάχιστον 60 νεκρούς και 1.000.000 άτομα να έχουν επηρεαστεί άμεσα με Οικονομικές ζημιές 1.5-2.0 δις ευρώ για τη Σερβία και 1.3 δις ευρώ για τη Βοσνία –Ερζεγοβίνη. Οι πλημμύρες αυτές ήταν οι χειρότερες που έχουν καταγραφεί τα τελευταία 120 χρόνια. Τέλος, τον Ιούλιο του 2014 είχαμε εκτεταμένες πλημμύρες στην Ισπανία ⁵⁵ ενώ και στην Ελλάδα έχουν σημειωθεί ακραία πλημμυρικά φαινόμενα (Μάνδρα, 2017 ,Καρδίτσα, 2020 & Εύβοια 2021) που οδήγησαν σε μεγάλες απώλειες τα τελευταία χρόνια.Με δεδομένα τα παραπάνω, επισημαίνεται ότι από όλες τις πιθανές κλιματικές επιπτώσεις στον αστικό χώρο η μεγαλύτερη από πλευράς κόστους είναι αυτή των αστικών πλημμυρών.

54,55. Μπαλτάς, 2017

2.4 Αστική Θερμική νησίδα



Εικόνα 22: Αστική θερμική νησίδα στην Αθήνα Πηγή: meteo

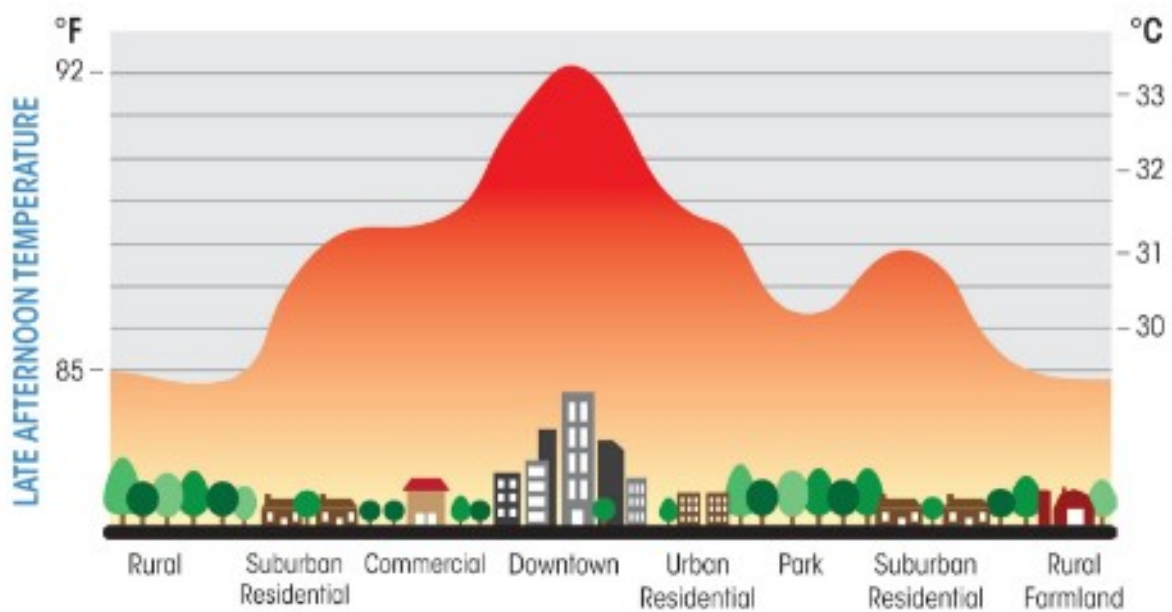
Η αστική θερμική νησίδα (Urban Heat Island, UHI) είναι από τα σημαντικότερα φαινόμενα που εμφανίζονται στις πόλεις και σχετίζονται άμεσα με τη κλιματική αλλαγή, λόγω της συμβολής τους στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και στην υπερθέρμανση του πλανήτη.

Μια αστική θερμική νήσος (UHI) είναι μια πόλη ή μια μητροπολιτική περιοχή που είναι σημαντικά θερμότερη από τις γύρω περιοχές της υπαίθρου λόγω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Το φαινόμενο ερευνήθηκε αρχικά και περιεγράφηκε από τον Luke Howard in το 1810, αν και δεν ήταν αυτός που ονόμασε το φαινόμενο⁵⁶.

Κύρια αιτία εμφάνισης της αστικής θερμικής νησίδας αποτελεί η τροποποίηση και κάλυψη των φυσικών επιφανειών της γης ενώ η θερμότητα από ανθρωπογενείς ενέργειες είναι δευτερεύουσας συνεισφοράς στην εμφάνιση του φαινομένου. Καθώς αυξάνεται το κέντρο που συγκεντρώνεται ο πληθυσμός, το φαινόμενο τείνει να επεκτείνει την περιοχή εμφάνισής τους και δράσης του και να αυξάνει τη μέση θερμοκρασία στην περιοχή⁵⁷.

Η αύξηση της θερμότητας στα αστικά κέντρα αυξάνει τη διάρκεια των παραγωγικών εποχών και μειώνει την ποιότητα του αέρα, αυξάνοντας την παραγωγή ρύπων όπως το όζον, και την ποιότητα του νερού, καθώς τα θερμότερα νερά εισρέουν στον υδροφόρο ορίζοντα, ασκώντας πίεση στα οικοσυστήματα των περιοχών. Για τους λόγους αυτούς βασική επιδίωξη στην άσκηση αστικής πολιτικής, και με στόχο τη διασφάλιση του μέλλοντος των πόλεων, είναι η μείωση του αποτελέσματος της

αστικής θερμότητας, η οποία μπορεί να επιτευχθεί μέσω αστικών παρεμβάσεων και ενεργειών ανάπλασης⁵⁸.



Εικόνα 23: Επεξήγηση αστικής θερμικής νησίδας σε σχέση με το πράσινο και τις πόλεις Πηγή: https://wiki.meteo.gr/index.php?title=%CE%91%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%98%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%9D%CE%B7%CF%83%CE%AF%CE%B4%CE%B1

Αν και δεν έχουν όλες οι αστικές περιοχές διακριτή αστική θερμική νησίδα, θερμικές νησίδες δύνανται να σχηματιστούν σε οποιαδήποτε αστική περιοχή και σε οποιαδήποτε χωρική κλίμακα, οι πόλεις ευνοούνται, αφού οι επιφάνειές τους είναι επιρρεπείς στην απελευθέρωση μεγάλων ποσοτήτων θερμότητας. Για το λόγο αυτό σημειώνεται ότι η μείωση του αποτελέσματος της αστικής θερμότητας μπορεί να επιτευχθεί μέσω της χρήσης και εφαρμογής έξυπνων σχεδιαστικών λύσεων, όπως οι πράσινες στέγες, πράσινοι τοίχοι, αλλά και με την υιοθέτηση κανόνων και οδηγιών, όπως η επιλογή ανοιχτόχρωμων επιφανειών στις αστικές περιοχές, καθώς αυτές αντανακλούν περισσότερο ηλιακό φως και απορροφούν λιγότερη θερμότητα από τις σκουρόχρωμες.

56. Mills, 2008 57. Arnfield, 2013 58. Gartland, 2008

2.5 Προτάσεις – λύσεις στην κλιματική αλλαγή :

Προσαρμογή (adaptation)

Υπάρχουν δύο κύριες πολιτικές απαντήσεις στην αλλαγή του κλίματος: **προσαρμογή στο φαινόμενο και περιορισμός του**. Ο περιορισμός του φαινομένου επικεντρώνεται στα βασικά αίτια, στοχεύοντας στη μείωση, για παράδειγμα, των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ενώ η προσαρμογή επιδιώκει να μειώσει τους κινδύνους που συνεπάγονται οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Ο ορισμός της προσαρμογής στην αλλαγή του κλίματος, που προωθεί η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος, υποστηρίζει ότι (IPCC, 2007): *“προσαρμογή αφορά σε φυσικά ή ανθρώπινα συστήματα και λειτουργεί ως απάντηση σε πραγματικά ή αναμενόμενα κλιματικά ερεθίσματα ή τα αποτελέσματά τους, που μετριάζουν τη βλάβη ή εκμεταλλεύονται ευεργετικές ευκαιρίες.”* Όπως αναφέρει η Ευρωπαϊκή Ένωση, ⁵⁹: *“Προσαρμογή σημαίνει πρόβλεψη των δυσμενών επιπτώσεων της αλλαγής του κλίματος και λήψη κατάλληλων μέτρων για την πρόληψη ή την ελαχιστοποίηση των ζημιών που μπορεί να προκαλέσουν ή την αξιοποίηση των ευκαιριών που μπορεί να προκύψουν. Έχει αποδειχθεί ότι μια καλά προγραμματισμένη δράση πρόληψης προσαρμογής εξοικονομεί χρήματα και επιφέρει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής”*. Παραδείγματα μέτρων προσαρμογής περιλαμβάνουν: την προσαρμοσμένη συμπεριφορά καλλιέργειας, την ενημέρωση και εκπαίδευση για γεγονότα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, τη βελτιωμένη διαχείριση φυσικών πόρων, την προσαρμογή των αστικών δομών στις μελλοντικές κλιματικές συνθήκες και τα ακραία καιρικά φαινόμενα, μέτρα προστασίας από τις πλημμύρες και την αύξηση των επιπέδων των αναχωμάτων, την επιλογή ειδών και δένδρων λιγότερο ευάλωτων στις καταιγίδες και τις ψηλές θερμοκρασίες κ.α.

Μετριασμός (mitigation) του φαινομένου

Ο μετριασμός της αλλαγής του κλίματος επικεντρώνεται κατά κύριο λόγο, στις προσπάθειες μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (IPCC, 2007) ενώ υπάρχουν δύο εξίσου σημαντικές στρατηγικές μείωσης: **πρώτον, μέσα από τη χρήση υλικών που αυξάνουν την λευκαύγεια των επιφανειών (high albedo)**, προκειμένου να μειωθεί η απορρόφηση ακτινοβολίας των αστικών επιφανειών και, δεύτερον, με την αύξηση της βλάστησης, κυρίως υπό μορφή υπαίθριων αστικών χώρων για τη μεγιστοποίηση των πλεονεκτημάτων πολλαπλής βλάστησης με απώτερο στόχο τον έλεγχο της αύξησης της θερμοκρασίας ⁶⁰. Επιπλέον, ο μετριασμός μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση νέων τεχνολογιών και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης του παλαιού αστικού εξοπλισμού ή την αλλαγή των πρακτικών διαχείρισης αυτών αλλά και μέσα από την αλλαγή της καθημερινής συμπεριφοράς των πολιτών. Οι προσπάθειες ανά τον κόσμο για το μετριασμό του φαινομένου κυμαίνονται σε κλίμακα επέμβασης από την εγκατάσταση συστημάτων υψηλής τεχνολογίας στους δημόσιους χώρους έως τα ιδιωτικά κτήρια γραφείων ή κατοικίας. Το UNEP υιοθετεί μια πολύπλευρη προσέγγιση για τον μετριασμό της

αλλαγής του κλίματος στις προσπάθειές του να βοηθήσει τις χώρες να προχωρήσουν προς μια κοινωνία χαμηλών εκπομπών άνθρακα, καθώς οι κίνδυνοι που συνδέονται με την υπερθέρμανση του πλανήτη προκαλούνται σε μεγάλο βαθμό από τον ανθρώπινο παράγοντα (UNEP, 2018): **“Δεν θα επιτευχθεί αποτελεσματικός μετριασμός της κλιματικής αλλαγής εάν κάθε εμπλεκόμενος (άτομο, ίδρυμα ή χώρα) ενεργεί ανεξάρτητα, αντιθέτως απαιτείται η ανάγκη συλλογικής πολιτικής και δράσης. Βέβαια, ορισμένες ενέργειες ελέγχου και μετριασμού έχουν χαρακτηριστικά “ιδιωτικού αγαθού”, καθώς τα οφέλη από τις ενέργειες μπορούν να συγκεντρωθούν πιο άμεσα στα άτομα, τις περιφέρειες ή τις χώρες που τις αναλαμβάνουν, τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα.”** Χαρακτηριστικά παραδείγματα μετριασμού περιλαμβάνουν τη μετάβαση σε πηγές ενέργειας χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα, όπως η ανανεώσιμη και η πυρηνική ενέργεια, και η επέκταση των δασών και άλλων “δεξαμενών” για την απομάκρυνση μεγαλύτερων ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα. Οι περισσότερες χώρες είναι συμβαλλόμενα μέρη της σύμβασης-πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές μεταβολές⁶¹. Ο τελικός στόχος της UNFCCC είναι να σταθεροποιήσει τις ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου σε επίπεδο που θα απέτρεπε την επικίνδυνη ανθρώπινη παρέμβαση του κλιματικού συστήματος .

59. Adaptation to climate change, 2020 | 60. Albers et al., 2016 | 61. UNFCCC, 1992

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Έξυπνη πόλη και κλιματική αλλαγή

Όπως έγινε εμφανές από το προηγούμενο κεφάλαιο η κλιματική αλλαγή και κατά συνέπεια η οικολογική καταστροφή αποτελούν έναν από τους μεγαλύτερους κινδύνους του σύγχρονου ανθρώπου. Οι λύσεις για μετριασμό και περιορισμό του φαινομένου εμφανίζονται με στόχο την εξομάλυνση του κινδύνου και την δημιουργία μιας μετάβασης σε μια κοινωνία οικολογικά ευαισθητοποιημένη.

Παράλληλα, αναλύσαμε εφαρμογές που υπάρχουν σε πόλεις ή βρίσκονται σε ερευνητικό στάδιο και έχουν ως στόχο την διασύνδεση της πόλης, την ταυτόχρονη ενημέρωση συμβάντων και την δημιουργία ενός άυλου δικτύου το οποίο θα λειτουργεί σαν ψηφιακό δίδυμο της πόλης περιέχοντας ταυτόχρονα και πληροφορίες που στον πραγματικό κόσμο σε αντίθεση με το ψηφιακό να χρειαζόταν περισσότερος χρόνο για να το επεξεργαστεί κάποιος.

Εύλογα προκύπτει το ερώτημα για το πως θα μπορούσε ένα ψηφιακό δίδυμο, μια έξυπνη πόλη, να προσφέρει λύσεις στην επικείμενη οικολογική καταστροφή.

Σε αυτήν την ενότητα θα δούμε ορισμένες ιδέες και βιβλιογραφικές αναφορές σχετικά με την αειφορία της έξυπνης πόλης και πως μέσα απο τις σύγχρονες τεχνολογίες μπορεί τελικά να αποτελέσει απάντηση ή έστω ένα πρώτο βήμα στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

3.1 Ανθεκτικότητα (resilience) στην κλιματική αλλαγή

Η έννοια της «ανθεκτικότητας» συνδέεται όλο και περισσότερο με την προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος⁶². Ο γενικός στόχος της στρατηγικής της ΕΕ για την προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος⁶³ σημειώνεται ότι συνίσταται η υποστήριξη της προόδου με βασική κατεύθυνση την δημιουργία “ανθεκτικής στο κλίμα” Ευρώπης. Αν και σχετίζεται άμεσα με την έννοια της οικολογίας, η έννοια της ανθεκτικότητας έχει διευρυνθεί και εφαρμόζεται πλέον σε ένα ευρύ φάσμα ημερησίων προγραμμάτων και λαμβάνει αυξημένη προσοχή στον ακαδημαϊκό χώρο και την πολιτική⁶⁴. Οι Wilkinson, Porter και Colding (2010)⁶⁵ προσθέτουν ότι η ανθεκτικότητα συμπεριλαμβάνει. “Θέματα που αφορούν τη διακυβέρνηση συνδεδεμένων κοινωνικό-οικολογικών συστημάτων” Το Γραφείο των Ηνωμένων Εθνών για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών⁶⁶ (UNISDR, 2012) αναφέρει ότι :

“Η ανθεκτικότητα αναφέρεται στην ικανότητα ενός συστήματος, κοινότητας ή κοινωνίας που εκτίθεται σε κινδύνους να αντιστέκεται, να απορροφά τους κινδύνους εγκαίρως και αποτελεσματικά, συμπεριλαμβανομένης της διατήρησης και αποκατάστασης των ουσιαστών βασικών δομών και λειτουργιών του.”



Εικόνα 24: IoT-Enabled Smart Sustainable Cities: Challenges and Approaches Πηγή: <https://www.mdpi.com/2624-6511/3/3/52/htm>

Η ανθεκτικότητα στο πλαίσιο των έξυπνων πόλεων Μέσα στη πραγματικότητα που δημιουργούν τα νέα αυτά δεδομένα, οι λύσεις τεχνολογίας, πληροφοριών και επικοινωνιών αναπόφευκτα εμφανίστηκαν ως βασικά εργαλεία που απαιτούνται για τον μετασχηματισμό των πόλεων και κυρίως για να διευκολύνουν τον τρόπο διαχείρισης των αστικών θεμάτων. Οι ενέργειες αυτές με πολλαπλές και τοπικές κατευθύνσεις μπορούν πράγματι να υποστηρίξουν τις πόλεις να γίνουν όχι μόνο πιο έξυπνες αλλά και πιο “ανθεκτικές”, με απώτερο στόχο να βελτιώσουν το μέλλον των πόλεων και την ποιότητα ζωής όλων των πολιτών τους.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, μέσω συμπράξεων όπως το “Ασιατικό Κέντρο για την Αλλαγή της Κλιματικής Αλλαγής”⁶⁷ (ACCCRN, 2018) και διαδικασιών αξιολόγησης και κατάταξης, όπως οι “100 Ανθεκτικές Πόλεις” σύμφωνα με το Ίδρυμα Rockefeller (2013), δεκάδες πόλεις ενισχύθηκαν ώστε να προετοιμαστούν για να αντιμετωπίσουν ή και να προλάβουν κρίσεις που προκύπτουν από την συνύπαρξη φαινομένων όπως η κλιματική αλλαγή, η αστικοποίηση και η δημιουργία έξυπνων πόλεων. Καταλυτικός παράγοντας για τα παραπάνω και τη δημιουργία ανθεκτικών και έξυπνων πόλεων είναι η διασφάλιση της συμμετοχής των πολιτών και η διαφύλαξη του δημόσιου χώρου ως βασικό πεδίο δράσεις των πολιτών.

Οι σύγχρονες πόλεις, λοιπόν, καλούνται να αντιμετωπίζουν πρωτοφανείς προκλήσεις από την αστικοποίηση, την κλιματική αλλαγή, τα ακραία καιρικά φαινόμενα και την ταχεία πρόοδο της τεχνολογίας.

⁶². Leichenko, 2011 ⁶³.Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2013 ⁶⁴.Pike et al., 2010; Jabareen, 2012

⁶⁵. Wilkinson, Porter και Colding (2010) ⁶⁶.UNISDR, 2012 ⁶⁷.ACCCRN, 2018

3.2 Συμπεράσματα- Προς τις έξυπνες αιεφόρες πόλεις

Υπάρχουν αρκετά ζητήματα που πρέπει να έρθουμε αντιμέτωποι και αντίστοιχη έρευνα που πρέπει να εξελιχθεί, σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι πόλεις μπορούν να μεταβούν σε ένα μέλλον όπου οι συνέπειες της αλλαγής του κλίματος διαπερνούν όλες τις πτυχές της λειτουργίας τους. Πολλά από τα επιχειρήματα σχετικά με την προσαρμογή, και την ανθεκτικότητα των πόλεων που τίθενται παραπάνω, όσον αφορά στη διασφάλιση της μελλοντικής ευμάρειας και την προστασία υποδομών, συνδέουν ουσιαστικά την προστασία του περιβάλλοντος με την υποστήριξη της οικονομικής ανάπτυξης.

Λαμβάνοντας μια πιο ολιστική οπτική των πόλεών μας και κυρίως τον αναδυόμενο χαρακτήρα των έξυπνων πόλεων, επιδιώκεται στο επόμενο κεφάλαιο η διερεύνηση του ρόλου της ανθεκτικότητας ως συστατικό στοιχείο της κατανόησης και της διακυβέρνησης μιας ανθεκτικής πόλης του 21ου αιώνα, συμπεριλαμβανομένου του δυναμισμού και της πολυπλοκότητας της⁶⁹. Αναγνωρίζεται, λοιπόν, όλο και περισσότερο ότι ο διεθνής αντίκτυπος της αλλαγής του κλίματος στους τοπικούς τομείς και υπηρεσίες αποτελεί σημαντικό στοιχείο⁷⁰ και τα ζητήματα αυτά οφείλουν να είναι πρωταρχικά στην πολιτική σχεδιασμού και ανάπτυξης του αστικού χώρου.

Όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή η σύγχρονη πόλη πλέον είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τις περιβαλλοντικές συνθήκες και την διαχείριση της περιβαλλοντικής κρίσης. Η επιδείνωση των προκλήσεων βιωσιμότητας που σχετίζονται με τη διαχείριση των απορριμμάτων, τους σπάνιους πόρους, την ατμοσφαιρική ρύπανση και την κυκλοφοριακή συμφόρηση που προκαλούν ανησυχίες για την ανθρώπινη υγεία, καθώς και η γήρανση των δημοσίων υποδομών, είναι μερικά από τα προβλήματα που δημιουργούνται όπως αναφέρθηκε νωρίτερα από την ταχεία αστικοποίηση⁷¹. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν αυτά τα ζητήματα, η έννοια της έξυπνης πόλης έχει αναδειχθεί ως μία από τις πιθανές λύσεις. *Μια έξυπνη πόλη είναι μια πόλη που μπορεί να στοχεύει να γίνει πιο «έξυπνη», πιο βιώσιμη, αποτελεσματική, δίκαιη και βιώσιμη (NRDC, 2012).*

Η μετάβαση στις έξυπνες πόλεις θεωρείται απαραίτητη από τους υπεύθυνους φορείς και αντικατοπτρίζεται στη θέσπιση του 11ου Στόχου Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (SDG), με στόχο να γίνουν οι πόλεις χωρίς αποκλεισμούς, ασφαλείς, ανθεκτικές και βιώσιμες (OHE, 2018). Έτσι, αντλώντας από τη συσχέτιση μεταξύ του 11ου SDG και των έξυπνων πόλεων, εξετάζεται η προοπτική ανάγνωσης της πόλης ως έξυπνης, πράσινης, διασυνδεδεμένης, και καινοτόμου, και στρέφει το ενδιαφέρον στην ενσωμάτωση λειτουργιών της πόλης ,ενώ βασίζεται στην ανάλυση, παρακολούθηση και βελτιστοποίηση αστικών υποδομών, φυσικών πόρων(ενέργεια,

νερό, απόβλητα, μεταφορές και άλλα) και κοινωνικών συστημάτων (ισότητα, διακυβέρνηση, συμμετοχή των πολιτών), μέσω δομών κοινωνικής ενδυνάμωσης και επικοινωνίας χωρίς αποκλεισμούς (ICLEI, 2017). Έτσι σε αυτό το πλαίσιο, όπως έχει αναφερθεί και νωρίτερα, οι προκλήσεις στις οποίες ανταποκρίνονται οι έξυπνες πόλεις σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, την ταχεία αύξηση του πληθυσμού και την πολιτική και οικονομική αστάθεια. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της συμμετοχικότητας και της διεπιστημονικής συνεργασίας σε όλη την πόλη και της χρήσης δεδομένων και τεχνολογίας, με στόχο την παροχή καλύτερων υπηρεσιών στους πολίτες τους, αλλά χωρίς να προκαλούν άδικες μεταχειρίσεις πολίτες ή περαιτέρω υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος (ISO 37122, 2019).

Τελικός στόχος είναι η βελτίωση της ποιότητας ζωής, της αποτελεσματικότητας των λειτουργιών της πόλης και της ανταγωνιστικότητας, ώστε οι έξυπνες πόλεις να διασφαλίσουν ότι ανταποκρίνονται στις ανάγκες των σημερινών και μελλοντικών γενεών από όλες τις πτυχές: οικονομική, κοινωνική, περιβαλλοντική και πολιτιστική (Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών, 2016). Προκειμένου οι έξυπνες πόλεις να επιτύχουν αυτούς τους στόχους, θα πρέπει να αναπτυχθούν δίκαιες, συμμετοχικές, βιώσιμες πολιτικές αστικής ανάπτυξης⁷². Σημαντικό για αυτήν την έρευνα είναι να τονιστεί ότι όλοι οι ορισμοί έξυπνων πόλεων με γνώμονα τη βιωσιμότητα που προσδιορίστηκαν περιελάμβαναν επίσης έντονη παρουσία της **κοινωνικής διάστασης**. Η έννοια της έξυπνης πόλης, θεωρήθηκε ως ένα στρατηγικό εργαλείο για να υπογραμμιστεί η αυξανόμενη σημασία των τεχνολογιών και του κοινωνικού και περιβαλλοντικού κεφαλαίου στη γλυπτική της ανταγωνιστικότητας των σύγχρονων πόλεων (Schaffers et al., 2012). Κατά συνέπεια, οι ορισμοί έξυπνων πόλεων που περιλαμβάνουν την περιβαλλοντική διάσταση της βιωσιμότητας συχνά περιλαμβάνουν την κοινωνική διάσταση. Αυτό οφείλεται στα διακριτικά χαρακτηριστικά που μπορεί να προσφέρει το κοινωνικό και περιβαλλοντικό κεφάλαιο στις έξυπνες πόλεις σε σύγκριση με τις «περισσότερες τεχνολογικές αντίστοιχες», που αναφέρονται συχνά στη βιβλιογραφία ως ψηφιακές ή έξυπνες πόλεις.⁷³ Μέσα από αυτούς τους ορισμούς, μπορεί να παρατηρηθεί ότι ο συνδυασμός του ανθρώπινου κεφαλαίου με την τεχνολογία μπορεί να έχει επίδραση στις αστικές υπηρεσίες, τις υπηρεσίες της πόλης, την αλληλεπίδραση των τοπικών φορέων και την ποιότητα ζωής, βελτιώνοντας έτσι την κοινωνική πτυχή του αστικού περιβάλλοντος.

69.Simon et al.,2016 70.Defra, 2012; Leal Filho et al, 2014 71. Washburn et al., 2009 72.Thuzar, 2011 73.Schaffers et al. (2012)

Κεφάλαιο 4. Μεθοδολογία σχεδιασμού υπηρεσίας

Service design- Σχεδιασμός Υπηρεσίας

Σκοπός της έρευνας είναι η δημιουργία μιας υπηρεσίας που μέσα από την συλλογή δεδομένων μέσω αισθητήρων θα ενημερώνει τους χρήστες σε αλλαγές που παρατηρούνται στο περιβάλλον τους αλλά θα τους καλεί και σε δράσεις. Επίσης μέσα από την πλατφόρμα θα έχουν την επιλογή να προσθέσουν προβληματικές περιοχές της πόλης για εξερεύνηση αλλά και να δημιουργήσουν κοινότητες δράσεις και απαντήσεων σε ζητήματα που καταγράφονται μέσω του αισθητήρα ενταγμένοι σε ομάδες συλλογικής δράσης σε επίπεδο γειτονιάς. Τέλος μέσα από ένα ανταποδοτικό σύστημα συλλογής πόντων οι κάτοικοι θα μπορούν να αποφασίζουν οι ίδιοι για το πως μπορούν να εξαργυρώσουν τους πόντους που έχουν συλλέξει μέσα από το σύστημα συλλογής δεδομένων. Για την δημιουργία της υπηρεσίας πραγματοποιήθηκε ερωτηματολόγιο τα αποτελέσματα του οποίου παρουσιάζονται στην συνέχεια. Για την δημιουργία της υπηρεσίας δημιουργήθηκε σε πρώτο χρόνο ένα blueprint της υφιστάμενης εφαρμογής και στην πορεία μέσα από τις απαντήσεις των κατοίκων μορφοποιήθηκε και εξελίχθηκε.

Λαμβάνοντας υπόψη όσα αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια σε αυτό το σημείο γίνεται μια περιγραφή του ιστορικού πλαισίου και των μεθοδολογιών που μελετήθηκαν σχετικά από τον σχεδιασμό υπηρεσιών.

4.1 Ιστορικά στοιχεία

Ο όρος σχεδιασμός υπηρεσιών εμφανίστηκε ως κατηγορία σχεδιασμού από τους καθηγητές Michael Erlhoff και Brigit Mager το 1991 στη Διεθνή Σχολή Σχεδίου της Κολωνίας (KISD).

Το 2004, το Δίκτυο Σχεδιασμού Υπηρεσιών ξεκίνησε από τη Διεθνή Σχολή Σχεδιασμού της Κολωνίας, το Πανεπιστήμιο Carnegie Mellon, το Πανεπιστήμιο Linköping, το Politecnico di Milano και την Ακαδημία Domus προκειμένου να δημιουργηθεί ένα διεθνές δίκτυο για ακαδημαϊκούς και επαγγελματίες του σχεδιασμού υπηρεσιών.

Το Service Design είναι η δημιουργία διαδικασιών που παρέχουν εναλλακτικές δράσης σε έναν συγκεκριμένο χρήστη. Ο τρόπος σχεδιασμού υπηρεσιών μπορεί να είναι απτή και άυλη και μπορεί να περιλαμβάνει τεχνουργήματα ή άλλα στοιχεία όπως επικοινωνία, περιβάλλον και συμπεριφορά.

Αρκετοί από τους συγγραφείς της θεωρίας του σχεδιασμού υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένων των Pierre Eiglier, Richard Normann, Nicola Morelli, (Brenton,

2018) προτείνουν ότι οι υπηρεσίες εμφανίζονται την ίδια στιγμή που παρέχονται και χρησιμοποιούνται. Αντίθετα, τα προϊόντα δημιουργούνται και «υπάρχουν» πριν αγοραστούν και χρησιμοποιηθούν, ενώ ένας σχεδιαστής μπορεί να ορίσει την ακριβή διαμόρφωση ενός προϊόντος, δεν μπορεί να ορίσει με τον ίδιο τρόπο το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ χρηστών και παροχών υπηρεσιών, ούτε μπορεί να ορίσει τη μορφή και τα χαρακτηριστικά οποιασδήποτε συναισθηματικής αξίας που παράγεται από την υπηρεσία.

Κατά συνέπεια, ο σχεδιασμός υπηρεσιών είναι μια δραστηριότητα που, μεταξύ άλλων, προτείνει πρότυπα συμπεριφοράς ή «σενάρια» για εκείνους που θα αλληλεπιδρούν με την υπηρεσία. Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο αυτά τα πρότυπα συνυφαίνουν και υποστηρίζουν το ένα το άλλο είναι σημαντικές πτυχές του χαρακτήρα του σχεδιασμού και της υπηρεσίας. Είναι λοιπόν μια διαδικασία όπου οι σχεδιαστές δημιουργούν βιώσιμες λύσεις και βέλτιστες εμπειρίες τόσο για τους πελάτες όσο και για όλους τους εμπλεκόμενους παρόχους υπηρεσιών.

4.2 Μέθοδοι και Εργαλεία Σχεδιασμού Υπηρεσιών

Ο σχεδιασμός υπηρεσιών περιλαμβάνει πολλούς μη σχεδιαστικούς παράγοντες (παρόχους και χρήστες) το αποτέλεσμα των δράσεων τους δεν μπορεί να προβλεφθεί πλήρως. Συνεπώς, ο ρόλος του σχεδιαστή αλλάζει, καθώς δεν έχει πλέον τον πλήρη έλεγχο του παραγόμενου αποτελέσματος, αλλά θα πρέπει να βρει νέους τρόπους και μεθόδους που να του επιτρέπουν να σχεδιάζει μέσα σε αυτά τα πλαίσια πολυπλοκότητας και μη προβλεψιμότητας. Δηλαδή, θα πρέπει ο σχεδιαστής υπηρεσιών να είναι σε θέση να σχεδιάσει διεργασίες οι οποίες όταν έρθουν σε επαφή και αλληλοεπιδράσουν –με απρόβλεπτο τρόπο- με τον χρήστη και τους υπόλοιπους παράγοντες του συστήματος, θα οδηγήσουν στην επίτευξη ενός στόχου. (Manzini,2011).

“Ο σχεδιαστής είναι ένας δράστης στην σχεδιαστική διαδικασία, αποστολή του οποίου είναι να ακούει και να διευκολύνει την συζήτηση μεταξύ των δραστών, αλλά και να προσφέρει προτάσεις προς συζήτηση που να υπερβαίνουν την φαντασία της κοινότητας των χρηστών, να προκαλούν συζήτηση και να παρακινούν την συνέχισή της. Με αυτόν τον τρόπο ο σχεδιαστής μπορεί να είναι τόσο ο διευκολυντής όσο και ο προβοκάτορας. Τα εργαλεία που χρησιμοποιεί δεν έχουν ως σκοπό μόνο την καλύτερη προσβασιμότητα και επικοινωνία των ιδεών της ομάδας χρηστών, αλλά και την διέγερση της συζήτησης μέσω την τροφοδοσίας της με πρωτότυπα οράματα και προτάσεις.” (Manzini,2011) ⁷⁴

74. Manzini, E. in Design for Services edited by Meroni and Sangiorgi(2011)

4.2.1 Μοντέλο Double Diamond - 4D Model

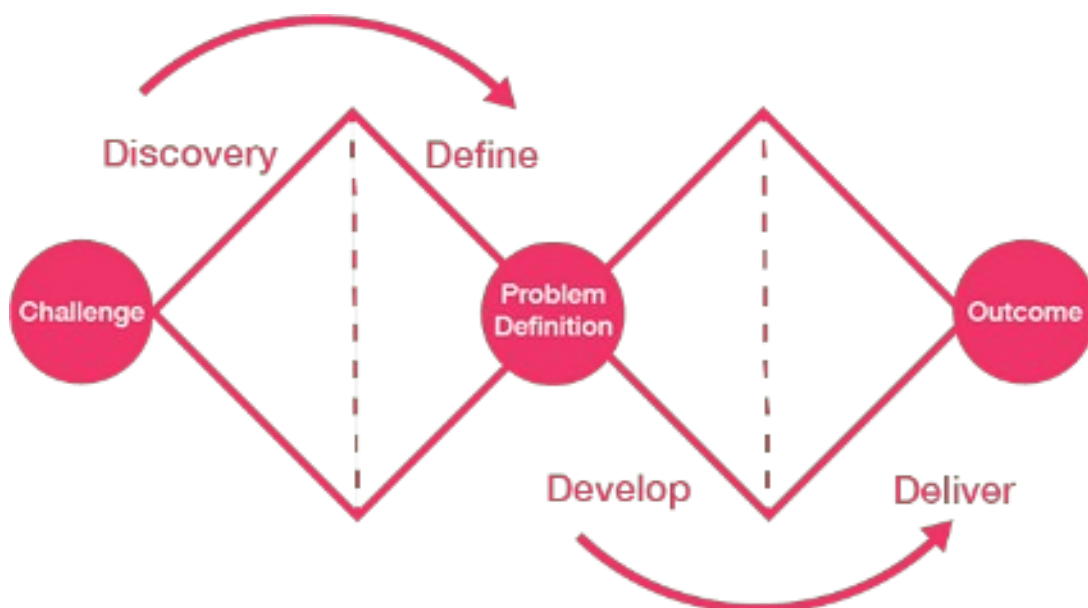
Το Design Council δημιούργησε το μοντέλο του διπλού διαμαντιού ως μια μεθοδολογία – γραφική αναπαράσταση της σχεδιαστικής διαδικασίας που ακολουθεί ο σχεδιαστής κατά τον σχεδιασμό μιας υπηρεσίας και το οποίο διασπάται σε τέσσερις διακριτές φάσεις οι οποίες είναι οι τέσσερις παρακάτω :

Discover (Έρευνα) Αναφέρεται στην συλλογή δεδομένων που θα δώσουν στον σχεδιαστή τα απαραίτητα στοιχεία για να καθορίσει και να λύσει το πρόβλημα

Define (Καθορισμός) Τα δεδομένα και οι πληροφορίες οργανώνονται ώστε να βγάλουν νόημα, το πρόβλημα καθορίζεται και ξεκινάει η παραγωγή ιδεών

Develop (Παραγωγή) Το κομμάτι που γίνεται η παραγωγή, δοκιμή και επιλογή ιδεών και λύσεων

Deliver (Παράδοση) Η επιλεγμένη λύση δοκιμάζεται και παραδίδεται ως αποτέλεσμα του έργου.



Εικόνα 25: Διάγραμμα Double Diamond - 4D Model. Πηγή : <https://mgearon.com/ux/double-diamond-model/>

4.2.2 Blueprint

Ένα πιο ανεπτυγμένο μοντέλο χωρίζει την διαδικασία σε πέντε διακριτά τμήματα ⁷⁵:

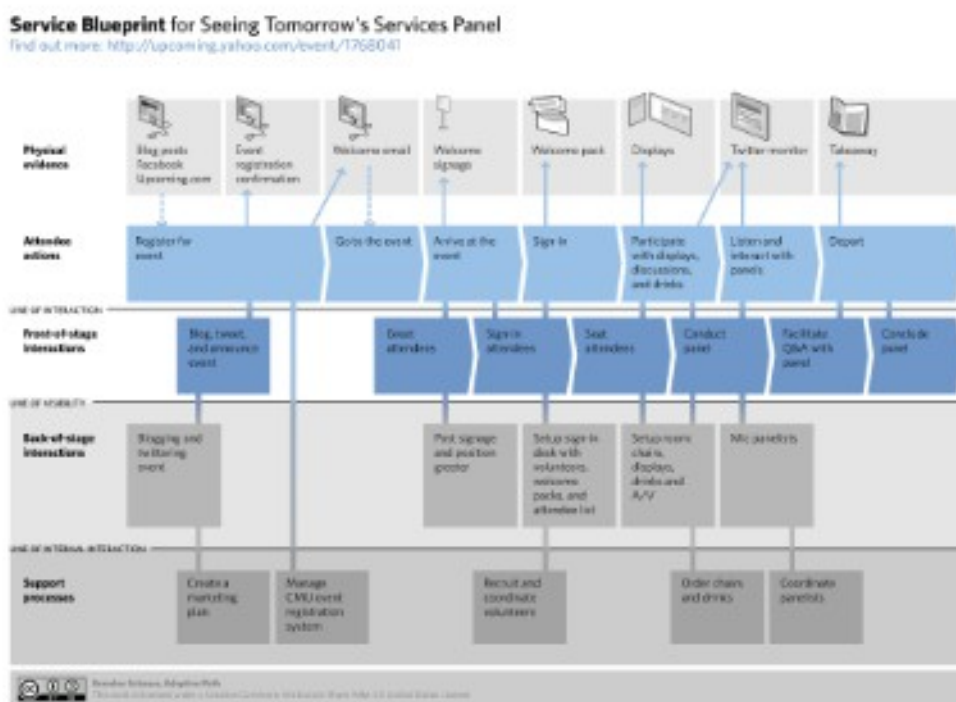
1) Τα φυσικά στοιχεία (σημεία επαφής): εδώ αναλύονται τα φυσικά, απτά στοιχεία που συνοδεύουν τις δράσεις του πελάτη και είναι απαραίτητα για την διεξαγωγή της υπηρεσίας

2) Τις δράσεις του πελάτη. Αφορούν τα βήματα και τις δράσεις του πελάτη κατά την διάρκεια της υπηρεσίας. Αποτυπώνονται πρώτα στο blueprint, με χρονολογική σειρά και αποτελούν το επίκεντρο πάνω στο οποίο θα στηριχθούν όλες οι περαιτέρω αναγραφόμενες δραστηριότητες.

3) Το προσκήνιο: Αναφέρεται στις αλληλεπιδράσεις του παρόχου της υπηρεσίας με τον πελάτη. Αφορά αποκλειστικά τις δράσεις που είναι ορατές από τον πελάτη και γίνονται από τον πάροχο της υπηρεσίας που έχει απέναντί του.

4) Το παρασκήνιο: Οι δράσεις των υπαλλήλων που δεν είναι ορατές και δεν γίνονται άμεσα κατανοητές από τους πελάτες.

5) Υποστηρικτικές διαδικασίες: αφορά τις δραστηριότητες τμημάτων ή ατόμων μέσα στον οργανισμό, οι οποίοι δεν έχουν επαφή με την υπηρεσία, αλλά αποτελούν απαραίτητα στοιχεία προκειμένου η υπηρεσία να διεκπεραιωθεί.



Εικόνα 26: Service Blueprint Πηγή :

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ac/Service_Design_Blueprint.png

75.Bitner, Ostrom, Morgan, 2008

4.2.3 Customer Journey Map

Το customer journey map χαρτογραφεί την υπηρεσία από την οπτική του χρήστη. Αναλύει την διαδρομή που ακολουθεί ο χρήστης κατά την εκτέλεση της υπηρεσίας και περιλαμβάνει συνήθως τα στάδια αμέσως πριν και μετά από αυτήν. Η χαρτογράφηση του ταξιδιού του χρήστη εστιάζει στα οπτικά ερεθίσματα του πελάτη και τις εμπειρίες του και επομένως δεν περιγράφει τον τρόπο που λειτουργεί η υπηρεσία, αλλά την συναισθηματική εμπειρία υπηρεσίας του πελάτη.⁷⁶



Εικόνα 27: Ενδεικτικό παράδειγμα Customer Journey Map Πηγή :<https://www.edrawsoft.com/8-customer-journey-map-examples-to-inspire-you.html>

4.2.4 User experience path

Το εργαλείο αυτό μοιάζει με το customer journey map, αλλά στην ουσία αποτελεί μια επέκταση αυτού, καθώς εκτός από την χαρτογράφηση της διαδρομής του χρήστη, περιλαμβάνει περσονας, χρονικό πλαίσιο, συναισθήματα, σημεία επαφής και κανάλια και μέρη επικοινωνίας. Πιο αναλυτικά, ένα User experience path, περιέχει:

- Τις ανάγκες και εμπειρίες του χρήστη
- Τις διάφορες φάσεις εμπειριών
- Την νοητική του κατάσταση (προσοχή, συμπεριφορά, διάθεση)
- Την συναισθηματική του κατάσταση (σκέψεις, συναισθήματα, αντιδράσεις)
- Τρόπος σύνδεσης/ συνοχής των αλληλεπιδράσεων
- Δραστηριότητες χρήστη
- Δραστηριότητες συστήματος
- Τα σημεία επαφής
- Περσόνας και σενάρια χρήσης
- Ευκαιρίες συστήματος και εμπόδια υπηρεσίας
- Το χρονικό μονοπάτι

4.2.5 Persona

Τα personas αποτελούν εξιδανικευμένες μορφές χρηστών που στο σύνολό τους αντιπροσωπεύουν το σύνολο των χρηστών της υπηρεσίας. Βασίζονται σε έρευνες πάνω στους χρήστες με στόχο την ανακάλυψη κοινών χαρακτηριστικών και τελικά την κατηγοριοποίηση των χρηστών σε ομάδες που αντιπροσωπεύονται από έναν εικονικό χρήστη. Κατά την χρήση αυτού του μοντέλου ο σχεδιαστής θα πρέπει να βεβαιώνεται ότι το σύνολο των persona που δημιουργεί, περιλαμβάνει όλα τα σημαντικά χαρακτηριστικά και συμπεριφορές των χρηστών της υπηρεσίας ⁷⁷. Τα personas περιλαμβάνουν συνήθως κάποια δημογραφικά χαρακτηριστικά (ηλικία, οικογενειακή κατάσταση, επάγγελμα), στοιχεία της κοινωνικής και προσωπικής του ζωής και τις επιθυμίες του σχετικά με την υπηρεσία και τους στόχους και τις ανάγκες που θέλει να καλύψει. Φτιάχνοντας ένα σύνολο από personas που αντιπροσωπεύουν όλο το πελατιακό φάσμα μίας υπηρεσίας, ο σχεδιαστής έχει την δυνατότητα να εξετάσει τις επιθυμίες και τις ανάγκες των πελατών, να δημιουργήσει περιορισμούς και απαιτήσεις, αλλά και να ελέγξει αν αυτές καλύπτονται από το τελικό αποτέλεσμα του σχεδιασμού.

4.2.6 Stakeholder map – system map

Το εργαλείο αυτό χαρτογραφεί τα χαρακτηριστικά του συστήματος και η χαρτογράφηση αυτή γίνεται συνήθως σε επίπεδα, σαν ένα σύνολο ομόκεντρων κύκλων που επεκτείνεται. Ανάλογα με τον εμπλεκόμενο που βρίσκεται στο κέντρο του χάρτη (για παράδειγμα ο χρήστης της υπηρεσίας ή η ίδια η υπηρεσία ή το προϊόν), το εργαλείο αυτό προσπαθεί να εστιάσει στους ρόλους των υπόλοιπων εμπλεκομένων σχετικά με αυτόν το δράστη. Έτσι, πολλοί εμπλεκόμενοι μπορούν να ομαδοποιηθούν βάση του ρόλου τους σε σχέση με τον κεντρικό δράστη. Επομένως ο χάρτης εμπλεκομένων εστιάζει στους ρόλους, στην ομαδοποίηση εμπλεκομένων και τις σχέσεις μεταξύ αυτών. Έχουμε άρα την αναπαράσταση των διαφόρων εμπλεκομένων, τους τρόπους με τους οποίους αυτοί συνδέονται μεταξύ τους (στόχοι, ανάγκες) και την ροή υλικών, κεφαλαίου και πληροφοριών μέσα στο σύστημα.⁷⁸

^{76,77} .Segelström, 2010

⁷⁸.Morelli and Tollestrup, 2006

Κεφάλαιο 5 Σχεδιασμός υπηρεσίας.

5.1 Εισαγωγή-στόχος

Λαμβάνοντας υπόψη τα προηγούμενα κεφάλαια και όσα αναφέρθηκαν σχετικά με την πορεία και την εξέλιξη των έξυπνων πόλεων, την οικολογική κρίση που βιώνουμε ζώντας στις σύγχρονες πόλεις και ορισμένες πρακτικές αντιμετώπισής τους, οδήγησαν στον σχεδιασμό μιας υπηρεσίας.

Στόχος της είναι η δημιουργία ενός δικτύου κοινοτήτων που θα υιοθετούν την ευθύνη της περιβαλλοντικής διαχείρισης μιας περιοχής. Μέσα από κιόσκια γίνεται ο διαμοιρασμού ενός kit αισθητήρων και ανάλογα με τις περιοχές ζήτησης δημιουργούνται οι ομάδες.

Κάθε υπεύθυνη ομάδα ή χρήστης εγγράφεται στην πλατφόρμα και αντιστοιχείται με το kit που έχει αναλάβει. Έτσι τοποθετείται μια πινέζα στον χάρτη για να γίνονται ορατά τα σημεία του δικτύου. Κάθε χρήστης ή ομάδα που έχει αναλάβει το kit είναι υπεύθυνος για την συντήρηση του για ορισμένο χρονικό διάστημα. Αντίστοιχα με μια δανειστική βιβλιοθήκη τα σημεία διαμοιρασμού -κιόσκια ενημερώνουν τον χρήστη όταν κάποιος άλλος από την περιοχή επιθυμεί να υιοθετήσει το kit και με αυτόν τον τρόπο εκείνος καλείται είτε να το επιστρέψει, είτε να δημιουργήσει μια ομάδα για να συλλεχθούν δεδομένα από δύο διαφορετικές γειτονιές της ίδιας περιοχής. Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν επιστρέψει το kit έχει δικαίωμα να το “ενοικιάσει” για επιπλέον διάστημα ώστε το αντίστοιχο κιόσκι να μπορέσει να αναπληρώσει το κόστους του kit και να προσφέρει σε κάποιον άλλον χρήστη.

Παράλληλα οι υποομάδες μπορούν να ενημερώνονται για την πορεία η μια της άλλης μέσω της πλατφόρμας ενώ ταυτόχρονα η ίδια τους ενημερώνει για τους πόντους που έχουν συλλέξει και πως μπορούν να τους εξαργυρώσουν. Στόχος είναι μέσα απο το παρακάτω ερωτηματολόγιο να εντοπιστούν οι ανάγκες των κατοίκων σε περιοχές της Αττικής ώστε να καθοριστεί σε επόμενο στάδιο με μεγαλύτερη ακρίβεια τι ακριβώς θα περιέχει το σύστημα της υπηρεσίας καθώς και σε ποιους χρήστες θα απευθύνεται.

5.2 Ερωτηματολόγιο

Για τον σκοπό της έρευνας δημιουργήθηκε διαδικτυακό ερωτηματολόγιο το οποίο απάντησαν συνολικά 50 κάτοικοι του δήμου Αθηναίων και της ευρύτερης περιοχής της Αττικής. Στόχος ήταν η συλλογή πληροφοριών σχετικά με την σχέση που έχουν οι κάτοικοι με το περιβάλλον που ζουν, εάν τους επηρεάζει καθώς και με ποιόν τρόπο θα υιοθετούσαν ένα σύνολο αισθητήρων όπως αυτό που προτείνεται στην παρούσα εργασία.

Οι απαντήσεις λήφθηκαν υπόψη και ήταν καθοριστικές για τον τρόπο που οι κάτοικοι ενός δήμου θα χρησιμοποιούσαν ένα τέτοιο εργαλείο και μια υπηρεσία καθώς οι απαντήσεις τους καθόρισαν κατά πολύ την τελική μορφή της υπηρεσίας επισημαίνοντας τι έχει αξία για τους κατοίκους .

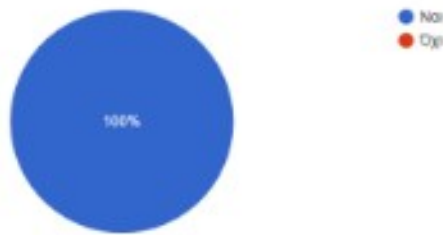
Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων έχει καλή σχέση με την τεχνολογία γεγονός που διαδραματίζει μεγάλο ρόλο στην χρήση του αντικειμένου , ωστόσο στα πλαίσια της διάχυσης της τεχνολογίας στην κοινωνία και στον βασικό στόχο εκδημοκρατισμού της γνώσης οδήγησε στην δημιουργία βοηθητικών σημείων όπως θα φανεί στην πορεία.

Παράλληλα όπως θα δούμε σε επόμενο στάδιο μεγάλη σημασία διαδραμάτισε το γεγονός πως μέσα από το ερωτηματολόγιο ήταν εφικτή η δημιουργία των personas ώστε να γίνουν ακόμη πιο συγκεκριμένα τα προφίλ των χρηστών που θα χρησιμοποιούν την εφαρμογή.

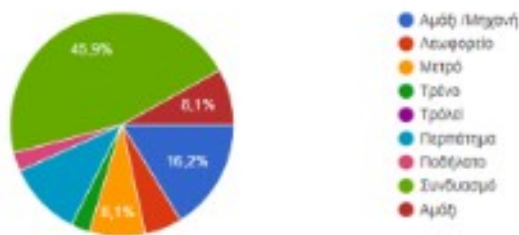
Τέλος, η χρήση του ερωτηματολογίου ανέδειξε σημαντικά προβλήματα στον δημόσιο και αστικό χώρο που άδηλα κανείς μπορεί να συνδέσει με την κακή ποιότητα του περιβάλλοντος όπως η όχληση, το καυσαέριο , η έλλειψη πρασίνου κ.α.

Τα αποτελέσματα καθώς και οι ερωτήσεις φαίνονται στα παρακάτω γραφήματα. :

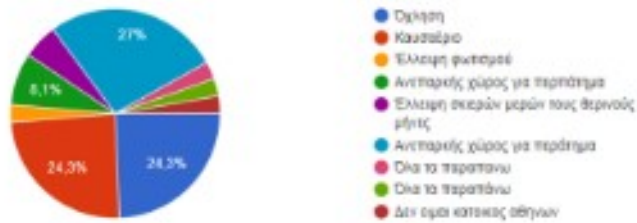
Στην καθημερινότητάς σας μετακινήστε μέσα στην πόλη :



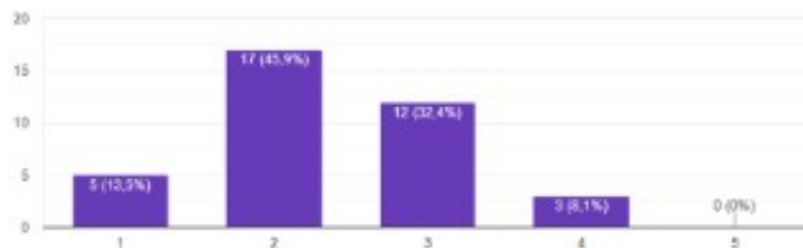
Αν ναι, ποιά μέσα χρησιμοποιείτε :



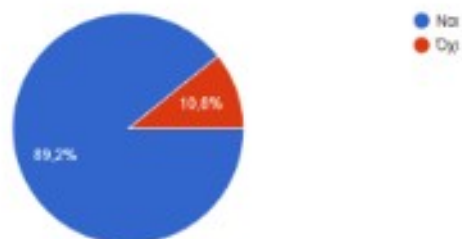
Ως κάτοικοι του Δήμου Αθηναίων ποια απο τα παρακάτω προβλήματα εντοπίζετε στην περιοχή σας :



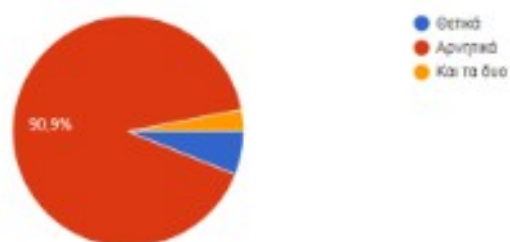
Πόσο ικανοποιημένοι είστε απο την ποιότητα του περιβάλλοντός σας :



Σας επηρεάζει η ποιότητα του περιβάλλοντος στην καθημερινότητά σας :



Αν ναι, θετικά ή αρνητικά



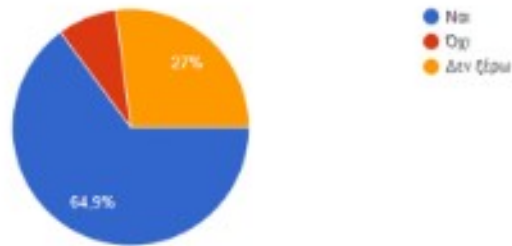
Γνωρίζετε για την κλιματική αλλαγή :



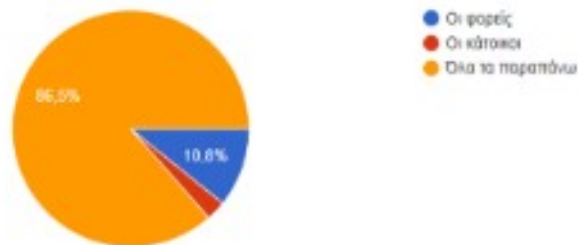
Πιστεύετε ότι είναι ορατή απειλή :



Θα συμμετείχατε σε δράσεις ευαισθητοποίησης :

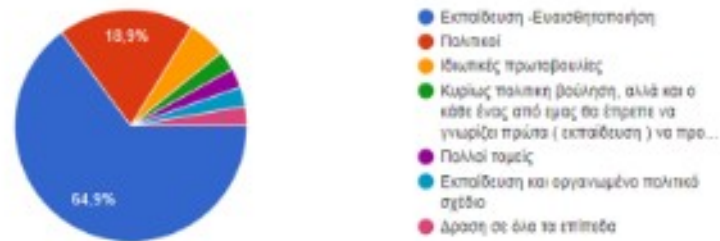


Αν ναι, ποιος πιστεύετε ότι έχει ευθύνη για περιορισμό των επιπτώσεων της στην πόλη;

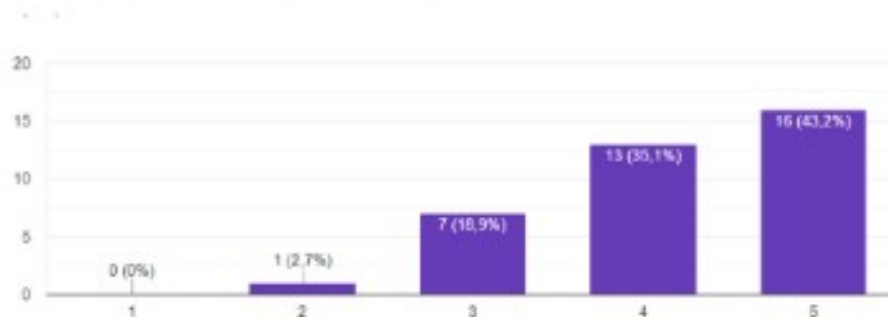


Τι πιστεύετε ότι θα βοηθούσε στον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής;

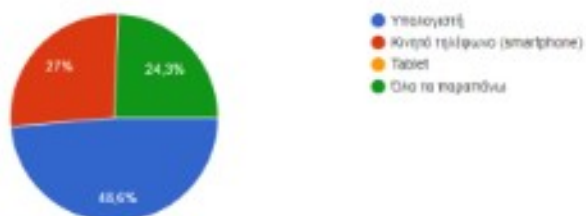
37 απαντήσεις



Πως θα περιγράφατε την σχέση σας με την τεχνολογία :



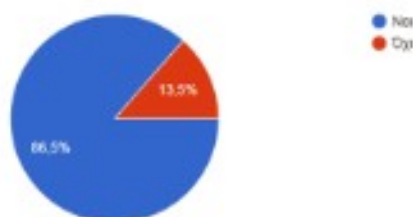
Ποιο εργαλείο χρησιμοποιείτε πιο πολύ στην καθημερινότητά σας:



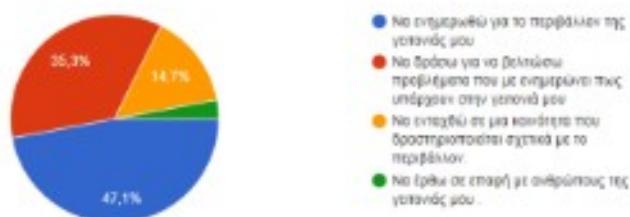
Θα χρησιμοποιούσατε μια εφαρμογή για να ενημερώνεστε για την ποιότητα του περιβάλλοντος της γειτονιάς σας :



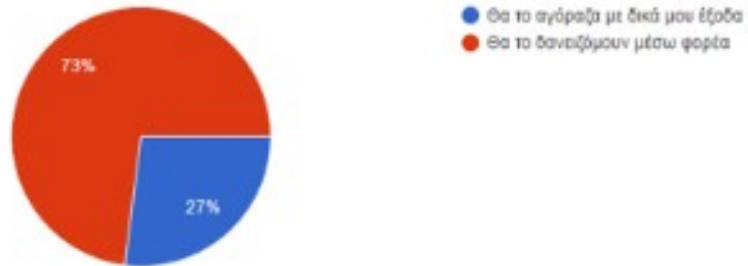
Το smart citizen kit που απεικονίζεται πιο κάτω είναι ένα εργαλείο καταμέτρησης στοιχείων που βρίσκονται στο περιβάλλον μας όπως φωτορύπανση, ηχορύπανση, επίπεδα του CO2 στην ατμόσφαιρα κ.α. Θα εγκαθιστούσατε ένα τέτοιο στο σπίτι σας ώστε να γνωρίζετε την ποιότητα του περιβάλλοντος στη γειτονιά σας :



Εαν ναι, γιατί :



Θα το αγοράζατε με δικά σας έξοδα ή θα προτιμούσατε να το δανειζέστε μέσω ενός κρατικού φορέα ;



Θα το κάνατε σε συνεργασία με ένα ανταποδοτικό σύστημα σε συνεργασία με τον δήμο ;



Τι οφέλη θα θέλατε να έχετε απο αυτό ;

36 απαντήσεις



5.3. Define

5.3.1. Personas

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως οι απαντήσεις του ερωτηματολογίου οδήγησαν στην καλύτερη οργάνωση του blueprint της υπο σχεδίασης υπηρεσίας. Παράλληλα μέσα από το ερωτηματολόγιο αναδείχθηκαν τρεις κατηγορίες κατοίκων με βάση τους λόγους που θα ήθελαν να εγκαταστήσουν το σύνολο αισθητήρων στο σπίτι τους.

Οι κάτοικοι που ενδιαφέρονται να αναλάβουν δράση για την πόλη τους ακόμη και σαν μονάδες, οι κάτοικοι που ενδιαφέρονται να ενημερωθούν για την περιβαλλοντική κατάσταση της γειτονιάς τους και εκείνοι που ενδιαφέρονται να ενταχθούν σε μια κοινότητα μέσα από την οποία να μπορούν να δρουν ομαδικώς.

Στις επόμενες σελίδες έχουμε την δημιουργία τριών περσόνας καθένα από τα οποία ανήκει σε μια από τις βασικές κατηγορίες χρηστών που θα μας απασχολήσουν όπως αυτές προέκυψαν από τις απαντήσεις στις ερωτήσεις.

Οι χαρακτήρες δημιουργήθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε συνδυαστικά να καλύπτουν το εύρος των κατοίκων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή και των χαρακτηριστικών τους, χωρίς να σημαίνει ότι κάθε ξεχωριστή κατηγορία έχει αποκλειστικά αυτά τα χαρακτηριστικά.

Οι τρεις κατηγορίες είναι οι εξής:

- Doers : Αναζητούν λύσεις στα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην γειτονιά τους με άξονα την αλλαγή και την ευαισθητοποίηση. Βασίζονται στην ιδιωτική πρωτοβουλία.
- Community Warriors: Πρόκειται για κατοίκους που αναζητούν την κοινωνική συνδιοργάνωση και την ένταξη σε μια κοινότητα. Βασίζονται στην οργάνωση πλαισίου δράσεων.
- Information Seekers : Θέλουν να ενημερωθούν για το περιβάλλον. Θεωρούν πως ευθύνη για την δημιουργία συντονισμένων δράσεων έχουν οι πολιτικοί και κρατικοί φορείς.



THE DOER

23/ΚΥΨΕΛΗ/ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ

ΚΙΝΗΤΡΑ

ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ	* * * * *
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ/ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ	* * * *
ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΠΟΙΗΣΗ	* * * *

ΣΤΟΧΟΙ

- Να μάθει γρήγορα για την ποιότητα του περιβάλλοντος στη γειτονιά της
- Να δράσει για να δει την αλλαγή στο περιβάλλον της

ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

- ΕΛΛΕΙΨΗ ΜΕΣΩΝ
- ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΛΟΓΟΙ

ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

* * * * *



THE COMMUNITY WARRIOR

35/ΠΕΤΡΑΛΩΝΑ/ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΚΙΝΗΤΡΑ

ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΣΥΝΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ	* * * * *
ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ	* * * *
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ/ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ	* * * *

ΣΤΟΧΟΙ

- Να λαμβάνει αποφάσεις μαζί με τους συμπολίτες του για κείρια ζητήματα
- Να διεκδικήσουν συλλογικά την αλλαγή στο περιβάλλον της πόλης

ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

- ΕΛΛΕΙΨΗ ΜΕΣΩΝ
- ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΑΝΕΥΡΕΣΗΣ ΑΝΘΡΩΠΩΝ ΜΕ ΚΟΙΝΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ

ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

* * * *



THE INFORMATION SEEKER

45/ΓΚΑΖΙ/ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΚΙΝΗΤΡΑ

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ/ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ	* * * * *
ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΠΟΙΗΣΗ	* * * *
ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ	* * *

ΣΤΟΧΟΙ

- Να ενημερώνεται για εναλλακτικούς τρόπους επιμόρφωσης
- Να μάθει νέα εργαλεία τεχνολογίας

ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

- ΜΕΤΡΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ
- ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

* *

5.3.2 Blueprint

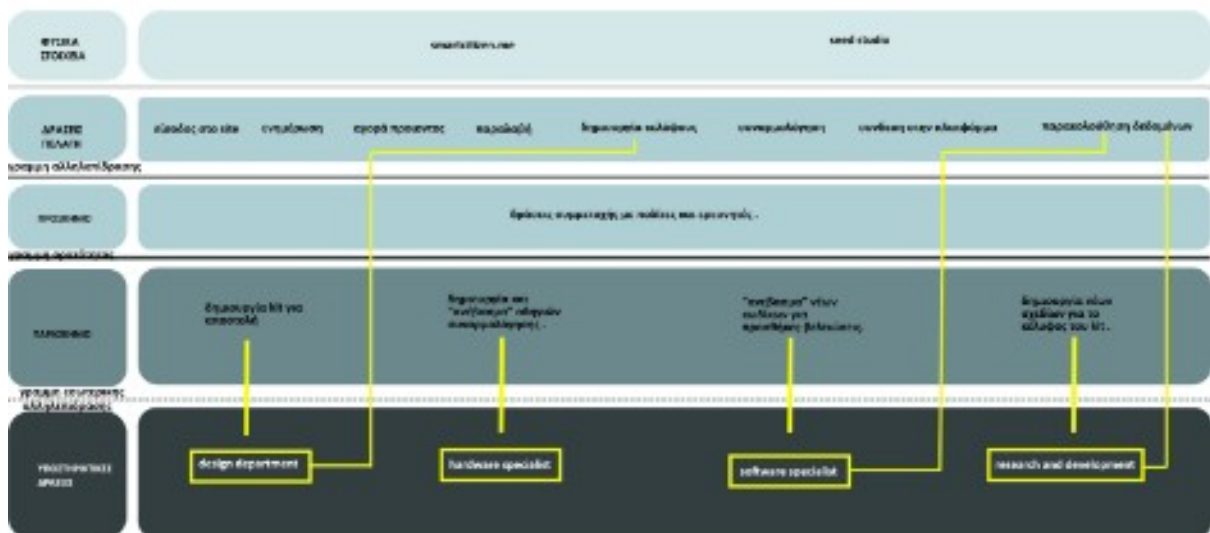
Προκειμένου να εξεταστεί η λειτουργία της υπηρεσίας, δημιουργήθηκε στην συνέχεια ένα blueprint της βασικής διαδικασίας. Η χαρτογράφηση αυτή σκοπεύει στην αποκάλυψη των εσωτερικών λειτουργιών της υπηρεσίας σε συνδυασμό με τις φανερές δράσεις που εκτελούνται, για την καλύτερη κατανόηση του συστήματος της υπηρεσίας.

Για την δημιουργία του blueprint ακολουθήθηκε το μοντέλο των Bitner, Ostrom και Morgan (2008), το οποίο χωρίζεται σε πέντε διακριτά τμήματα όπως φαίνεται παρακάτω.

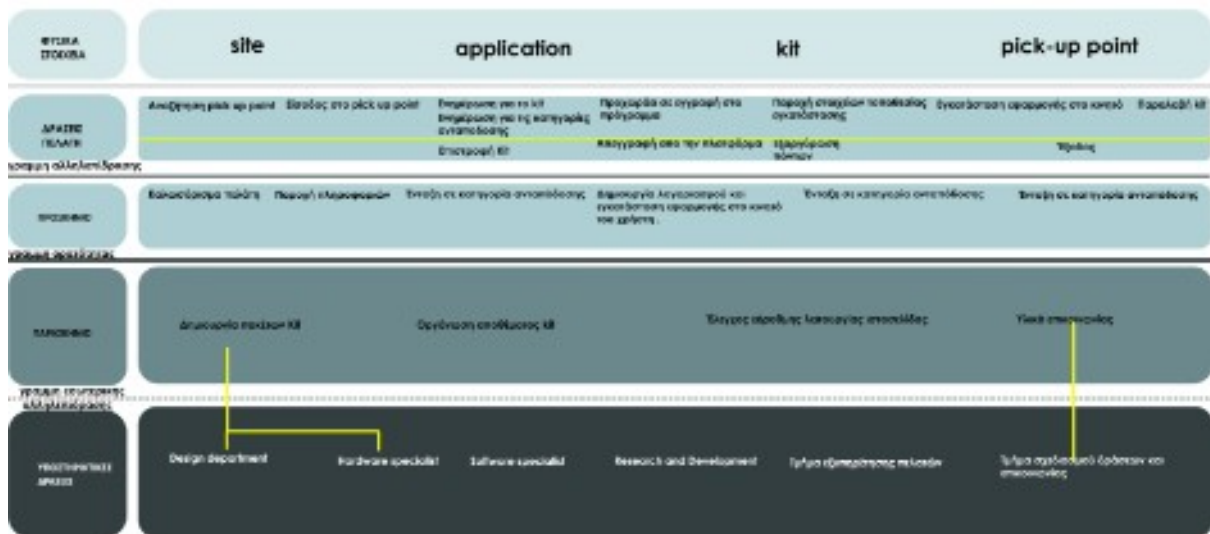
Αρχικά, τοποθετήθηκαν στον χάρτη οι δράσεις του πελάτη και κατόπιν οι ορατές δράσεις του παρόχου της υπηρεσίας προς αυτόν. Αυτά τα δύο τμήματα διαχωρίζονται από την γραμμή αλληλεπιδράσεων, την αλληλεπίδραση δηλαδή, πελάτη και παρόχου.

Μετά την αποτύπωση αυτήν της αλληλεπίδρασης συμπληρώθηκαν τα σημεία επαφής, δηλαδή τα απτά στοιχεία που συνοδεύουν τις δράσεις του πελάτη και είναι απαραίτητα για την διεξαγωγή της υπηρεσίας.

Με βάση την υφιστάμενη υπηρεσία και τις απαντήσεις που λήφθηκαν υπόψη από το προηγούμενο ερωτηματολόγιο στην συνέχεια συμπληρώθηκαν οι δράσεις που γίνονται από τον πάροχο της υπηρεσίας, ώστε να δημιουργηθεί μια σχέση ανάμεσα στην υπηρεσία, τον πάροχο και τους χρήστες καθώς σημαντικό για την ενδυνάμωση της κοινότητας αποτελεί η δημιουργία σχέσεων, η αλληλεπίδραση και η αίσθηση οικειοποίησης ανάμεσα στο αντικείμενο και τον χρήστη. Σκοπός ήταν τόσο η εύρυθμη χρήση του ίδιου του εξοπλισμού με παροχή βοήθειας σε όλα τα στάδια αλλά και η καλλιέργεια του συναισθήματος της ένταξης και της ευθύνης.



Πίνακας 2 : Blueprint υφιστάμενης υπηρεσίας



Πίνακας 3 : Blueprint προτεινόμενης υπηρεσίας

Όπως φαίνεται η σημαντική διαφορά ανάμεσα στην υφιστάμενη υπηρεσία και στην πρόταση είναι η δημιουργία ενός σταθερού σημείου που λειτουργεί σαν κέντρο αναφοράς και μπορεί κάποιος είτε να πληροφορηθεί για την δράση είτε να απευθυνθεί σε περίπτωση κάποιου προβλήματος ή απορίας.

Σκοπός της ένταξης αυτού του φυσικού στοιχείου είναι τόσο ο εκδημοκρατισμός της γνώσης δίνοντας πρόσβαση ακόμη και σε ανθρώπου που δεν έχουν καλή σχέση με την τεχνολογία όσο και για εκείνους που θέλουν να προτείνουν αλλαγές ή να έρθουν σε επαφή για την ένταξη τους σε κάποια ομάδα δράσης .

5.4 Develop

Για την ανάπτυξη λύσεων κατηγοριοποιήθηκαν τα προβλήματα που υπάρχουν ή των σημείων που χρίζουν βελτίωσης βάσει των απαντήσεων που προέκυψαν από το ερωτηματολόγιο.

Έτσι, βάση της έρευνας, τα στοιχεία τα οποία εμφανίζουν μεγάλο ενδιαφέρον σε σχέση με τους κατοίκους και την πόλη είναι τα εξής :

- Όλοι καθημερινά μετακινούνται στην πόλη , ως εκ τούτου μπορούν να διαμορφώνουν άποψη για τα θετικά και τα αρνητικά που υπάρχουν στην εικόνα και στην διαμόρφωση της πόλη
- Οι περισσότεροι παρατηρούν προβλήματα στο περιβάλλον της πόλης το οποίο επηρεάζει άμεσα και την καθημερινότητα τους.
- Η πλειοψηφία όσων έλαβαν μέρος ενδιαφέρονται για το περιβάλλον ενώ αναγνωρίζουν πόσο μεγάλο πρόβλημα αποτελεί η κλιματική αλλαγή.

Τέλος, πρόβλημα αποτελεί η έλλειψη ολοκληρωμένου σχεδίου και στρατηγικής για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών ενώ θα ήταν πρόθυμοι μέσα από ένα σύστημα ανταποδοτικών δράσεων να λάβουν μέρος στην συλλογή δεδομένων για την συλλογή δεδομένων και την οργάνωση δράσεων για το περιβάλλον.

Σκοπός σε αυτό το σημείο είναι η εύρεση λύσεων που να ικανοποιούν τα παραπάνω προβλήματα μεμονωμένα αλλά και να συμβάλλουν στην βελτίωση της συνολικής αντίληψης για το περιβάλλον. Έτσι, ξεκινώντας από την παραγωγή ιδεών (brainstorming) θα εξεταστούν πιθανές λύσεις για κάθε πρόβλημα και στην συνέχεια θα αξιολογηθούν και θα επιλεγούν οι επικρατέστερες εξ αυτών.

5.4.1 Brainstorm

Για την παραγωγή ιδεών, ο προβληματικός χώρος περιγράφηκε βάσει της έρευνας σε κατηγορίες με υποκατηγορίες προβλημάτων για τις οποίες στην συνέχεια αναζητήθηκαν λύσεις σε προβλήματα και ανάγκες τόσο του κατοίκου όσο και του παρόχου των kit :



Εικόνα 27: Φωτογραφία από την διαδικασία brainstorming

- 1) Ο χρήστης νιώθει έλλειψη νοήματος όταν πρόκειται για τέτοια εγχειρήματα
 - Ενεργή παρακολούθησης και διάδραση μέσω της εφαρμογής
 - Δημιουργία ανταποδοτικού συστήματος-κίνητρο για ενασχόληση
 - Αλλαγή συνηθειών - ευαισθητοποίηση

- 2) Έλλειψη ομαδικότητας -ανάγκη ένταξης και συνδιαμόρφωσης
 - Επιλογή δράσεων για τους κοινόχρηστους χώρους απο τους κατοίκους
 - Ενίσχυση συναισθήματος της “γειτονιάς” – αισθήματος του “ανήκειν”.
 - Ενδυνάμωση κοινότητας
 - Πιθανότητα ένταξης σε κατηγορία ομαδικής συλλογής δεδομένων(εγκατάσταση σε πολυκατοικίες)

- 3) Έλλειψη τεχνολογικών γνώσεων
 - Ενημέρωση για τα νέα μέσα.
 - Συνεχή παροχή βοήθειας σε όλα τα στάδια τόσο απομακρυσμένα όσο και από ορισμένα σημεία pick up points που κάποιος θα μπορεί να παραλάβει το kit(από την εγκατάσταση μέχρι την δημιουργία λογαριασμού και την παρακολούθηση των δεδομένων)
 - Οικονομική λύση που γίνεται προσιτή μέσα από το σύστημα δανεισμού.
 - Διάδραση με άλλα μέλη της πλατφόρμας.

- 4)Περιορισμένο κοινό στις δράσεις – ακαδημαϊκά στοχευμένο
 - Εκδημοκρατισμός της γνώσης – δανεισμός αισθητήρων που μέχρι πρόσφατα υπήρχαν μονάχα σε ερευνητικά- ακαδημαϊκά ιδρύματα
 - Δημιουργία νέων δεξιοτήτων μέσα από καθοδήγηση ειδικών στα pick up points.

5.5. Σχεδιαστικές λύσεις

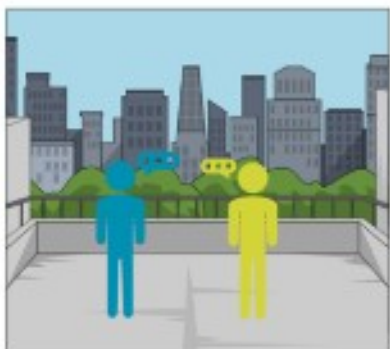
5.5.1 Υπηρεσία ανταποδοτικού συστήματος για την

Η λύση αυτή αφορά την δημιουργία υπηρεσίας, η οποία να παρέχει την δυνατότητα υιοθέτησης πακέτου αισθητήρων για την συλλογή δεδομένων για το περιβάλλον μιας περιοχής .Πιο αναλυτικά, δίνεται η δυνατότητα στον κάτοικο μιας περιοχής στο δήμο Αθηναίων να υιοθετήσει ένα τέτοιο σύνολο αισθητήρων από το αντίστοιχο σημείο στην πόλη, έπειτα το εγκαθιστά σε κάποιο εξωτερικό σημείο του σπιτιού του ώστε αυτό να συλλέγει δεδομένα που αποθηκεύονται στο διαδίκτυο μέσα από WiFi. Έπειτα ,όσο καιρό παραμένει συνδεδεμένο και συλλέγει πληροφορίες ο κάτοικος κερδίζει πόντους που μπορεί να εξαργυρώσει στο δήμο με διάφορους τρόπους. Παράλληλα υπάρχει η επιλογή στην υπηρεσία αν συλλέγονται δεδομένα από όλους τους κατοίκους μιας πολυκατοικίας οι πόντοι να πολλαπλασιάζονται ανάλογα με τις δράσεις τους. Οι πόντοι επιβραβεύσεις διαφέρουν καθώς μπορεί ανάλογα τους χρήστες να εξαργυρώνεται διαφορετικά .

Σενάριο χρήσης

Ο κάτοικος ενημερώνεται για την υπηρεσία και επιλέγει να επισκεφθεί κάποιο από τα σημεία pick up points που μπορεί να μάθει περισσότερα. Φτάνοντας σε ένα από αυτά πληροφορείται για την τεχνολογία και τον τρόπο συλλογής δεδομένων καθώς και την εφαρμογή που μπορεί μέσα σε αυτήν να βλέπει την εξέλιξη τους. Ενημερώνεται για την ποιότητα των δεδομένων , όπως για τον τύπο των στοιχείων που συλλέγονται και τον τρόπο που μπορεί να παρακολουθεί την ποιότητα το περιβάλλοντος μέσα από την εφαρμογή. Εφόσον ενδιαφέρεται να υιοθετήσει ένα kit και να κάνει την εγκατάσταση στο σπίτι του, ο υπάλληλος του παρέχει βοήθεια σε περίπτωση που χρειάζεται ώστε να του δημιουργήσει την προσωποποιημένη του καρτέλα συλλογής δεδομένων και να του εγκαταστήσει την εφαρμογή. Του εξηγεί πως δουλεύει η συλλογή και η ανταπόδοση δεδομένων καθώς ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να ανταλλάξει τα δεδομένων που συλλέγει με πόντους κάποιας άλλης υπηρεσίας ανταποδοτικού συστήματος όπως ανακύκλωσης, ή κάποιου συμβεβλημένου φορέα για να προσφέρει τους πόντους σε κάποιον άλλον σκοπό. Παράλληλα μπορεί να ανταλλάξει τους πόντους με κάποια μείωση σε δημοτικές εισφορές ή αλλαγές στην γειτονιά του. Τέλος μπορεί να επιστρέψει το kit ώστε να το δανειστεί κάποιος άλλος ή να ανανεώσει τον δανεισμό του.

STORYBOARD ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ



Ο ΠΟΛΙΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΩΔΕΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗ ΝΕΑ ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΟΥ ΣΕΙΤΕΡΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΔΕΚΤΟΤΟΒΕΚΗ.



Ο ΚΑΤΟΙΚΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΩΔΕΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗ ΝΕΑ ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΟΥ ΣΕΙΤΕΡΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΔΕΚΤΟΤΟΒΕΚΗ.



Ο ΚΑΤΟΙΚΟΣ ΜΑΘΑΙΝΕΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΡΕΦΕΙ ΚΑΝΕΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΤΗΝ ΔΡΑΣΗ.



Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΠΕΡΝΕΙ ΜΟΝΑΔΕΣ ΓΩΝΙΜΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΕΝΩ Ο ΚΑΤΟΙΚΟΣ ΠΑΡΕΧΕΙ ΤΗ ΔΕΙΞΗ ΓΙΑ ΝΑ ΤΟΡΟ ΔΕΙΧΤΕΙ ΣΤΟΝ ΚΑΡΤΗ ΤΟ ΣΤΕΜΑ ΠΟΥ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΩΜΑ ΤΗ ΔΕΙΞΗΜΕΝΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗΜΑ.



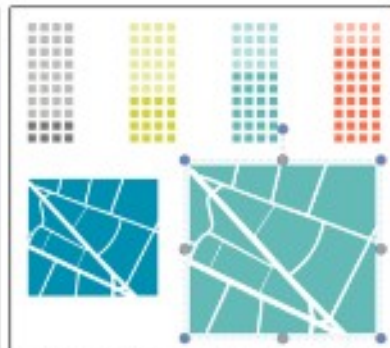
ΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΧΡΟΝΟΣ ΕΝΑΡΧΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΕΤΣΙ ΔΕΙΧΝΑΙ Η ΚΑΡΔΙΑΜΕΤΡΗΣΗ ΟΝΤΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΟΥΚ ΕΣΑΡΧΥΣΕΙ ΣΤΑΝ ΤΕΡΜΑΤΗΣΕΙ ΤΗΝ Η ΟΔΟΣ ΤΟΥ ΚΙΤ.



Ο ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΕΝΑΡΧΕΙ ΤΟΝ ΚΑΤΟΙΚΟ ΣΕΙΤΕΡΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟ ΔΙΑΡΕΣΕΙ ΜΟΥ ΤΟΥ ΚΙΤ ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΟΔΗΓΕΙ ΣΠΕΙΛΕ ΤΗΣ ΕΘΑΡΜΟΤΗ ΚΑΙ ΕΥΚΑΙΡΟΤΗΤΗΣ ΤΟΥ.



Ο ΚΑΤΟΙΚΟΣ ΕΠΙΛΟΓΕΤΑΙ ΤΟ ΚΙΤ ΚΑΙ ΠΑΡΚΟΛΟΝΟΚΙ ΤΗΝ ΟΜΑΔΑ ΚΑΤΑΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΑΝΔΡΩΝΩΝ.



ΣΤΟ ΔΕΙΧΝΟΝΤΑΣ ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΚΑΙ ΕΤΣΙ ΜΕΤΡΕΙ Ο ΚΑΤΟΙΚΟΣ ΝΑ ΣΕΙΤΕΡΙΑ ΓΙΑ ΤΥΧΟΝ ΑΝΑΓΩΓΙΚΑ ΕΠΙΒΕΒΑ ΣΤΟ ΟΔΩΝ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.



ΕΠΙΣΤΕΙ ΑΠΟ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΚΑΤΑΤΡΟΦΗΣ Ο ΚΑΤΟΙΚΟΣ ΕΠΙΛΟΓΕΤΑΙ ΣΤΟ SMART CITIZEN POST.



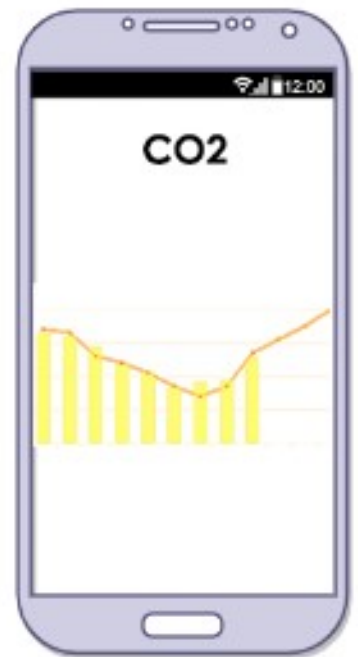
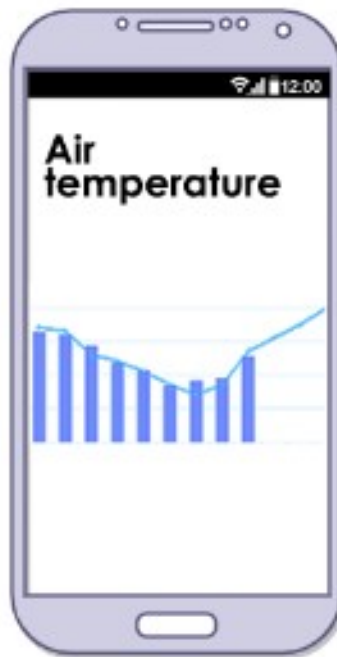
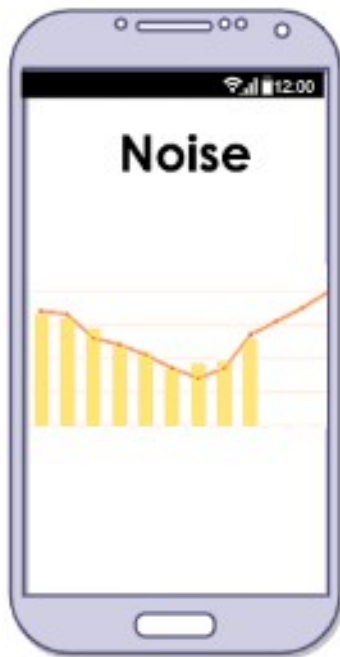
Ο ΚΑΤΟΙΚΟΣ ΕΠΙΛΟΓΕΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΕΙ ΤΟ ΚΙΤ ΚΑΙ ΜΕΤΡΕΙ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΧΡΟΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΟΥ ΕΝΑΡΧΕΙ ΔΕΙΧΝΟΜΕΝΑ ΝΑ ΣΕΙΤΕΡΙΑ ΚΑΤΙ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΕΡΙΛΟΓΕΙ ΤΟΥ ΚΙΤ ΚΑΙ ΚΑΙΝΕΙ.

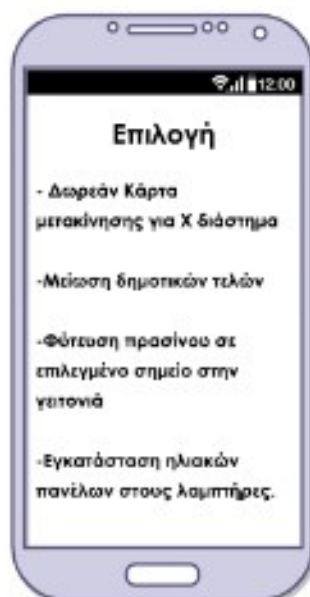


ΕΠΙΣΤΕΙ ΤΟ ΑΝΤΙΤΕΛΟΣ ΑΝΑΝΟΜΗ ΜΕ ΤΟΥΣ ΠΕΡΙΛΟΓΕΙ ΚΑΙ ΚΑΙΝΕΙ ΑΠΕΠΤΡΟΦΗ ΑΠΟ ΤΟ ΚΙΤ ΣΕΙΤΕΡΙΑ ΜΕΤΡΕΙ ΝΑ ΤΟ ΚΙΤ ΕΠΙΛΟΓΕΙ ΣΑ ΝΑ ΚΑΙΝΕΙΣ ΕΠΙΛΟΓΕΙ ΟΙ ΠΕΡΙΛΟΓΕΙ ΤΟΥ ΣΕΙΤΕΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΕΙΣ ΟΥΚ ΕΣΑΡΧΥΣΕΙ ΑΛΛΑΝΕ ΚΑΤΟΙΚΟΣ ΝΑ ΤΟ ΣΕΙΤΕΡΙΑ.



Ο ΚΑΤΟΙΚΟΣ ΜΕΤΡΕΙ ΝΑ ΑΝΑΝΟΜΕΙ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΕΝΑΡΧΕΙΣ ΕΠΙΛΟΓΕΙΣ ΕΠΙΛΟΓΕΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΝΑ ΕΥΧΕΙΣΤΕ ΝΑ ΚΑΙΝΕΙΣ ΕΠΙΛΟΓΕΙ ΝΑ ΝΑ ΚΑΙΝΕΙΣ ΕΠΙΛΟΓΕΙΣ ΕΠΙΛΟΓΕΙΣ ΤΟΥ ΕΠΙΛΟΓΕΙΣ.





Συμπεράσματα

Φτάνοντας στο τέλος αυτής της έρευνας αναδύονται πολλά ερωτήματα σχετικά με τους νέους τρόπους και τα μέσα που έχουμε πλέον για την διαχείριση της οικολογικής κρίσης. Η έντονη αστικοποίηση είναι ένα φαινόμενο το οποίο απασχολεί τους ερευνητές πολλές δεκαετίες και επι πολλά έτη αναζητείται λύση στα προβλήματα που προκύπτουν. Αυτά ποικίλουν και έχουν σχέση τόσο με το δομημένο περιβάλλον όσο και με τον ελεύθερο δημόσιο χώρο.

Η συσσώρευση πληθυσμού στους πόλεις, η διαρκής οικοδόμηση, το ελλιπές πράσινο και υγρό στοιχείο από τους δημόσιους χώρους, η έλλειψη συμπεριληπτικότητας για ανθρώπους με διαφορετικές ανάγκες ,και πολλά άλλα ακόμη προβλήματα έχουν οδηγήσει τα αστικά κέντρα να μην είναι όχι μόνο βιώσιμα αλλά και αποτρεπτικά για κάποιον να ζει εκεί. Αποτελεί έτσι επιτακτική ανάγκη η αναζήτηση νέων τρόπων λύσης των προβλημάτων.

Όπως είδαμε στην αρχή της έρευνας , οι διαφορετικές επιστήμες μπορούν να συνεισφέρουν διαφορετικά και να προτείνουν νέες λύσεις . Η διαρκής αύξηση της πολυπλοκότητας και η ταυτόχρονη εξέλιξη της τεχνολογίας οδηγούν στην αναζήτηση γεφύρωσης μεταξύ του υφιστάμενου δομημένου περιβάλλοντος και των εργαλείων αυτών. Έτσι, η σύμπραξη όλων αυτών των διαφορετικών εργαλείων οδήγησαν στη δημιουργία νέων όρων όπως οι έξυπνες και ευφυείς πόλεις ως απάντηση στη διαχείριση των πολλαπλών επιπέδων προβλημάτων που εντοπίζονται σε αυτές αλλά και πως τις επηρεάζουν .Γίνεται εμφανές σταδιακά πως η σύγχρονη πόλη καλείται να απαντήσει σε όλο και περισσότερα προβλήματα τα οποία δεν αφορούν μονάχα τον σχεδιασμό της πόλης , αλλά την εμπλοκή διαφορετικών δράσεων. Οι τεχνολογίες πληροφορίας εμφανίζονται σαν ένα μέσο ικανό να ενταχθεί και μπορεί να συμβάλει σε αυτήν τη διαδικασία εκσυγχρονισμού των υφιστάμενων δομών και της εικόνας της πόλης. Μέσα από διάφορες εφαρμογές αναδύονται νέα τοπία στα οποία μπορεί να αναζητηθεί λύση για το μεγαλύτερο πρόβλημα που καλείται να αντιμετωπίσει σήμερα η ανθρωπότητα, την κλιματική κρίση.

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω μια πληθώρα από προβλήματα όπως ο υπερπληθυσμός, η αλόγιστη χρήση των φυσικών πόρων,η δημιουργία αποβλήτων η αποψίλωση των δασών κ.α. οδηγούν στην καταστροφή του περιβάλλοντος. Στο αντίστοιχο κεφάλαιο της παρούσας έρευνας επισημάνθηκαν τα κυριότερα προβλήματα που πλήττουν επι το πλείστον τις σύγχρονες πόλεις όπως η πυρκαγιές, οι πλημμύρες, η αστική θερμική νησίδα κ.α. Έγινε μέσα απο την βιβλιογραφική αυτή έρευνα κατανοητό πως η οικολογική καταστροφή εμφανίζεται όλο και περισσότερο στην καθημερινή μας ζωή και καλούμαστε άμεσα να βρούμε λύσεις για τα προβλήματα αυτά.

Οδηγούμαστε λοιπόν στην ανάγκη αναζήτησης λύσεων σε αυτά τα προβλήματα και προσφιλές πεδίο αποτελεί η τεχνολογία η οποία εξελίσσεται με ταχύτατους ρυθμούς. Αναδύεται έτσι μια νέα εκδοχή της έξυπνης πόλης που έχει ως στόχο να καταγράψει και να συλλέξει δεδομένα, να ειδοποιήσει, να ενημερώσει και να βελτιώσει αισθητά και ορατά την καθημερινή ζωή εκατομμυρίων ανθρώπων που ζουν στις πόλεις. Αποτελεί μια νέα εκδοχή διαχείρισης και ρύθμισης των συνθηκών με την οποία μπορούν οι εμπλεκόμενοι να ερευνήσουν, να δράσουν, να ευαισθητοποιήσουν και να ενημερώσουν στο σύνολο μια δημοκρατικής κοινωνίας που έχει ως στόχο την κοινή εξέλιξη όλων των μελών της.

Συμπεραίνουμε λοιπόν πως ένας συνδυασμός διαφορετικών ειδικοτήτων καθώς και μια bottom up στρατηγική ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών στην κοινωνία μπορεί να προσφέρει λύση μέσα από μια υπηρεσία καταγραφής και παρακολούθησης δεδομένων που αφορούν το περιβάλλον. Στην παρούσα έρευνα μέσα από ερωτηματολόγιο συλλέχθηκαν δεδομένα για τους χρήστες και τις ανάγκες τους από την πλατφόρμα, έτσι ώστε το υπο σχεδίαση σύστημα να προσφέρει τόσο ένα προσβάσιμο μέσο, με μεγάλη ικανότητα διάχυσης και διείσδυσης, για την κατανόηση της αναγκαιότητας αξιολόγησης και βελτίωσης του αστικού περιβάλλοντος, όσο και μια υπηρεσία συλλογής δεδομένων για τους άμεσα εμπλεκόμενους.

Επιθυμητό αποτέλεσμα είναι η ενδυνάμωση μιας “Έξυπνης Κοινωνίας”, ως αναπόσπαστο τμήμα των Έξυπνων Πόλεων (*Smart Cities*), αποτελούμενη από ενεργούς πολίτες οι οποίοι έχουν πρόσβαση στις απαραίτητες πληροφορίες, μέσα και τεχνολογία ώστε να οραματιστούν, σχεδιάσουν και υλοποιήσουν βιώσιμες, συμμετοχικές και εξωστρεφείς κοινότητες.

Έτσι η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο “ *Collect-Report-Return : Ένα ανταποδοτικό σύστημα προς την αειφορία.* ” είχε ως στόχο μέσα από την σύγχρονη βιβλιογραφία καθώς και με την χρήση εργαλείων συλλογής δεδομένων να εξελίξει ένα υφιστάμενο σύστημα σχετικά με την ευαισθητοποίηση, την καταγραφή και την συλλογή στοιχείων που αφορούν στο περιβάλλον των πόλεων.

Η συγκεκριμένη ερευνητική πρόταση έχει ως στόχο την συλλογή δεδομένων και την διάδοση πληροφορίας με σκοπό την ευαισθητοποίηση των τοπικών κοινωνιών σχετικά με την ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος. Βασικό εργαλείο για την συλλογή δεδομένων θα αποτελέσει η πλατφόρμα Smart Citizen (smartcitizen.me). Πρόκειται για μια πλατφόρμα αισθητήρων που αναπτύχθηκε από το IAAC (Institute for Advanced Architecture of Catalonia) στα πλαίσια Ευρωπαϊκού Προγράμματος Horizon (Grant Agreement No. 689954.) με στόχο την καταγραφή αυτών των δεδομένων.

Στόχος για μελλοντική έρευνα αποτελεί να χρησιμοποιηθεί σαν βασική μεθοδολογία για την ευαισθητοποίηση των τοπικών κοινωνιών το πλαίσιο του Συμμετοχικού Σχεδιασμού και της κουλτούρας του Making.

Το εργαλείο έχει στόχο να προσφέρει ένα προσβάσιμο μέσο ,με μεγάλη ικανότητα διάχυσης και διείσδυσης, για την κατανόηση της αναγκαιότητας αξιολόγησης και βελτίωσης του αστικού περιβάλλοντος και τον κρίσιμο ρόλο της τεχνολογίας και των συμμετοχικών διαδικασιών σε αυτό.Επιθυμητό αποτέλεσμα είναι η ενδυνάμωση μιας “Έξυπνης Κοινωνίας”, ως αναπόσπαστο τμήμα των Έξυπνων Πόλεων (Smart Cities), αποτελούμενη από ενεργούς πολίτες οι οποίοι έχουν πρόσβαση στις απαραίτητες πληροφορίες, μέσα και τεχνογνωσία ώστε να οραματιστούν, σχεδιάσουν και υλοποιήσουν βιώσιμες, συμμετοχικές και εξωστρεφείς κοινότητες.

Το βασικό χαρακτηριστικό πρωτοτυπίας της παρούσας εργασίας που αποτελεί και έδαφος για επιπλέον έρευνα είναι η αντιμετώπιση των ζητημάτων που αντιμετωπίζει η σύγχρονη πόλη, λόγω των ραγδαίων αλλαγών των μέσων και των υπηρεσιών, μέσω της ενεργοποίησης και κινητοποίησης της κοινωνίας των πολιτών. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από την ανάπτυξη σύγχρονων ψηφιακών εργαλείων που μπορούν να διευκολύνουν, επιταχύνουν και εμπλουτίσουν τις συμμετοχικές δράσεις.

Επιπροσθέτως η παρούσα εργασία καθιστά κατανοητό το εύρος των οικολογικών ζητημάτων στο αστικό περιβάλλον μέσω απτών μετρικών και προσκαλεί τους άμεσα ενδιαφερόμενους - δηλαδή τους πολίτες - να δραστηριοποιηθούν και να συνεργαστούν στην εύρεση και υλοποίηση πιθανών λύσεων στην κλιματική κρίση, με αφετηρία την δικιά τους περιοχή, και με άμεσα απτά αποτελέσματα όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα.

Σε σχέση με παλαιότερες έρευνες που βασίζονται στην πρωτοβουλία ιδρυμάτων ή φορέων,η συγκεκριμένα πρωτοβουλία έχει ως στόχο να λειτουργήσει αφυπνιστικά στους κατοίκους ορισμένων περιοχών, λειτουργώντας με μια λογική “από τα κάτω” (cooperative bottom up). Επιπλέον μελλοντικά μέσα απο συμμετοχικά εργαστήρια και δράσεις επενδύει στην διάχυση και συμπερίληψη, ενεργοποιώντας τις τοπικές κοινότητες με άξονα τον δημόσιο χώρο (λχ πλατείες, αγορές, σχολικές μονάδες) ως κοινό σημείο αναφοράς. Η επιλογή αυτή επιτρέπει την συνεργασία πολλαπλών εμπλεκόμενων μερών (κάτοικοι, επαγγελματίες, οικογένειες, νέοι, τοπικές αρχές) και αποτελεί ένα γόνιμο πεδίο για την καλλιέργεια μιας αλλαγής παραδείγματος σχετικά με την κατανόηση και αντιμετώπιση της των αστικών ζητημάτων και ευρύτερα της κλιματικής κρίσης.

Σκοπός είναι όχι μόνο η εφαρμογή καινοτόμου, άμεσα διαθέσιμου και προσβάσιμου εξοπλισμού για συλλογή δεδομένων αλλά στην συνέχεια οι άμεσα ενδιαφερόμενοι να προβούν σε μια συλλογική αποτύπωση των πράξεων που οδηγούν στην επιβάρυνση

του οικοσυστήματος καθώς και των πιθανών μεθόδων βελτίωσης της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος.

Για παράδειγμα, κάνοντας χρήση ενός πολυεπίπεδου συστήματος καταγραφής δεδομένων μπορούμε να συλλέξουμε στοιχεία όπως η μόλυνση του αέρα, η ηχορύπανση και η φωτορύπανση. Εφαρμόζοντας τις βέλτιστες τεχνικές ανάλυσης και παρουσίασης και ενημέρωσης του κοινού, η προτεινόμενη εργασία έχει την δυνατότητα να ενημερώσει τους κατοίκους και τους αρμόδιους φορείς για την κατάσταση που βρίσκεται η εκάστοτε περιοχή ενώ συγχρόνως να λειτουργήσει ως πεδίο κοινής αναφοράς για την ευαισθητοποίηση των κατοίκων και την οργάνωση δράσεων για την αντιμετώπισή τους.

Συμπερασματικά η παρούσα εργασία αποτελεί ένα δείγμα για το πόσες διαφορετικές επιστήμες είναι αναγκαίο να συνεργαστούν από τον σχεδιασμό υπηρεσιών μέχρι τον σχεδιασμό αισθητήρων ώστε να γίνει ένα μικρό βήμα προς την βελτίωση και την επίλυση των ζητημάτων που πλήττουν τις σύγχρονες πόλεις.

Όπως σε κάθε εποχή, έτσι και στη δική μας μπορεί αυτή η μετατόπιση από τα παραδοσιακά μέσα στα πιο σύγχρονα να προφυλάσσει κινδύνους. Είναι όμως αναπόφευκτη η πρόοδος και μένει μονάχα στους χρήστες αλλά και στους δημιουργούς να λάβουν θέση ώστε να γεφυρωθεί το χάσμα ανάμεσα στους δύο κόσμους, τον ψηφιακό και τον φυσικό, ώστε στο μεταίχμιό τους να αναδυθεί ένα μέλλον αειφόρο, συμπεριληπτικό και βιώσιμο για όλα, όλες, όλους.

Κεφάλαιο 6. Παράρτημα

Smart citizen kit⁷⁹

Το Smart Citizen System είναι ένα πλήρες σύνολο αισθητήρων που στοχεύει στην συλλογή δεδομένων για το περιβάλλον, την παρακολούθηση του, και εκτείνεται από τις κοινωνικές επιστήμες και τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες έως την πιο προηγμένη επιστημονική έρευνα. Το σύστημα αυτό είναι ανοιχτού λογισμικού και υλισμικού που σημαίνει πως η ίδια η πλακέτα μπορεί να αλλάξει από τον χρήστη προσθέτοντας αισθητήρες ή εξαρτήματα, ενώ έχει κεντρικό καταγραφικό δεδομένων το οποίο συνδέεται στο δίκτυο ή αποθηκεύονται σε κάρτα μνήμης. Το σύστημα βασίζεται στην αρχή της αναπαραγωγιμότητας, ενσωματώνοντας στοιχεία απομακρυσμένης διαχείρισης όπως μια αποκλειστική πλατφόρμα αποθήκευσης και ένα πλαίσιο ανάλυσης αισθητήρων. Το βασικό σύστημα βασίζει τις ικανότητες ανίχνευσης με ευρέως αναθεωρημένους (Rai et al.) αισθητήρες χαμηλού κόστους και στοχεύει να παρέχει σταθερό πλαίσιο για δραστηριότητες περιβαλλοντικής παρακολούθησης. Κάθε μία από τις μονάδες που φαίνονται παρακάτω περιγράφεται αναλυτικά σε επόμενη γράφημα.

Η χρήση αισθητήρων χαμηλού κόστους τα τελευταία χρόνια έχει γενικά γίνει γνωστή με δύο τρόπους: την επιστήμη των πολιτών και εκπαιδευτικές δραστηριότητες [12], όπου πρωταρχικός σκοπός είναι η συμμετοχή των πολιτών στη διαδικασία μέτρησης και η ευαισθητοποίηση περιβαλλοντικών ανησυχιών, και μια πιο εξελιγμένη επιστημονική προσέγγιση, όπου ο κύριος στόχος είναι να μελετηθεί η δυνατότητα τεχνολογιών ανίχνευσης χαμηλού κόστους. Το Smart Citizen System στοχεύει να ικανοποιήσει και τις δύο ανάγκες παρέχοντας μια επεκτάσιμη λύση, με διαφορετικές σειρές αισθητήρων που μοιράζονται την ίδια πλακέτα. Με αυτόν τον στόχο, έχουν αναπτυχθεί δύο λύσεις: το Smart Citizen Kit που χρησιμοποιήσαμε στην έρευνά μας, και προορίζεται για δραστηριότητες ευαισθητοποίησης των πολιτών, και το Smart Citizen Station, σχεδιασμένο να λειτουργεί ως ένα πιο περίπλοκο και ακριβές σύνολο αισθητήρων ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Το Smart Citizen System αναπτύχθηκε με

στόχο τη δημιουργία μιας πλήρως ανοιχτής και ευέλικτης λύσης ενώ οι επιλογές επιτρέπουν μόνο περιορισμένο αριθμό μετρήσεων. Το Smart Citizen System παρέχει μια ανοιχτή προσέγγιση, επιτρέποντας στους χρήστες να συμμετέχουν όχι μόνο στις δραστηριότητες μέτρησης αλλά και στην ανάλυση και διαδικασία ανάπτυξης.

Συνοψίζοντας, το Smart Citizen System στοχεύει:

1. Παροχή μιας χαμηλού κόστους λύση ανίχνευση για δραστηριότητες ευαισθητοποίησης των πολιτών.
2. Παρέχει μια λύση ανοιχτού κώδικα για επιστημονική ανάπτυξη (ανίχνευση, αποθήκευση δεδομένων και μετεπεξεργασία δεδομένων).
3. Παρέχετε ένα εκπαιδευτικό εργαλείο all-in-one που είναι ταυτόχρονα χαμηλού κόστους και ανοιχτού κώδικα.

Μεμονωμένα Εξαρτήματα

Τα διάφορα επιμέρους στοιχεία που συνθέτουν το Smart Citizen Kit περιγράφονται λεπτομερώς στις ακόλουθες παραγράφους.

Πίνακας Δεδομένων

Ο πίνακας δεδομένων καταγράφει δεδομένα στον πυρήνα της αρχιτεκτονικής των αισθητήρων που υποστηρίζει το Smart Citizen Kit και το Smart Citizen Station. Αυτή η μονάδα τροφοδοτείται από ένα ARM M0 + 32 bit στα 48 Mhz που τρέχει το υλικολογισμικό Smart Citizen [40], συνδυάζοντας τη χαμηλή κατανάλωση ενέργειας της οικογένειας ARM M0 με την ισχύ ενός επεξεργαστή 32 bit με 32 KB RAM και 256 KB μνήμης FLASH [26]. Αυτή η λύση προσφέρει αρκετό χώρο αποθήκευσης προγραμμάτων και μνήμης για υποστήριξη πολλαπλών βοηθητικοί αισθητήρες. Αυτό το τσιπ χρησιμοποιείται από τις πλακέτες Arduino Zero και MKR, επωφελούμενοι επομένως από την ανοιχτή κοινότητα που έχει δημιουργηθεί γύρω από αυτές τις πλακέτες ειδικότερα και το έργο Arduino [7] γενικά. Η πλακέτα δεδομένων περιλαμβάνει επίσης μια μονάδα Wi-Fi, μια υποδοχή κάρτας micro SD, ένα εσωτερικό Flash και μια λύση διαχείρισης μπαταρίας. Επιπλέον, περιλαμβάνει 4 MB επιπλέον μνήμης Flash για αποθήκευση δεδομένων εκτός σύνδεσης, σε περίπτωση διακοπής δικτύου. Η μονάδα Wi-Fi είναι το γνωστό Espressif ESP8266 [15] IEEE 802.11 b/g/n Wi-Fi με 4 MB Internal Flash για αποθήκευση περιεχομένου web. Αν και η πιο προηγμένη δυνατότητα chip, όπως το ESP32, θα ήταν μια βελτίωση σε σχέση με αυτήν την αρχιτεκτονική, το ESP8266 διατηρείται για λόγους ανάπτυξης, καθώς όλες οι προηγούμενες επαναλήψεις του Data Board βασίζονται σε αυτή τη λύση.

Επιπλέον, επιτρέπεται στις μπαταρίες να φορτίζονται εύκολα χρησιμοποιώντας την υποδοχή micro USB της πλακέτας με οποιαδήποτε τυπική έξοδος μετασχηματιστή USB

5 V. Ο κανονικός χρόνος για την πλήρη φόρτιση της μπαταρίας είναι μεταξύ 2 και 3 h. Είναι επίσης δυνατό να χρησιμοποιήσετε ηλιακό πάνελ (5 V) για τη φόρτιση του SCK. Ο πίνακας δεδομένων διαθέτει ένα σύνολο διεπαφών χρήστη που παρέχουν ανατροφοδότηση στον χρήστη, καθώς και δύο κουμπιά με διαφορετικά λειτουργίες. Η κύρια λυχνία LED RGB παρέχει γενική ανατροφοδότηση για την κατάσταση της πλακέτας δεδομένων. αυτού του άρθρου. Δύο επιπλέον LED παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση WiFi και USB. Επιπλέον, παρέχονται δύο κουμπιά για τη δράση του χρήστη. Ένα κουμπί επαναφοράς υλικού, το οποίο αναγκάζει τη διακοπή ρεύματος στην πλακέτα, και ένα κουμπί λειτουργίας, που χρησιμοποιείται για την αλλαγή της λειτουργίας της συσκευής, την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση της συσκευής και την επαναφορά εργοστασιακών ρυθμίσεων. Ο πίνακας δεδομένων διαθέτει επίσης ένα σύνολο υποδοχών για πιο προχωρημένους χρήστες. Το micro USB χρησιμοποιείται για σειριακή διεπαφή, επιτρέποντας στον χρήστη να προγραμματίσει και τους ελεγκτές SAMD21 και ESP8266. Ένα προσαρμοσμένο CLI έχει εφαρμοστεί στα δεδομένα πλακέτα υλικολογισμικού για την εξυπηρέτηση εντολών. Αυτές οι εντολές περιγράφονται λεπτομερώς στην Ενότητα 5 αυτού του άρθρου. Τέλος, ένα SWD (Serial Wire Debug) περιλαμβάνεται για τον εντοπισμό σφαλμάτων και τον προγραμματισμό του μικροελεγκτή SAMD21 .

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας σχεδιάστηκε εκ νέου ένα εξωτερικό κέλυφος για το kit ενώ τοποθετήθηκε σε μπαλκόνι για τη μέτρηση δεδομένων. Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται 1)η πλακέτα των αισθητήρων,2) τα στάδια σχεδιασμού, 3)πρωτοτυποποίηση- η εκτυπωμένη θήκη ,4)η τοποθέτηση της με τους αισθητήρες στο μπαλκόνι καθώς και τέλος 5)οι καταγραφές από την υπάρχουσα διεπαφή.



79 Smart Citizen Kit and Station: An open environmental monitoring system for citizen participation and scientific experimentation

_Σχεδιασμός



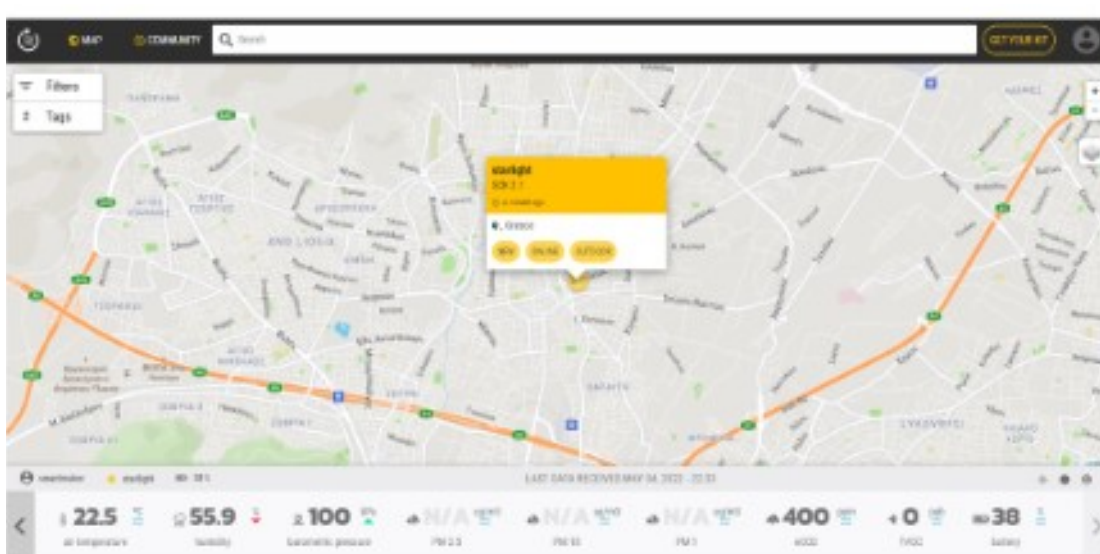
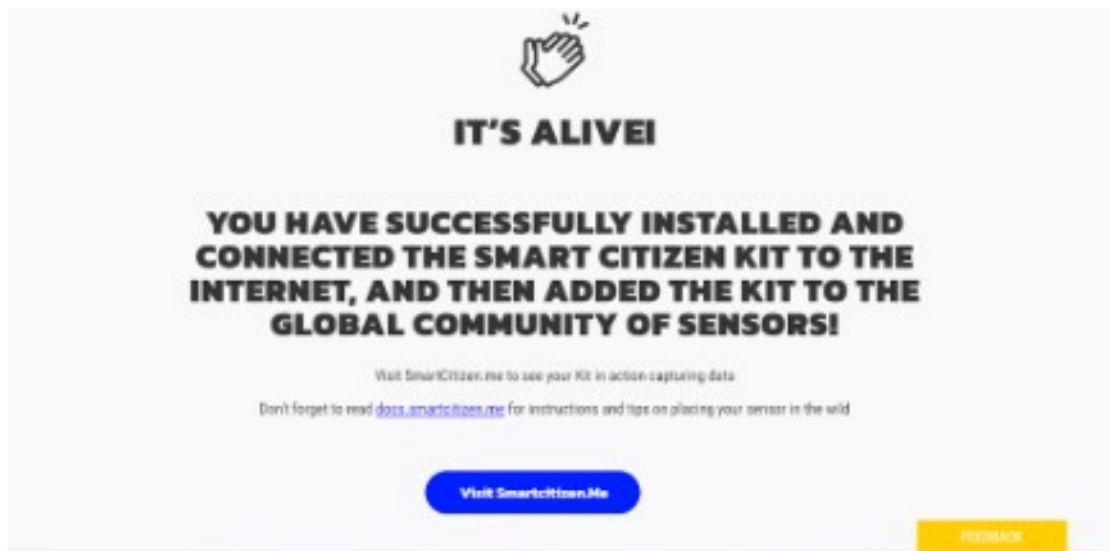
_Πρωτοτυποποίηση



_Χρήση



\Εγγραφή στην πλατφόρμα μέσω email και εμφάνιση γενικών στοιχείων όπως η τοποθεσία , η μπαταρία και το όνομα του αισθητήρα.



Ενδεικτικές μετρήσεις



Ελληνική βιβλιογραφία

Μπαλτάς Ε. (2017) Πλημμύρες κι Αντιπλημμυρικά Έργα. Διαθέσιμο στο: <https://ocw.aoc.ntua.gr/courses/CIVIL108/>

Ρωμανού Α. (2020) Η κλιματική μετάβαση και η μετάβαση της πολιτικής. Διαδικτυακή Ημερίδα. Νοέμβριος 2020.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία.

ACCCRN (2018) Connecting People to Build Inclusive Urban Climate Change Resilience. Available at: <https://accrn.net/> (accessed 5 February 2019).

Albers J. R., Kiladis G. N., Birner T., Dias J. (2016). Tropical upper-tropospheric potential vorticity intrusions during sudden stratospheric warmings. *Journal of the Atmospheric Sciences* 73(6):2361– 2384.

Anderson K., Bows A.. (2008) Reframing the climate change challenge in light of post-2000 emission trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 366(1882).

Approach - Engine Service Design. at <<http://enginegroup.co.uk/approach/>> Bastiat, F. Harmonies of political economy. 1, (1860). Bateson, J. E. G. in *Conceptual and Theoretical Developments in Marketing* 131–46 (American Marketing Association, 1979).

Arnfield A. J. (1990) Street Design and Urban Canyon Solar Access. *Energy and Buildings* 14(2):117-131.

Arnfield J. (2003) Two decades of urban climate research: A review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat island. *International Journal of Climatology* 23(3): 1-26.

Bangemann Martin et alii (1994), Europe and the Global Information Society. Recommendations to the European Council, CD-84-94-290-EN-C, Brussels, May 26 1994, αποκαλείται επίσης «Bangemann report»

Bateson, J. E. G. in *Conceptual and Theoretical Developments in Marketing* 131–46 (American Marketing Association, 1979).

Berkeley Earth (2019) Global Temperature Report for 2019. Available: <http://berkeleyearth.org/2019-temperatures/> (accessed 10 January 2020).

Betts R., Collins M., Hemming D., Jones C., Lowe J., Sanderson M. (2011) When could global warming reach 4°C?. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 369(1934):67–84.

Béatrice van Bastelaer. (1998). Digital cities and transferability of results. Proceedings of the 4th EDC conference on digital cities, Salzburg, October 29 & 30 1998, pp. 61-70.

Bitner, M. J., Ostrom, A. L. & Morgan, F. N. Service Blueprinting: A Practical Technique for Service Innovation. *California Management Review* (2008). Bitner, M. J.,

Bruno Peeters. (2000). The Information Society in the City of Antwerp. T. Ishida, K. Isbister (Eds.): Digital Cities, LNCS 1765, pp. 73-82, 2000. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000

Canadell J., Quéré C., Raupach M., Field C., Buitenhuis E., Ciais P., Conway T., Gillett N., Houghton R., Marland G. (2007) Contributions to accelerating atmospheric CO₂ growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 104(47):18866-70.

Calabrese, F., Kloeckl, K., and Ratti, C. (2007). WikiCity: real-time location-sensitive tools for the city. Conference on Communities and Technologies - Digital cities, 1-5.

Castells Manuel. (1989). The Informational City: Economic Restructuring and Urban Development. Wiley-Blackwell

Cities.Brief Magazine. N° 05. June. 2012

Defra (2012) 2012 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting: Methodology Paper for Emission Factors. Department for Environment, Food & Rural Affairs.

Eriksen S. H., Brown K. (2011) Sustainable adaptation to climate change. Climate and Development 3(1):3-6.

European Commission (2020) Adaptation to climate change. Available at: https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation_en (accessed 15 February 2022).

European Commission (2020) Intelligent Cities Challenge. Available at: <https://www.intelligentcitieschallenge.eu/> (accessed 10 February 2022).

Forrester J. 1969. Urban Dynamics. Productivity Press, Portland

Götl I. (2002). TeleCities – Digital Cities Network in Tanabe M., Besselaar P., Ishida T. (Eds.), 2002, Digital Cities II: Computational and Sociological Approaches, Springer-Verlag, pp. 101-108.

Hansen .J, Ruedy R., Sato M., Lo K. (2010) Global Surface Temperature Change. Reviews of Geophysics 48(4).

Helen McQuillan. (2002). Ennis Information Age Town: Virtuality Rooted in Reality. M. Tanabe, P. van den Besselaar, T. Ishida (Eds.): Digital Cities, LNCS 2362, pp. 139-151, 2002. Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Hunter S. (2012) Further development and application of the 3D microclimate simulation ENVI-met. Johannes Gutenberg-Universität Mainz.

Huntington T. (2006) Evidence for intensification of the global water cycle: Review and synthesis. Journal of Hydrology 319 (1–4):83-95.

IPCC (2001) TAR Climate Change 2001: The Scientific Basis. Report. Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar3/wg1/> (accessed 15 February 2022).

IPCC (2007) AR4 Climate Change 2007: Synthesis Report. The Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC (2012) Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. The Intergovernmental Panel on Climate Change.

Jabareen Y. (2012) Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk. *Cities* 31(2013):220-229.

Jones P. D., Groisman P. Y., Coughlan M., Plummer N., Wang W. C., Karl T. R. (1990) Assessment of urbanization effects in time series of surface air temperature over land. *Nature* 347:169-172.

Kloeckl, K., Senn, O., Di Lorenzo, G., and Ratti, C. (2011). LIVE Singapore!- An urban platform for real-time data to program the city. *Computers in Urban Planning and Urban Management*, CUPUM 2011.

Komninos, N. (2002) *Intelligent Cities: Innovation, knowledge systems and digital spaces*, London and New York, Routledge.

Komninos, N. (2006) *The Architecture of Intelligent Cities*, Conference Proceedings Intelligent Environments 06, Institution of Engineering and Technology, pp. 53-61.

Komninos, N., and Tsarchopoulos, P. (2012) "Towards Intelligent Thessaloniki: from an agglomeration of apps to smart districts", *Journal of Knowledge Economy*. February 2012. Springer

Leichenko R. (2011) Climate change and urban resilience, *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3 (3):164-168.

Lieshout Van. 2001. Configuring the Digital City of Amsterdam: Social Learning in Experimentation. *New Media Society* 2001 3: 131

Manzini, E. & Vezzoli, C. A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the 'environmentally friendly innovation' Italian prize. *Journal of Cleaner Production*, 11, 851-7 (2003).

Manzini, E. in *Design for Services* edited by Meroni and Sangiorgi(2011)

Meier R. 1962. *A communications theory of urban growth*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts

Min K., Zhang X., Zwiers F. W., Hegerl G. C. (2011) Human Contribution to More-Intense Precipitation Extremes. *Nature* 470:378-381.

Mitchell J.W. *Designing the Digital City*. In T. Ishida, K. Isbister (Eds.): *Digital Cities*, LNCS 1765, pp. 1-6, 2000. Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Mitchell J.W. *Smart City 2020 - Emerging technologies are poised to reshape our urban environments*. *Metropolis Magazine*. 20 Μαρτίου 2006. Διαθέσιμο από <http://goo.gl/R51nU> (Πρόσβαση στις 2/8/2012)

Mitchell, W. (2007) "Intelligent cities" e-Journal on the Knowledge Society, p.5.

- Mills G. (2008) Luke Howard and The Climate of London. *Weather* 63(6):153 – 157.
- Morelli, N. & Tollestrup, C. New Representation Techniques for Designing in a Systemic Perspective. in (2006).
- M. J. Van Lieshout. 2001. Configuring the Digital City of Amsterdam: Social Learning in Experimentation. *New Media Society* 2001 3: 131
- NASA (2019) Earth Fact Sheet. Available at: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/earthfact.html> (accessed 20 July 2020).
- NASA's Goddard Institute for Space Studies (2021) Scientific Consensus: Earth's Climate Is Warming. Available at: <https://climate.nasa.gov/scientific-consensus/> (accessed 27 January 2021).
- Ostrom, A. L. & Morgan, F. N. Service Blueprinting: A Practical Technique for Service Innovation. *California Management Review* (2008). Brown, Tim. Design thinking. *Harvard business review* 86,(2008). Characteristics of Services. Scribd at <<http://www.scribd.com/doc/21328368/Characteristics-of-Services>>
- Pall P., Aina T., Stone D., Stott P., Nozawa T., Hilberts A., Lohmann D., Allen M. (2011) Anthropogenic greenhouse gas contribution to flood risk in England and Wales in autumn 2000. *Nature* 470(7334):382-5.
- Pereira, F. C., Vaccari, A., Giardin, F., Chiu, C., and Ratti, C. (2011). *Crowdsensing in the web: analyzing the citizen experience in the urban space. From Social Butterfly to Engaged Citizen: Urban Informatics, Social Media, Ubiquitous Computing, and Mobile Technology to Support Citizen Engagement*, 353-373. MIT Press
- Peter van den Besselaar. 2001. E-Community versus E-Commerce: The Rise and Decline of the Amsterdam Digital City. *AI & Society*, Volume: 15, Issue: 3, pp 280-288. Springer London
- Peter van den Besselaar, Dennis Beckers. (2003) *The Life and Death of the Great Amsterdam Digital City*. P. van den Besselaar and S. Koizumi (Eds.): *Digital Cities 2003*, LNCS 3081, pp. 66-96, 2005. Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Peterson T., Gallo K., Lawrimore J., Owen T., Huang A., McKittrick D. (1999) Global rural temperature trends. *Geophysical Research Letters* 26(3):329-332.
- Pike D. L. (2005) *Subterranean Cities: The World Beneath Paris and London, 1800-1945*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Pike A., Dawley S., Tomaney J. (2010) Resilience, adaptation and adaptability. *Cambridge Journal of Regions. Economy and Society* 3(1):59–79.
- Ratti, C., Calabrese, F., and Kloeckl, K. (2007). WikiCity: Connecting the Tangible And the Virtual Realm of a City. *GeoInformatics*, 10(8), 42-45.
- Ratti, C. and Townsend, A. (2011). The Social Nexus. *Scientific American* September 2011, (p 42-48)

Risto Linturi, Marja-Riitta Koivunen, Jari Sulkanen. (2000). Helsinki Arena 2000 - Augmenting a Real City to a Virtual One. T. Ishida, K. Isbister (Eds.): Digital Cities, LNCS 1765, pp. 83-96. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000

Risto Linturi, Timo Simula. (2003). Virtual Helsinki: Enabling the Citizen, Linking the Physical and Virtual. P. van den Besselaar and S. Koizumi (Eds.): Digital Cities 2003, LNCS 3081, pp. 113-140, 2005. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005

Rojas, F., Calabrese, F., DalFiore, F., Krishnan, S., and Ratti, C. (2007). Real Time Rome. Holcim Forum 2007 - Urban Trans Formation, 123-130.

Segelström, F. Visualisations in Service Design. Linköping, Sweden: Linköping University. (2010). Service Characteristics. Scribd at <<http://www.scribd.com/doc/32066562/1-Service-Characteristics>> Service Design Toolkit. at <<http://www.servicedesign toolkit.org/downloads.html>> Service Design Tools. at <<http://www.servicedesign tools.org/>> Shell Research. Shell Hellas at <<http://www.shell.gr/>> Shell Smart Club Research. Shell Smart Club at <<http://www.shell smart.gr/>> Shell-Coral Research.

Schauser I., Otto S., Schneiderbauer S. (2010) *Urban Regions: Vulnerabilities, Vulnerability Assessments by Indicators and Adaptation Options for Climate Change Impacts- Scoping Study*. ETC/ACC Technical Paper 2010/12. 3720 AH Bilthoven,

Simon S., Randalls S.. (2016) Resilience and the politics of multiplicity. *Dialogues in Human Geography* 6(1).

The Rockefeller Foundation (2013) 100 Resilient Cities. Available at: <https://www.rockefellerfoundation.org/100-resilient-cities/> (accessed 18 January 2021).

Toru Ishida (2005) Activities and technologies in Digital City Kyoto. In: van den Besselaar P, Koizumi S (eds) *Digital Cities III: Information Technologies for Social Capital*, Lecture Notes in Computer Science, State-of-the-Art Survey, vol 3081, Springer-Verlag, pp 162–183

Toru Ishida (2000), Understanding Digital Cities, in T. Ishida, K. Isbister (Eds.): Digital Cities, LNCS 1765, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2000), pp. 7-17, 2000.

Toru Ishida. (2000). Understanding Digital Cities. T. Ishida, K. Isbister (Eds.): Digital Cities, LNCS 1765, pp. 7-17, 2000. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000

Townsend A. M. (2003). "Wired/Unwired: The Urban Geography of Digital Networks" Unpublished doctoral dissertation. Massachusetts Institute of Technology.

UCCRN (2021) Third Assessment Report on Climate Change and Cities (ARC3.3) 2021-2023. Available at <https://uccrn.ei.columbia.edu/arc3.3> (accessed 30 January 2021).

UNDP (2001) Development effectiveness. New York: UNDP. Available at: <http://web.undp.org/evaluation/documents/der2001.pdf> (accessed 18 May 2022).

UNDP (2015) Human Development Report 2015. Available at: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2015> (accessed 28 January 2021).

UNEP (2004) Guidelines for urban regeneration in the Mediterranean Region. Available at: <http://www.papthecoastcentre.org/pdfs/Urban%20Regeneration.pdf> (accessed 28 January 2021).

UNEP (2018) Annual Report 2018. Available at: <https://www.unep.org/annualreport/2018/index.php#cover> (accessed 28 January 2021).

UNEP (2019) Emissions Gap Report 2019. Available at: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2019> (accessed 18 January 2021).

UN-Habitat (2015) City Resilience Profiling Programme. Available at: <https://unhabitat.org/urban-initiatives/initiatives-programmes/city-resilience-profiling-programme//> (accessed 14 September 2021)

Van Bastelaer ()Béatrice (1998), 'Digital cities and transferability of results', Proceedings of the 4th EDC conference on digital cities, Salzburg, October 29 & 30 1998, pp. 61-70.

Wilkinson K., Porter L., Colding J (2010) Metropolitan planning and resilience thinking: A practitioner's perspective. *Critical Planning* 17:2-20.

Wikipedia – Digital City: http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_city

Wikipedia – Smart City: <https://en.wikipedia.org/wiki/Smartcity>

Yasuoka M., Ishida T. and Aurigi A. (2010). The Advancement of World Digital Cities in H. Nakashima et al. (eds.), *Handbook of Ambient Intelligence and Smart Environments*,