



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**Σχολή Μηχανικών - Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

---

**«ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΜΕ ΟΥΔΕΤΕΡΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ  
ΑΝΘΡΑΚΑ-ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΝΟΜΟΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ»**

---

**της φοιτήτριας:**

**ΑΝΤΩΝΙΑ –ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΑΚΗ**

**A.M.: 44180**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: κ. ΘΕΟΦΙΛΗ ΕΛΕΝΗ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: κ. ΓΑΛΑΝΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ**

**ΑΘΗΝΑ-ΑΙΓΑΛΕΩ**

**ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2022**



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA**  
**FACULTY OF ENGINEERING**  
**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**

**Diploma Thesis**  
**“Smart cities with neutral carbon footprint, case study Trikala”**

**Student: Christoforaki Antonia**  
**Registration Number: 44180**

**Supervisors**

**Theofili Eleni**  
**Galanis Theodoros**

**ATHENS-EGALEO**

**APRIL**  
**2022**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΜΕ ΟΥΔΕΤΕΡΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ  
ΑΝΘΡΑΚΑ-ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΝΟΜΟΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ»

της φοιτήτριας:

ΑΝΤΩΝΙΑ –ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΑΚΗ

A.M.: 44180

Επιβλέπων: Θεοφίλη Ελένη

Συνεπιβλέπων: Γαλάνης Θεόδωρος

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 19 Ιουλίου 2022

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Θεοφίλη Ελένη (Καθηγήτρια ΔΕΠ)	Γαλάνης Θεόδωρος (Ακαδημαϊκός Υπότροφος)	Πλούταρχος Κέρπελης (Καθηγητής Εφαρμογών)
<b>Eleni</b> <b>Theo</b> <b>fili</b> Digitally signed by Eleni Theofili Date: 2022.09.23 11:52:05 +03'00'		

Copyright © Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΑ ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΑΚΗ  
ΜΑΡΤΙΟΣ, 2022**

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

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον/την συγγραφέα του και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις θέσεις του επιβλέποντος, της επιτροπής εξέτασης ή τις επίσημες θέσεις του Τμήματος και του Ιδρύματος.

### **ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η κάτωθι υπογεγραμμένη ΑΝΤΩΝΙΑ ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΑΚΗ του ΙΩΑΝΝΗ, με αριθμό μητρώου 44180 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών, δηλώνω υπεύθυνα ότι: «Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο/Η Δηλών/ούσα



Χριστοφοράκη Αντωνία



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο: *«Εξυπνες πόλεις με ουδέτερο αποτύπωμα άνθρακα, μελέτη περίπτωσης νομού Τρικάλων»*, έγινε για να ολοκληρωθούν οι σπουδές μου, στο τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου κυρία Θεοφίλη Ελένη, και τον καθηγητή μου κύριο Γαλάνη Θεόδωρο, για τις συμβουλές τους και τη σημαντική βοήθεια τους, καθώς και όλους τους εκπαιδευτές που είχα στη σχολή, για όλες τις γνώσεις που αποκόμισα από αυτήν.

Σημαντικό είναι για μένα τέλος, να ευχαριστήσω τόσο τους ανθρώπους στο Δήμο Τρικάλων για όλα τα στοιχεία και τις πληροφορίες που μας έδωσαν, αλλά και τους απλούς πολίτες – δημότες, που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο, ώστε να ολοκληρωθεί.

Τέλος επιθυμώ στο σημείο αυτό, να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, που στάθηκε δίπλα μου αρωγός σε όλη την προσπάθεια των σπουδών μου και για όλη τη στήριξη τους στη ζωή μου.

Η συμβολή όλων των παραπάνω ήταν πολύτιμη για τη δημιουργία και την πραγμάτωση της εργασίας.

Σας ευχαριστώ όλους θερμά!

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	4
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	10
ABSTRACT .....	11
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> .....	14
1.ΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ.....	15
1.1 IBM .....	15
1.2 BSI.....	15
1.3 Η έννοια της έξυπνης πόλης που βασίζεται σε δεδομένα.....	16
1.4 Τι είναι οι έξυπνες πόλεις σύμφωνα με την Ε.Ε.....	16
1.5 Έξυπνες πόλεις ως οικοσύστημα.....	17
1.6 Έξυπνες πόλεις με επίκεντρο τον πολίτη .....	17
1.7 Έξυπνες πόλεις με βάση την καινοτομία.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> .....	18
2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΕΞΥΠΝΩΝ –ΜΟΝΤΕΡΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ ..	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> .....	25
3. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ .....	26
3.1 Η εφαρμογή της έξυπνης πόλης .....	28
3.2 Οι έξυπνες πόλεις είναι μια επιλογή του πολιτισμού .....	29
3.2.1 Τρεις θεμελιώδεις αρχές για την ανάπτυξη των ενσυναισθητικών πόλεων .....	30
3.2.2 Προς μια πόλη με ενσυναίσθηση.....	30
3.2.3 Εξέλιξη στη σκέψη της έξυπνης πόλης .....	31
3.3 10 Βήματα υλοποίησης και εφαρμογής έξυπνων πόλεων .....	31
1. Εξέταση των προβλημάτων που χρειάζονται επιδιόρθωση.....	31
2. Απαραίτητος ένας ηγέτης.....	32
3. Αναπύξη ενός όραματος, που μπορεί να μείνει πίσω από όλους – σαν βάση .....	32
4. Δημιουργία επιχειρηματικής υπόθεσης.....	32
5. Κοινή χρήση δεδομένων και παροχή κινήτρων για.....	33
6. Σχεδιασμός από κάτω προς τα πάνω .....	33
7. Κόστος και προσοχή.....	34

8. Ενεργοποίηση στους πολιτικούς .....	34
9. Εκπαίδευση των πολιτών.....	34
10. Διαφήμιση και διάδοση.....	35
3.4 Παράγοντες που επηρεάζουν τη δημιουργία και την εφαρμογή των έξυπνων πόλεων ..	35
3.4.1 Παράγοντας Τεχνολογία – Δεδομένα- Διαδίκτυο .....	35
3.4.1.1 Η Ανάπτυξη των Έξυπνων Πόλεων .....	36
3.4.1.2 Συνδεδεμένα αντικείμενα.....	38
3.4.2 Παράγοντας Οικονομία .....	39
3.4.3 Παράγοντας Άνθρωποι.....	41
3.4.4 Παράγοντας Κυβέρνηση .....	41
3.4.5 Παράγοντας βιοτικού επιπέδου .....	42
3.4.6 Παράγοντας Περιβάλλον.....	43
3.5 Έξυπνες πόλεις υπό την ηγεσία των πολιτών.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> .....	46
4. ΠΛΕΟΝΕΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ.....	47
4.1 Η ζωή σε μια έξυπνη πόλη .....	47
4.2 Τα βασικά πλεονεκτήματα των έξυπνων πόλεων.....	48
4.2.1 Λήψη πιο αποτελεσματικών και βασισμένων σε δεδομένα αποφάσεων.....	48
4.2.2 Ασφαλέστερες κοινότητες.....	48
4.2.3 Αποτελεσματικές δημόσιες υπηρεσίες .....	49
4.2.4 Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος .....	49
4.2.5 Αύξηση του ψηφιακού μετοχικού κεφαλαίου .....	49
4.2.6 Νέες ευκαιρίες οικονομικής ανάπτυξης: .....	50
4.2.7 Βελτίωση υποδομών.....	50
4.2.8 Βιώσιμη χρήση των πόρων.....	50
4.2.9 Περισσότερες Ευκαιρίες Εργασίας.....	51
4.3 Τα μειονεκτήματα μιας έξυπνης πόλης.....	51
4.3.1 Ασφάλεια δεδομένων .....	51
4.3.2 Απόρρητο και Κοινωνικός Έλεγχος.....	52
4.3.3 Επιχειρηματικά μοντέλα πρώιμου σταδίου .....	52
4.3.4 Έλλειψη ειδικευμένων εργαζομένων και επαγγελματιών .....	52
4.3.5 Υψηλές επενδύσεις.....	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> .....	55
5.ΚΛΙΜΑ –ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ- ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΑ ΑΝΘΡΑΚΑ .....	56
5.1 Οι αιτίες της κλιματικής αλλαγής.....	56

5.1.1 Τα αέρια που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.....	56
5.1.2 Υπερβολικό φαινόμενο του θερμοκηπίου .....	58
5.1.3 Ο ρόλος της ανθρώπινης δραστηριότητας.....	59
5.1.4 Ζούμε σε θερμοκήπιο .....	60
5.1.5 Ήλιος .....	60
5.1.6 Διοξείδιο του άνθρακα .....	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 <sup>ο</sup> .....	70
6. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΕΕ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΝΟΜΟΣ ΜΕΙΩΣΗ ΑΝΘΡΑΚΑ ΚΑΙ ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ.....	71
6.1 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ Ε. Ε.....	71
6.1.1 Εξυπνότερη προσαρμογή .....	71
6.1.2 Ταχύτερη προσαρμογή .....	72
6.1.3 Περισσότερη συστημική προσαρμογή .....	72
6.1.4 Ενίσχυση της διεθνούς δράσης για την ανθεκτικότητα στο κλίμα.....	72
6.2 ΕΛΛΑΔΑ 2021 .....	73
6.1.1 Οι αλλαγές που φέρνει ο νέος Κλιματικός νόμος.....	73
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 <sup>ο</sup> .....	77
7.ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ 2020 .....	78
7.1 Οι πιο έξυπνες πόλεις .....	78
7.1.1 Νο. 10: Χονγκ Κονγκ .....	78
ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΕΞΥΠΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....	79
Πρωτοβουλίες για την αλλαγή του κλίματος στο Χονγκ Κονγκ.....	79
Μείωση του «αποτυπώματος άνθρακα» μας.....	82
Ενέργεια και Ανθρακούχα Αποδοτικότητα σε Κτίρια και Υποδομές.....	82
Προώθηση Ελέγχου Ενεργειακής Απόδοσης και Ανθρακούχων Ελέγχων στα Κτίρια ..	83
7.1.2 Νο. 9: Σιγκαπούρη.....	83
Έξυπνο και Βιώσιμο Έθνος.....	83
Προσέγγιση ολόκληρης της κυβέρνησης .....	85
7.1.3 Νο 8: Αμστερνταμ.....	86
Τα αποτελέσματα των έργων.....	88
Άλλα πράσινα έργα .....	88
7.1.4 Νο. 7: Berlin .....	90
Στρατηγικό Πλαίσιο για την Έξυπνη Πόλη του Βερολίνου.....	90
Αστικό πλαίσιο .....	91
Διατμηματική σκέψη και δράση.....	92

Οι στόχοι της Smart City Berlin.....	93
Ο ρόλος της τεχνολογίας.....	94
ΤΠΕ για την πόλη.....	94
Έξυπνη διοίκηση και αστική κοινωνία- Σύγχρονη διοίκηση .....	98
7.1.5 No. 6: Copenhagen .....	98
Αλλαγή του κλίματος .....	100
Συμμαχία ουδέτερων πόλεων άνθρακα και ουδετερότητα άνθρακα.....	100
Η πρώτη πόλη στον κόσμο με ουδέτερη εκπομπή άνθρακα έως το 2025 .....	102
Κοπεγχάγη ουδέτερο από άνθρακα 2025 – Nordhavn .....	102
Τα βήματα της Κοπεγχάγης για τη μείωση των εκπομπών άνθρακα .....	102
copenhagen-carbon-neutral-2025 .....	102
Έξυπνη πόλη Κοπεγχάγη.....	103
7.1.6 No.5: Reykjavik.....	105
Η ενεργειακή επανάσταση.....	105
Βιωσιμότητα και εξοικονόμηση ενέργειας.....	107
Συνέργεια μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα .....	107
7.1.7 No.4: Tokyo.....	108
Η Ανάλυση της Πράσινης Πόλης.....	110
Ιαπωνική – Ευρωπαϊκή Συνεργασία για Έξυπνη Ανάπτυξη .....	112
Ανάπτυξη έξυπνης πόλης του Τόκιο .....	113
7.1.8 No.3: Paris .....	114
Προτεινόμενη λύση .....	116
Αναμενόμενα αποτελέσματα.....	117
7.1.9 No. 2: Νέα Υόρκη .....	117
7.1.10 No.1: London.....	120
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 <sup>ο</sup> .....	125
8.Μελέτη περίπτωσης Δήμος Τρικάλων .....	126
8.1Υπηρεσία ψηφιακού ελέγχου Smart City.....	127
8.2 Εφαρμογή 5g από το έτος 2019.....	127
8.3 Δωρεάν ασφαλές ασύρματο δίκτυο συνδέσεις ίντερνετ free wifi .....	127
8.3 Θερμοκοιτίδα δωρεάν φιλοξενίας νεοφυών επιχειρήσεων .....	127
8.4 Εφαρμογή κινητού Smart parking.....	128
8.5 e-ΚΕΠ.....	129
8.6Mobile check up .....	131
8.7 Σύστημα έξυπνου φωτισμού.....	131

8.8 Έξυπνη και διασυνδεδεμένη ψηφιακή πλατφόρμα.....	132
8.9 Κέντρο διαχείρισης της έξυπνης πόλης.....	133
8.10 Σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας φωτεινών σηματοδοτών.....	134
8.11 Τηλεφροντίδα επιλεγμένου αριθμού πολιτών που έχουν ανάγκη.....	136
8.12 Ανάλυση κυκλοφοριακών συνθηκών μέσω καμερών.....	137
8.13 Έξυπνη διαχείριση απορριμμάτων.....	137
8.14 Smart Open mall.....	138
8.15 e-ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ.....	138
8.16 e-bill.....	138
8.17 Δίκτυα Οπτικών Ινών.....	139
8.18 Ευφυή Συστήματα Μεταφορών.....	139
8.13 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....	140
8.13.1 Στόχοι 2022.....	142
8.14 Ενέργειες μείωσης του CO <sub>2</sub> .....	147
8.15 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΟΥΔΕΤΕΡΗ ΠΟΛΗ.....	148
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ.....	151
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	163
Οι Έξυπνες Πόλεις καταπολεμούν την Κλιματική Αλλαγή.....	164
Τα ηλεκτρικά οχήματα είναι μια μακροπρόθεσμη λύση.....	165
Οι πόλεις έχουν την ευθύνη να περιορίσουν την κλιματική αλλαγή.....	165
Τεχνολογία αισθητήρων για πιο αποτελεσματική οδήγηση και στάθμευση.....	166
Η μείωση της κίνησης στην έξυπνη πόλη είναι μόνο ένα μέρος της λύσης.....	168
Μια άλλη λύση είναι η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας.....	168
ΔΗΜΟΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ.....	176
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	178
ΕΛΛΗΝΙΚΗ.....	179
ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ.....	181
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ.....	185
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	195
Ερωτηματολόγιο προς το Δήμο Τρικάλων σχετικά με το περιβάλλον στα πλαίσια ολοκλήρωσης της πτυχιακής εργασίας.....	195

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρακάτω διπλωματική εργασία αποτελείται από οκτώ κεφάλαια, όπου το καθένα από αυτά ξεχωριστά, αφορά τις έξυπνες και μοντέρνες πόλεις, καθώς και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του διοξειδίου του άνθρακα, όπου αυτό μπορεί να μειωθεί.

Αναλυτικά στο πρώτο κεφάλαιο αποδίδονται ορισμοί προκειμένου να γίνει κατανοητός ο όρος έξυπνες ή μοντέρνες πόλεις. Στο δεύτερο κεφάλαιο υπάρχει ιστορική αναδρομή και οι θεωρίες πάνω στις οποίες βασίστηκαν και άρχισαν να δημιουργούνται έξυπνες και μοντέρνες πόλεις σε όλο τον κόσμο. Στο επόμενο κεφάλαιο αναλύεται αρχιτεκτονική των έξυπνων ή μοντέρνων πόλεων και ο στόχος της είναι να γίνει γνωστό πώς υλοποιούνται οι έξυπνες πόλεις. Συνεχίζουμε έπειτα με το κεφάλαιο τέσσερα όπου αναφέρονται τα πλεονεκτήματα και τα αντίστοιχα τα μειονεκτήματα από την ύπαρξη των έξυπνων πόλεων.

Ακολουθεί το πέμπτο κεφάλαιο, όπου αναφέρονται τα προβλήματα που υπάρχουν στο κλίμα, καθώς και τα αποτυπώματα του άνθρακα. Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση του κλιματικού νόμου 2021 στην Ελλάδα σύμφωνα με τις οδηγίες και της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στο έβδομο κεφάλαιο αναφέρονται οι δέκα πιο έξυπνες - μοντέρνες πόλεις στον κόσμο για το έτος 2020 και γίνεται και αναφορά στις έξυπνες πόλεις που υπάρχουν στην Ελλάδα, ειδικά σε αυτές, που έχουν σκοπό να εξελιχθούν άμεσα.

Τελευταίο είναι το όγδοο κεφάλαιο, το οποίο σχετίζεται με τη μελέτη περίπτωσης του δήμου Τρικάλων και συγκεκριμένα αφορά την πόλη των Τρικάλων με τη μορφή που έχει σήμερα ως έξυπνη πόλη και με υποψηφιότητα για τις 100 κλιματικά ουδέτερες πόλεις στο κόσμο.

Λέξεις κλειδιά: έξυπνες πόλεις, αρχιτεκτονική, κλιματική αλλαγή, διοξείδιο του άνθρακα και περιβαλλοντικό αποτύπωμα, ενέργεια

## ABSTRACT

The following work consists of eight chapters, each of which separately, concerns my dissertation, which is necessary for the completion of my studies and is related to smart and modern cities, as well as the environmental footprint of carbon dioxide, where this can be reduced.

Definitions are given in detail in the first chapter in order to understand the term *smart* or *modern cities*. In the second chapter there is a historical background and the theories on which smart and modern cities around the world were based and began to be created. The next chapter analyzes the architecture of smart or modern cities and its goal is to know how smart cities are implemented. We then move on to Chapter Four, which lists the advantages and disadvantages of having smart cities.

This is followed by the fifth chapter, which mentions the problems that exist in the climate, as well as the carbon footprints. The sixth chapter analyzes the climate law 2021 in Greece according to the directives of the European Union. The seventh chapter mentions the ten smartest - most modern cities in the world for the year 2020 and also mentions the smart cities that exist in Greece, especially those that aim to evolve immediately.

The last is the eighth chapter, which is related to the case study of the municipality of Trikala and specifically concerns the city of Trikala in its current form as a smart city. To create this work, books, articles and sources from websites were used, which are listed at the end of the work.

Keywords: smart cities, architecture, climate change, carbon dioxide and environmental footprint



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο πολιτισμός είναι παραδοσιακά άρρηκτα συνδεδεμένος με τη ζωή μιας πόλης. Στη σύγχρονη εποχή που ζούμε η εξέλιξη μιας εντελώς νέας ψηφιακής κουλτούρας είναι πλέον εμφανής. Η ψηφιακή δραστηριότητα έχει γίνει κάτι σαν κανόνας στην καθημερινή μας ζωή. Οι νέες ψηφιακές γενιές χρησιμοποιούν πια ευκολότερα και ταχύτερα τις ηλεκτρονικές υπηρεσίες.

Λόγω της εξέλιξης των ψηφιακών δικτύων, η διανομή, η πρόσβαση και η διαμόρφωση γνώμης για προσβάσιμα έργα και υπηρεσίες άλλαξε κατά πολύ τα τελευταία χρόνια κι έγινε ευκολότερη, ταχύτερη και πιο αποτελεσματική, τόσο στον χρόνο όσο και στον τόπο.

Οι παραδοσιακές μορφές ανθρώπινης επικοινωνίας στη σημερινή εποχή αποτελούν παρελθόν, εφόσον εξελίσσεται η τεχνολογία, εξελίσσεται και το ανθρώπινο γένος διεκδικώντας ολοένα και καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών, αγαθών, εργασίας, υγείας, περιβάλλοντος και ζωής. Η ένωση λοιπόν της τεχνολογίας, της καινοτομίας και της ανάγκης για βιωσιμότητα δημιούργησε την έννοια των έξυπνων ή μοντέρνων πόλεων ανά τον κόσμο.

Το περιβάλλον σήμερα βάλλεται συνεχώς και είναι απαραίτητη η ανάγκη να προστατευτεί και να δημιουργήσουν οι άνθρωποι καλύτερες βιοτικές συνθήκες, τόσο στον τόπο που μένουν, στην εργασία τους, αλλά και σε όλες τις δραστηριότητες τους. Ανησυχούμε όλοι για την κλιματική αλλαγή, και ειδικά όταν αυτή μοιάζει με πρόβλημα για τις μελλοντικές γενιές συχνά οι άνθρωποι αναρωτιούνται αν θα τους επηρεάσει η κλιματική αλλαγή.

Όμως η κλιματική αλλαγή, ήδη επηρεάζει τον κόσμο μας σήμερα σε διάφορους τομείς, στην υγεία, στο περιβάλλον, στην οικονομία. Οφείλουμε να περιορίσουμε τις χειρότερες επιπτώσεις και να δημιουργήσουμε ένα πιο ασφαλές μέλλον.

Η ανάγκη για αλλαγή και η ενσωμάτωση των νέων τεχνολογικών γνώσεων έδωσαν το κίνητρο στους ανθρώπους να δημιουργήσουν τις λεγόμενες έξυπνες ή αλλιώς μοντέρνες πόλεις.

Μέχρι στιγμής, η ψηφιακή επανάσταση έχει βελτιώσει σχεδόν όλους τους τομείς δραστηριότητας εντός των πόλεων, όπως η επικοινωνία, οι μεταφορές, η διανομή, η υγειονομική περίθαλψη, τα οικονομικά, η εκπαίδευση και οι επιχειρήσεις. Πλέον είναι καιρός και ο πολιτισμός να ακολουθήσει την ίδια τάση, προκειμένου οι πολίτες να επωφεληθούν από τη βελτιωμένη πολιτιστική προσβασιμότητα και ένταξη συνεχίζοντας να υλοποιούν τεχνολογίες και μέσα, που στόχο έχουν να προβάλλουν το καλύτερο βιοτικό επίπεδο και τις αξίες τους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

## 1.ΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ

Ο όρος «έξυπνη πόλη» είναι μια ευρύτερη έννοια, που περιλαμβάνει μεγάλη θεματολογία. Η ποικιλία των απόψεων σχετικά με το τι είναι μια έξυπνη πόλη έχει οδηγήσει σε ευρείς ορισμούς χωρίς εστίαση σε συγκεκριμένες τεχνολογίες ή τομείς.

Αυτό που έχουν κοινό για τους περισσότερους ορισμούς έξυπνων πόλεων, ωστόσο, είναι ότι θεωρούν τη χρήση νέων τεχνολογιών και δεδομένων, ως το μέσο για την επίλυση των οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών προκλήσεων της πόλης.

### 1.1 IBM

Υπάρχουν διάφοροι ορισμοί για το τι κάνει μια πόλη «έξυπνη», για παράδειγμα, η IBM ορίζει μια έξυπνη πόλη ως *«αυτή που κάνει βέλτιστη χρήση όλων των διασυνδεδεμένων πληροφοριών, που είναι διαθέσιμες σήμερα για καλύτερη κατανόηση και έλεγχο των λειτουργιών της και βελτιστοποίηση της χρήσης περιορισμένων πόρων»*

Ωστόσο, εν συντομία, μια έξυπνη πόλη χρησιμοποιεί ένα πλαίσιο τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών για να δημιουργήσει, να αναπτύξει και να προωθήσει αναπτυξιακές πρακτικές για την αντιμετώπιση των αστικών προκλήσεων και τη δημιουργία μιας συνδυασμένης τεχνολογικά δυνατής και βιώσιμης υποδομής. (IBM , 2010)

### 1.2 BSI

Το Υπουργείο Επιχειρήσεων, Καινοτομίας και Δεξιοτήτων του Ηνωμένου Βασιλείου (BSI) θεωρεί τις έξυπνες πόλεις μια διαδικασία και όχι ένα στατικό αποτέλεσμα, στην οποία η αυξημένη συμμετοχή των πολιτών, η σκληρή υποδομή, το κοινωνικό κεφάλαιο και οι ψηφιακές τεχνολογίες κάνουν τις πόλεις πιο βιώσιμες, ανθεκτικές και πιο ικανές να ανταποκριθούν στις προκλήσεις.

Το Βρετανικό Ινστιτούτο Προτύπων (BSI) ορίζει τον όρο ως «την αποτελεσματική ενσωμάτωση φυσικών, ψηφιακών και ανθρώπινων συστημάτων στο δομημένο περιβάλλον για να προσφέρει βιώσιμο, ευημερούν και χωρίς αποκλεισμούς μέλλον για τους πολίτες του». (BSI,2014)

### **1.3 Η έννοια της έξυπνης πόλης που βασίζεται σε δεδομένα**

Η Cisco ορίζει τις έξυπνες πόλεις ως εκείνες που υιοθετούν «κλιμακούμενες λύσεις που εκμεταλλεύονται την τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) για να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα, να μειώσουν το κόστος και να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής».

### **1.4 Τι είναι οι έξυπνες πόλεις σύμφωνα με την Ε.Ε.**

Μια έξυπνη πόλη είναι ένα μέρος όπου τα παραδοσιακά δίκτυα και οι υπηρεσίες γίνονται πιο αποτελεσματικά με τη χρήση ψηφιακών λύσεων, προς όφελος των κατοίκων και των επιχειρήσεων.

Μια έξυπνη πόλη υπερβαίνει τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για καλύτερη χρήση των πόρων και λιγότερες εκπομπές. Αυτό σημαίνει εξυπνότερα δίκτυα αστικών μεταφορών, αναβαθμισμένες εγκαταστάσεις ύδρευσης και διάθεσης απορριμμάτων και πιο αποτελεσματικούς τρόπους φωτισμού και θέρμανσης κτιρίων.

Σημαίνει επίσης μια πιο διαδραστική και ανταποκρινόμενη διοίκηση της πόλης, ασφαλέστερους δημόσιους χώρους και κάλυψη των αναγκών ενός γηράσκοντος πληθυσμού. (EC,2016)

### **1.5 Έξυπνες πόλεις ως οικοσύστημα**

Για άλλους λοιπόν οι έξυπνες πόλεις θεωρούνται ένα οικοσύστημα, που έχει τη δυνατότητα, να προσφέρει πολλές υπηρεσίες στους πολίτες και να εξασφαλίσει την μεταξύ τους ανταλλαγή των πληροφοριών, με στόχο την αέναη βιωσιμότητα.

### **1.6 Έξυπνες πόλεις με επίκεντρο τον πολίτη**

Οι πολίτες του Ηνωμένου Βασιλείου τείνουν να θεωρούν μια έξυπνη πόλη καθαρή, φιλική και με καλές συγκοινωνιακές συνδέσεις. Άλλες λέξεις που συνδέουν με τις έξυπνες πόλεις αν και λιγότερο συχνά περιλαμβάνουν «τεχνολογία», «συνδεδεμένο», «ίντερνετ» και «μοντέρνο».

Σύμφωνα με την υπηρεσία Ψηφιακής Ανάπτυξης του Μάντσεστερ, μια «έξυπνη πόλη» σημαίνει έξυπνοι πολίτες, όπου οι πολίτες έχουν όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται για να κάνουν ενημερωμένες επιλογές σχετικά με τον τρόπο ζωής, την εργασία και τις επιλογές ταξιδιού τους.

### **1.7 Έξυπνες πόλεις με βάση την καινοτομία**

Ως έξυπνες πόλεις μπορούμε να πούμε ότι είναι αυτές που χρησιμοποιούν το δυναμικό της τεχνολογίας αλλά και της καινοτομίας, ταυτόχρονα και με άλλους πόρους, προκειμένου, να είναι αποτελεσματικότερη η προώθηση της αιεφόρου ανάπτυξης και, τελικά να βελτιώνεται η ποιότητας ζωής των πολιτών τους. (EC, 2014)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

## 2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΕΞΥΠΝΩΝ – ΜΟΝΤΕΡΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ

Η φράση έξυπνες πόλεις δεν είναι καινούργια. Το ταξίδι στις έξυπνες πόλεις ξεκινάει πολύ πίσω στη δεκαετία του 1970, όταν το Λος Άντζελες δημιούργησε το πρώτο αστικό έργο μεγάλων δεδομένων: «A Cluster Analysis of Los Angeles».

Η πρώτη έξυπνη πόλη ήταν αναμφισβήτητα το Άμστερνταμ με τη δημιουργία μιας εικονικής ψηφιακής πόλης το 1994.

Μπορεί να έχει τις ρίζες του στο κίνημα Smart Growth, στα τέλη της δεκαετίας του 1990, το οποίο υποστήριζε νέες πολιτικές για τον αστικό σχεδιασμό.

Το Portland, Oregon, αναγνωρίζεται ευρέως ως παράδειγμα Έξυπνης Ανάπτυξης. Η φράση έχει υιοθετηθεί από το 2005 από διάφορες εταιρείες τεχνολογίας, για την εφαρμογή πολύπλοκων πληροφοριακών συστημάτων, για την ενοποίηση της λειτουργίας αστικών υποδομών και υπηρεσιών όπως κτίρια, μεταφορά, διανομή ηλεκτρικού και νερού και δημόσια ασφάλεια.

Έκτοτε έχει εξελιχθεί ώστε να σημαίνει σχεδόν κάθε μορφή καινοτομίας βασισμένης στην τεχνολογία, στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη. Μια θεωρία της λειτουργίας των έξυπνων πόλεων, για παράδειγμα, είναι αυτές που αναπτύσσουν υπηρεσίες για ηλεκτρικά οχήματα plug-in.

Η εφαρμογή της τεχνολογίας, της πληροφορίας στις έξυπνες πόλεις μπορεί να παράγει διάφορα οφέλη:

- Μείωση της κατανάλωσης πόρων, ιδίως **ενέργειας** και νερού, συμβάλλοντας έτσι στη **μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>**.



- Βελτίωση της χρήσης της υπάρχουσας χωρητικότητας υποδομής, ως εκ τούτου βελτίωση της ποιότητας ζωής και μείωση της ανάγκης για παραδοσιακά κατασκευαστικά έργα.
- Τη διάθεση νέων υπηρεσιών στους πολίτες και τους μετακινούμενους, όπως καθοδήγηση σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τον καλύτερο τρόπο εκμετάλλευσης πολλαπλών τρόπων μεταφοράς.
- Βελτίωση των εμπορικών επιχειρήσεων μέσω της δημοσίευσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για τη λειτουργία των υπηρεσιών πόλης.
- Αποκάλυψη του τρόπου με τον οποίο οι απαιτήσεις για ενέργεια, νερό και μεταφορές κορυφώνονται σε κλίμακα πόλης, έτσι ώστε οι διαχειριστές πόλεων να μπορούν να συνεργαστούν για να εξομαλύνουν αυτές τις κορυφές και να βελτιώσουν την ανθεκτικότητα.

Αυτές οι προσεγγίσεις έχουν γίνει εφικτές ως αποτέλεσμα της πρόσφατης προόδου στην τεχνολογία:

- Η ευρεία χρήση ψηφιακών αισθητήρων και συστημάτων ψηφιακών ελέγχου για τον έλεγχο και τη λειτουργία αστικών υποδομών. Αυτά περιλαμβάνουν αισθητήρες κυκλοφορίας, συστήματα διαχείρισης κτιρίων, ψηφιακούς βοηθητικούς μετρητές και ούτω καθεξής.
- Η αυξανόμενη διείσδυση σταθερών και ασύρματων δικτύων που επιτρέπουν σε τέτοιους αισθητήρες και συστήματα να συνδέονται με κατακεντρωμένα κέντρα επεξεργασίας και με τη σειρά τους να ανταλλάσσουν πληροφορίες μεταξύ τους.
- Η ανάπτυξη τεχνικών διαχείρισης πληροφοριών, ειδικά τυποποιημένων σημασιολογικών μοντέλων, που επιτρέπουν την ερμηνεία των πληροφοριών χαμηλού επιπέδου από τα κέντρα επεξεργασίας και που επιτρέπουν σε αυτά τα κέντρα επεξεργασίας να ερμηνεύουν το ένα τις πληροφορίες του άλλου.

- Η ανάπτυξη τόσο της υπολογιστικής ισχύος όσο και των νέων αλγορίθμων που επιτρέπουν την ανάλυση αυτών των ροών πληροφοριών σε σχεδόν «πραγματικό χρόνο» προκειμένου να παρέχεται βελτίωση της λειτουργικής απόδοσης και άλλες πληροφορίες. Αυτές οι εξελίξεις επιτρέπουν στις δημοτικές αρχές να συντονίζουν τις λειτουργίες των πολλαπλών φορέων τους με τον ίδιο τρόπο που λειτουργούσαν οι εμπορικές επιχειρήσεις μεσαίας και μεγάλης κλίμακας από τη δεκαετία του 1980-1990. (Floris et al, 2018)

Πολλές κυβερνήσεις ανακαλύπτουν ότι έχουν διαθέσιμες δωρεάν πηγές πληροφοριών που συλλέγονται για κάποιο συναλλακτικό σκοπό, όπως διόδια, τιμολόγηση κατανάλωσης ενέργειας ή νερού. Ένα σύστημα οδικών διοδίων, για παράδειγμα, παρέχει μεγάλες ποσότητες ακριβών πληροφοριών «σε πραγματικό χρόνο» σχετικά με την κίνηση των οχημάτων μέσα από τις πύλες διοδίων.

Η ανάλυση εκτός σύνδεσης των ιστορικών δεδομένων κίνησης μπορεί να βρει μοτίβα που μπορούν να αποτελέσουν κύριους δείκτες του κινδύνου συμφόρησης που εμφανίζεται σε συγκεκριμένες περιοχές της πόλης. Όταν στη συνέχεια εντοπίζονται τέτοια μοτίβα σε δεδομένα «σε πραγματικό χρόνο», παρέχουν μια προειδοποιητική περίοδο που επιτρέπει στους διαχειριστές να προσαρμόσουν το σύστημα διαχείρισης της κυκλοφορίας για να αποτρέψουν τέτοια συμφόρηση. Παρόμοια παραδείγματα μπορούν να βρεθούν σε πολλές από τις περιοχές, για τις οποίες είναι υπεύθυνες οι πόλεις.

Αυτό που συνειδητοποίησαν ήταν ότι, εν μέσω της οικονομικής κρίσης του 2008-2009, οι πόλεις ανταγωνίζονταν άλλες πόλεις με τρόπους που δεν είχαν βιώσει στο παρελθόν. Όχι μόνο ανταγωνίζονταν τους γείτονές τους σε κρατικό ή εθνικό επίπεδο, αλλά, ως αποτέλεσμα του διαδικτύου και των παγκόσμιων δικτύων εφοδιασμού, ανταγωνίζονταν τους ομοτίμους τους στην άλλη άκρη του κόσμου και όχι μόνο ανταγωνίζονταν για επενδύσεις και θέσεις εργασίας, αλλά ανταγωνίζονταν για τους ανθρώπους των επόμενων γενιών, που ελπίζουν ότι θα είναι οι δημιουργοί νέας οικονομικής δύναμης.

Το ενδιαφέρον τους για τις έξυπνες πόλεις βρισκόταν στην πραγματικότητα στη δική τους επωνυμία ή εικόνα και στην ικανότητά τους να προσελκύουν αυτούς τους ανθρώπους, νεότερα μέλη αυτού, ο Ρίτσαρντ Φλόριντα ονόμασε Δημιουργική Τάξη.

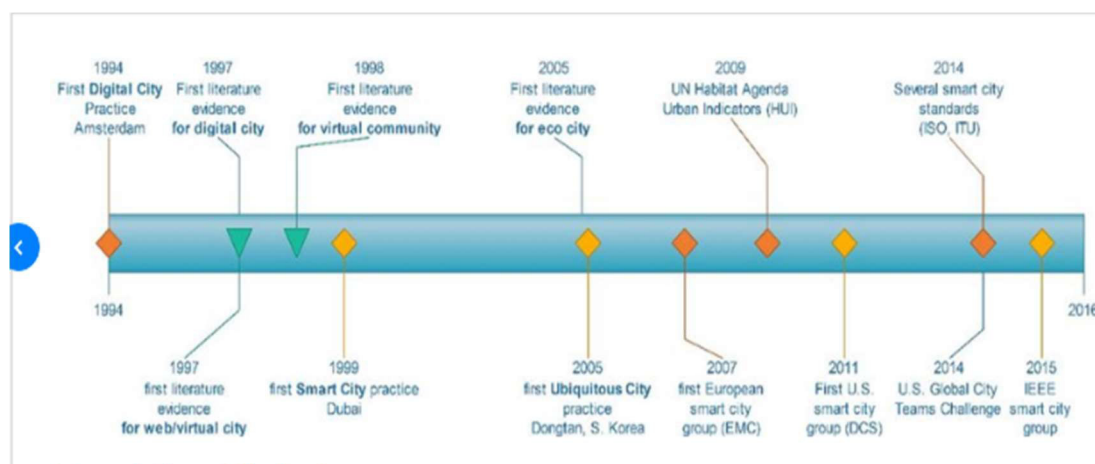
Το έργο του Φλόριντα έχει τονίσει ότι ενώ η παγκοσμιοποίηση έχει δημιουργήσει έναν «επίπεδο» κόσμο, αυτό ισχύει για τις βιομηχανίες εμπορευμάτων. Οι θέσεις εργασίας υψηλής αξίας που κάνουν μια πόλη ελκυστική συγκεντρώνονται σε σχετικά μικρό αριθμό πόλεων και περιοχών.

Ένα σημαντικό ερώτημα, ειδικά για τους προγραμματιστές που είναι επιφορτισμένοι με τη δημιουργία μιας νέας πόλης ή μιας νέας συνοικίας μέσα σε μια πόλη, είναι πώς να την κάνουν ελκυστική για τους ενοικιαστές-στόχους.

Διάφορες απτές εγκαταστάσεις, όπως δημόσια ασύρματα δίκτυα, σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, ποδηλατόδρομοι και ούτω καθεξής είναι της μόδας σε τέτοιες νέες εξελίξεις με βάση την προϋπόθεση ότι άλλες, ελκυστικές πόλεις έχουν αυτές τις εγκαταστάσεις, αλλά υπάρχει ελάχιστη κατανόηση της αιτίας και του αποτελέσματος. (Albino et al.2015)

Επομένως, η «Εξυπνη Πόλη» από την άποψη πολλών εκλεγμένων αξιωματούχων έχει να κάνει με τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος ελκυστικού για τους ανθρώπους των επόμενων γενιών. Θα πρέπει να προσφέρει διάχυτη πρόσβαση στο δημόσιο ασύρματο δίκτυο.

Η πόλη θα πρέπει να αλληλεπιδρά με τους πολίτες της μέσω άμεσης πρόσβασης, ψηφιακών διεπαφών και όχι, μέσω γραφείων με μεγάλες ουρές και έντυπα.



Εικόνα 1 Το ξεκίνημα των έξυπνων πόλεων

1

Θα πρέπει επίσης να απευθύνεται στην υποστήριξη της δημιουργικής τάξης για τη βιωσιμότητα, ιδιαίτερα την «πράσινη» σε όλες τις μορφές της. **Οι Έξυπνες Πόλεις εστιάζουν και εδώ στις εκκλήσεις διατήρησης των πόρων.** Σε μια περίοδο οικονομικής κρίσης και όταν οι δημιουργικοί νέοι στον πλανήτη κινούνται όλο και περισσότερο, αυτή είναι μια πολύ ρεαλιστική στρατηγική. Βλέπουμε ισχυρό ανταγωνισμό σε αυτόν τον τομέα, καθώς και σε άλλους, μεταξύ παγκόσμιων πόλεων όπως η Νέα Υόρκη, το Παρίσι και η Σιγκαπούρη η Αϊόβα είναι ένα παράδειγμα επιτυχίας με αυτού του είδους τη στρατηγική για μια μικρή πόλη 60.000 κατοίκων.

Το Dubuque ήταν μια παρακμάζουσα πόλη, που είχε χάσει την κύρια βιομηχανία της, και τη δεκαετία του 1960 και μέχρι το 2000 αποφάσισε να επανεφεύρει τον εαυτό της πόλης, γύρω από ένα θέμα βιωσιμότητας που υποστηριζόταν από μεθόδους Έξυπνης Πόλης.

Αυτό ώθησε το Dubuque στις λίστες με τις «πιο βιώσιμες πόλεις» στην Αμερική. Όπως παρατηρεί ο Batty: «Στη μελέτη των πόλεων, υπάρχουν πολλά ανταγωνιστικά παραδείγματα». Σίγουρα η τρέχουσα επίγνωση της ασυμπτωτικής αστικοποίησης έχει προκαλέσει πάρα πολλά συνέδρια και συζητήσεις.

<sup>1</sup> [https://www.researchgate.net/figure/1-smart-city-evolution-timeline\\_fig2\\_316114240](https://www.researchgate.net/figure/1-smart-city-evolution-timeline_fig2_316114240)

Ο Αϊνστάϊν υποστηρίζει ότι στην επιστήμη, οι επαναστάσεις στη θεωρία συχνά προηγούνται από επαναστάσεις στην οργάνων. Οι έξυπνες πόλεις παρέχουν μια νέα μορφή οργάνων για την παρατήρηση με λεπτομέρεια του τρόπου με τον οποίο, οι άνθρωποι χρησιμοποιούν την πόλη και έτσι μπορούν να επιτρέψουν νέες προσεγγίσεις στις θεωρίες των πόλεων.

Μέσω νέων πηγών πληροφόρησης οι πόλεις ελπίζουν να δημιουργήσουν διορατικότητα, καινοτομία, ευκαιρίες και πραγματικές θέσεις εργασίας που θα αυξήσουν την ευημερία και την ποιότητα ζωής. .

Στη συνέχεια, τα πράγματα επιταχύνθηκαν στα μέσα της δεκαετίας του 2000, όταν η IBM και η Cisco ξεκίνησαν ξεχωριστές πρωτοβουλίες. Το 2011, πραγματοποιήθηκε στη Βαρκελώνη το εναρκτήριο Παγκόσμιο Συνέδριο Smart City Expo, το οποίο έχει γίνει πλέον μια ετήσια εκδήλωση που καταγράφει την ανάπτυξη των έξυπνων πόλεων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### 3. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ

Η ανάπτυξη αρχιτεκτονικής και μεθοδολογίας για την έξυπνη πόλη εξακολουθούν να πραγματοποιούνται από κοινού για την αποσαφήνιση του πεδίου εφαρμογής της έξυπνης πόλης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός, ότι η εφαρμογή της Enterprise Architecture (EA) εξακολουθεί να μην ικανοποιεί τα χαρακτηριστικά της ως μορφή ενός συστήματος.

Το σύστημα είναι στοιχείο έξυπνης πόλης που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από τους ηγέτες κάθε συντονισμένου συστήματος. Η αρχιτεκτονική μπορεί να αποτελέσει τη βάση για οικοδόμηση και συντονισμό της ανάπτυξης μιας συνεργατικής έξυπνης πόλης από πολλούς παράγοντες.

Υπάρχουν θεμελιώδεις διαφορές μεταξύ της αρχιτεκτονικής και ανάπτυξη σύμφωνα με τον Rosen όπου η ομάδα αρχιτεκτονικής είναι υπεύθυνη για την κατανόηση της μεγάλης εικόνας ενός συστήματος, ενώ η ομάδα ανάπτυξης είναι υπεύθυνη για την υλοποίηση και εγκατάσταση μεμονωμένων υπηρεσιών. Επίσης εστιάζει στη μεγιστοποίηση της αξίας, στην παροχή επιχειρήσεων και εύρεσης λύσεων. Η τεχνική ανάπτυξη στοχεύει στην παροχή υπηρεσιών με τη μορφή υλοποίησης συγκεκριμένων επιχειρήσεων και λειτουργεί αποτελεσματικά, μεταξύ άλλων από την άποψη των συστημάτων πληροφορικής.

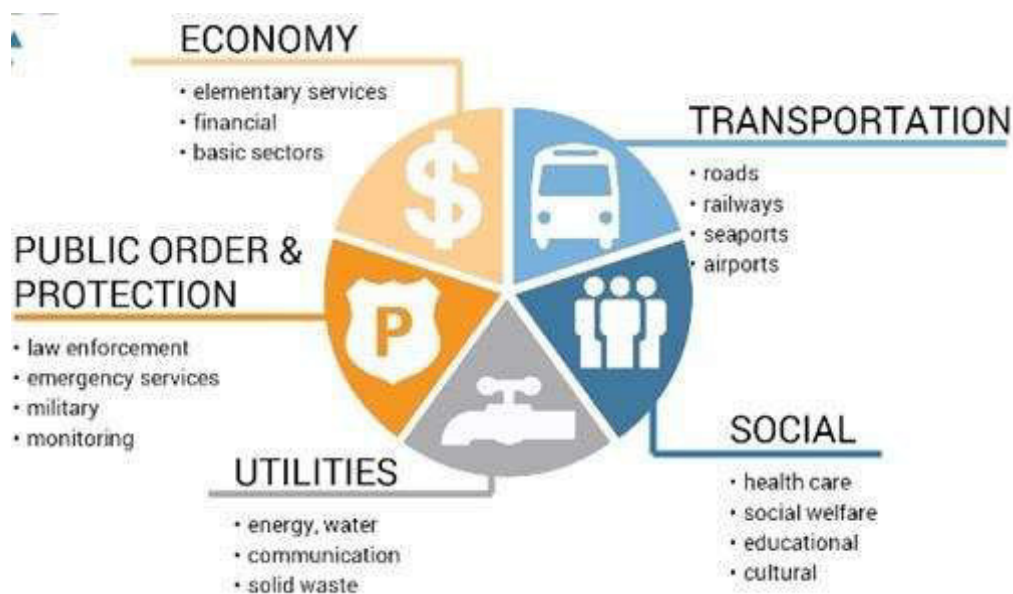
Η εφαρμογή προσοχής σε δεδομένα, εφαρμογές, τεχνολογία και άλλα επίπεδα θα παρέχουν ευελιξία στη διαχείριση των επιπτώσεων και τη μορφή της απομόνωσης και της ελαχιστοποίησης.

Ωστόσο, το πλαίσιο είναι ένα εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη λήψη δεδομένων με τη μορφή μιας συνεπούς δομής ώστε να είναι δυνατή η διαχείρισή της και βελτιώθηκε. (Hofmann)

Κατά τον Sweeney, η αρχιτεκτονική έξυπνων πόλεων έχει ως εξής:

1. Εταιρική Στρατηγική
2. Σχεδιασμός Επιχειρηματικών Μονάδων
3. Έναρξη
4. Έργο
5. Υλοποίηση ,

με τα πιο κοινά στοιχεία συστήματος να οδηγούν σε έξυπνη διακυβέρνηση, έξυπνη διαβίωση, έξυπνη οικονομία, έξυπνη κινητικότητα, έξυπνοι άνθρωποι και έξυπνο περιβάλλον με τα τονισμένα σε διάσταση της ταχείας προόδου της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών (ITC) για τη δημιουργία βιωσιμότητας της ανάπτυξης μέσω καινοτόμων τρόπων επικοινωνίας



Εικόνα 2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ

2

<sup>2</sup> [https://www.researchgate.net/figure/Essentials-of-smart-Cities-infrastructure-for-development-of-Smart-Cities-Source\\_fig1\\_301953878](https://www.researchgate.net/figure/Essentials-of-smart-Cities-infrastructure-for-development-of-Smart-Cities-Source_fig1_301953878)

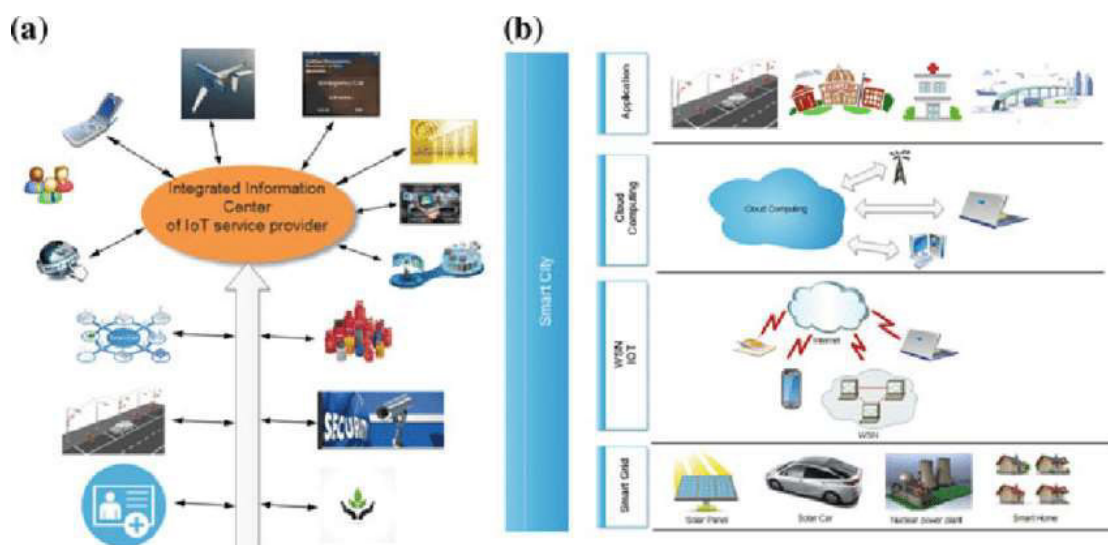


### 3.1 Η εφαρμογή της έξυπνης πόλης

Η ιδέα εμφανίζεται συχνά ως η λύση σε προηγμένες κοινότητες που είναι έτοιμες να επικεντρωθούν σε ένα ψηφιακό νευρικό σύστημα, την έξυπνη απόκριση και τη βελτιστοποίηση κάθε επιπέδου ενσωμάτωσης ως SoS.

Τα χαρακτηριστικά, η αρχιτεκτονική και η δυναμική του συστήματος γίνονται κρίσιμες πτυχές που επιλέγουν μεθόδους ανάπτυξης που πρέπει να είναι γνωστές και σχετικές με την καθεμία.

Η σύγκριση των ιδιοτήτων SoS και non-SoS ως επεξεργασία θα συσχετιστεί με μια κεντρική μεθοδολογία ή μη συγκεντρωμένη μεθοδολογία. Η μεθοδολογία θα βοηθήσει ως μια προσπάθεια εκτέλεσης μηχανικής συστημάτων.



Εικόνα 3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΕΞΥΠΙΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ

3

<sup>3</sup> [https://www.researchgate.net/figure/Proposed-architectures-of-IoT-for-smart-city-a-generic-architecture-b-layered\\_fig2\\_320593897&usq=AOvVaw0HgCbnH\\_XOS0zCQUNGkIJT](https://www.researchgate.net/figure/Proposed-architectures-of-IoT-for-smart-city-a-generic-architecture-b-layered_fig2_320593897&usq=AOvVaw0HgCbnH_XOS0zCQUNGkIJT)

### 3.2 Οι έξυπνες πόλεις είναι μια επιλογή του πολιτισμού

Η επιλογή δημιουργίας αξίας, είναι προτεραιότητα των στόχων «προόδου» και τα περισσότερα ή λιγότερα μετρήσιμα κριτήρια, επιτυχίας τους. Επομένως, επιλογές τρόπου ζωής για πολίτες, σημερινούς και μελλοντικούς κατοίκους και χρήστες, άτομα και επιχειρήσεις, αυτή η θεωρητική ακολουθία έρχεται σε αντίθεση με την κύρια επιλογή που είναι η διακυβέρνηση, η οποία στη συνέχεια επιβάλλεται σε κοινωνικές και τεχνικές επιλογές. Αυτό εξηγεί γιατί η περιπέτεια των εξυπνότερων πόλεων ακολουθεί διαφορετικά μοντέλα υλοποίησης σε όλο τον κόσμο.

Οι πόλεις σήμερα περιέχουν το 55% του πληθυσμού παγκοσμίως και φιλοξενούν συνεχώς περίπου 1,5 εκατομμύρια ανθρώπους κάθε εβδομάδα μέσω της παγκόσμιας μετανάστευσης και τουκετού του (ΟΗΕ, 2018). Αυτό το ποσοστό αναμένεται να φτάσει το 68% μέχρι το 2050 (ΟΗΕ, 2018), που αντιστοιχεί σε σχεδόν 6,5 δισεκατομμύρια από τα αναμενόμενα 10 δισεκατομμύρια ανθρώπους στον κόσμο.

Οι μεγαλουπόλεις, με πληθυσμό άνω των 10 εκατομμυρίων, έχουν αυξηθεί δραματικά από δύο τη δεκαετία του 1950 στις σημερινές 30 και αναμένεται να αυξηθούν σε 43 μέχρι το έτος 2030 (The Economist, 2015). Αυτός ο αυξανόμενος ρυθμός και η επιθυμία για αχαλίνωτη αστικοποίηση, αφενός, συνεισφέρει σχεδόν το 75% του παγκόσμιου Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (McKinsey, 2016), αλλά αφετέρου ευθύνεται για την κατανάλωση του 64% της παγκόσμιας παραγωγής ενέργειας και την εκπομπή σχεδόν 70% των αερίων του θερμοκηπίου μόνο το 2013 (IEA, 2016).

Αυτό το δέλεαρ προς τη ζωή της πόλης, γεμάτη ανέσεις και το όνειρο της οικονομικής ευημερίας, επιφέρει επίσης καταστροφικές επιπτώσεις σε ένα ήδη επιβαρυνμένο δομημένο περιβάλλον με τη μορφή πολύπλευρων προκλήσεων όπως η συμφόρηση των μεταφορών, η έλλειψη επαρκών δημόσιων χώρων, η περιβαλλοντική ρύπανση, οι κοινωνικές οικονομικές πρακτικές προκαλούν την εξάντληση των φυσικών πόρων. Αυτά, με τη σειρά τους, επηρεάζουν άμεσα την ποιότητα ζωής και

την ευημερία των κατοίκων αυτών των λεγόμενων κέντρων ευκαιριών και ευτυχίας. Η δυόμισι φορές αύξηση των καταστροφών που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή τα τελευταία 20 χρόνια (Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ, 2018), τέσσερα δισεκατομμύρια τόνοι απορριμμάτων που απορρίπτονται στους πολύτιμους ωκεανούς μας (National Geographic, 2015), 4,2 εκατομμύρια θάνατοι ετησίως λόγω της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και σχεδόν το 80% των κατοίκων των πόλεων που εκτίθενται σε επίπεδα ρύπανσης πάνω από τα πρότυπα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, μαρτυρούν τον αντίκτυπο της απρόσκοπτης αστικοποίησης.

### **3.2.1 Τρεις θεμελιώδεις αρχές για την ανάπτυξη των ενσυναισθητικών πόλεων**

Αυτές οι αρχές συνδέονται με τέσσερα στοιχεία έξυπνης πόλης (οικονομία, κοινωνία, περιβάλλον και διακυβέρνηση) που εξάγονται από το ίδιο εννοιολογικό πλαίσιο έξυπνης πόλης. Αυτά τα περιουσιακά στοιχεία συνδέονται άμεσα με τους προαναφερθέντες οδηγούς έξυπνων πόλεων, επηρεάζοντας έτσι τον τρόπο με τον οποίο η αστική ανάπτυξη μπορεί να γίνει ολιστική και δίκαιη. Ως εκ τούτου, η επανασύνδεση αυτών των πλεονεκτημάτων είναι πρωταρχικής σημασίας για να καταστήσει δυνατή μια ενσυναίσθητη προσέγγιση για τον επανασχεδιασμό των πόλεων.

Οι τελικές παρατηρήσεις και η συζήτηση σχετικά με αυτήν την επανασύνδεση είναι ενδεικτικές μιας στροφής προς την υιοθέτηση πρακτικών ενσυναίσθησης σχεδιασμού. (Albino et al.2015)

### **3.2.2 Προς μια πόλη με ενσυναίσθηση**

Δεδομένου αυτού του πλαισίου της νεοφιλελεύθερης ύπαρξης των έξυπνων πόλεων, αυτή η εργασία πλαισιώνει τώρα τα θεμέλια για τη σύλληψη μιας Πόλης Ενσυναίσθησης – μιας πόλης με την αλληλεπίδραση ατόμου-περιβάλλοντος στον πυρήνα της και την «ευημερία» των πολιτών της ως κρίσιμο στοιχείο της ευθύνης

της. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την κατανόηση τριών εξελικτικών φάσεων της σκέψης στους τομείς Έξυπνης Πόλης και Ευημερίας.

Απαιτείται ένα εννοιολογικό πλαίσιο «συστήματος συστημάτων» για έξυπνες πόλεις για την αξιολόγηση και τον εντοπισμό περιπτώσεων έξυπνων πόλεων στις εξελικτικές φάσεις της ανάπτυξης της έξυπνης πόλης. Η αξιολόγηση βασίζεται σε τρεις βασικούς οδηγούς του επιλεγμένου πλαισίου: τεχνολογία, κοινότητα και πολιτική. (Ανθόπουλος, 2012)

### **3.2.3 Εξέλιξη στη σκέψη της έξυπνης πόλης**

Μετά τον προβληματισμό, σχετικά με τις επιπτώσεις του νεοφιλελεύθερου τρόπου λειτουργίας στις έξυπνες πόλεις, η κατανόηση του εάν τα έργα έξυπνων πόλεων παράγουν επιθυμητά αποτελέσματα στο οικονομικό, κοινωνικό, περιβαλλοντικό και διακυβερνητικό μέτωπο με βιώσιμο και ισορροπημένο τρόπο, αποκτά σημαντική αξία. Το Yigitcanlar προτείνει τους ακόλουθους τέσσερις παράγοντες, τρόπους λειτουργίας και προκύπτοντα οφέλη που θα πρέπει να βασίζονται σε επιτυχημένες προτάσεις έξυπνης πόλης.

### **3.3 10 Βήματα υλοποίησης και εφαρμογής έξυπνων πόλεων**

1. Εξέταση των προβλημάτων που χρειάζονται επιδιόρθωση

Πάρα πολλά οράματα έξυπνων πόλεων επικεντρώνονται στα μεγάλα δεδομένα και στο διαδίκτυο των πραγμάτων όταν υπάρχουν πιο θεμελιώδη προβλήματα, λέει ο Tom Saunders, ανώτερος ερευνητής στη Nesta. Για παράδειγμα η Τζακάρτα και το Πεκίνο: αυτή τη στιγμή και οι δύο εξερευνούν πίνακες ελέγχου δεδομένων και έργα ανίχνευσης σε όλη την πόλη για να αντιμετωπίσουν ζητήματα σχετικά με την κυκλοφοριακή συμφόρηση, όταν αυτό που πραγματικά χρειάζονται αυτές οι πόλεις είναι πολύ βελτιωμένα συστήματα δημόσιων μεταφορών.

## 2. Απαραίτητος ένας ηγέτης

Για τον Robert Muggah, διευθυντή έρευνας στο Ινστιτούτο Igarape, οι ηγέτες θα πρέπει να προέρχονται από τον δημόσιο τομέα. «Ορισμένες από τις έξυπνες πόλεις που ξεχώρισαν, η Βαρκελώνη, το Άμστερνταμ, το Μάλμε, παρουσίασαν δυναμική ηγεσία από τους δημάρχους τους καθώς και από τους διευθυντές τους». Το σημαντικό είναι ότι δεν άφησαν την εξέλιξη της πόλης στην αγορά. Σε μέρη της Αφρικής και της Ασίας οι έξυπνες πόλεις βασίζονται σχεδόν αποκλειστικά στον ιδιωτικό τομέα. Ως αποτέλεσμα, βλέπουμε περίτεχνες δορυφορικές πόλεις υψηλής τεχνολογίας να μαζεύουν σκόνη».

## 3. Αναπτύξη ενός όραματος, που μπορεί να μείνει πίσω από όλους – σαν βάση

Οι Ολυμπιακοί Αγώνες είναι ένα καλό παράδειγμα ενός κοινού στόχου, ο οποίος πέτυχε να φέρει σε επαφή κοινότητες, δημόσιο και ιδιωτικό τομέα, ακαδημαϊκό κόσμο, εθελοντές και επιχειρήσεις. «Πολλά έργα έξυπνων πόλεων αποτυγχάνουν στην επικοινωνία του οράματος, αιχμαλωτίζοντας τη φαντασία των ανθρώπων, ώστε να μπορούν να μπουν στον κόπο να συμμετάσχουν», λέει η Priya Prakash, η ιδρυτής του Design for Social Change. «Υπάρχει μια πολιτιστική διάσταση που λείπει στη συζήτηση».

## 4. Δημιουργία επιχειρηματικής υπόθεσης

Τα δίκτυα αισθητήρων χρειάζονται ακριβή υποδομή και επί του παρόντος υπάρχει ελάχιστο προηγούμενο σχετικά με το αν είναι ο φορολογούμενος ή η βιομηχανία που πληρώνει το λογαριασμό. Ένα όραμα, που προσθέτει οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική αξία θα μπορούσε, να είναι το κλειδί για την προσέλκυση επενδύσεων από εταιρείες τεχνολογίας, πανεπιστήμια και αλλού. «Η τεχνολογία είναι ίσως το πιο εύκολο κομμάτι να διορθωθεί», λέει ο Stuart Higgins, της Cisco UK &

Ireland. «Ποιος πληρώνει, ποιος οδηγεί τις αλλαγές, ποιος πρέπει να συμμετέχει – όλα αυτά είναι μεγαλύτερες προκλήσεις».

5. Κοινή χρήση δεδομένων και παροχή κινήτρων για καινοτομία

Τα ανοιχτά δεδομένα είναι ζωτικής σημασίας για την προώθηση ενός οικοσυστήματος για καινοτομία, λέει ο Tomas Holderness, πιστοποιημένος γεωγράφος και ερευνητής Smart. Αλλά ο δημόσιος τομέας, με τις παγιωμένες ιδέες του σχετικά με την προστασία των δεδομένων, μπορεί να είναι απρόθυμος να μοιραστεί. Η Mara Balestrini, συνεργάτης στο Ideas for Change, λέει ότι τα δημοτικά συμβούλια θα πρέπει να το δουν ως «επένδυση παρά ως δαπάνη: Είμαι σίγουρη ότι θα τους κόστιζε πολύ περισσότερο να λύσουν μόνα τους τα ζητήματα των δημόσιων συγκοινωνιών».

Το συμβούλιο της κομητείας του Κεντ εφαρμόζει πιλοτικά νέα τεχνολογία στις υπηρεσίες κοινωνικής φροντίδας, συμπεριλαμβανομένων ζυγαριών που μεταδίδουν μετρήσεις βάρους ασύρματα σε έναν υπολογιστή. Χωρίς ισχυρή επιχειρηματική υπόθεση, τα συμβούλια κινδυνεύουν να σπαταλήσουν χρήματα στο Διαδίκτυο των πραγμάτων.

6. Σχεδιασμός από κάτω προς τα πάνω

«Έχουμε μάθει από προηγούμενες τεχνολογικές αποτυχίες ότι τα μεγάλα έργα είναι καταδικασμένα, αλλά η διάσπαση των έργων σε κομμάτια μεγέθους μπουκιάς συχνά λειτουργεί καλύτερα», λέει ο Yodit Stanton, ιδρυτής και διευθύνων σύμβουλος του OpenSensor.io. Η Fujisawa, Ιαπωνία, είναι ένα παράδειγμα πόλης που σχεδιάστηκε από την αρχή. «Είναι μια αυτοδύναμη πόλη με αυτοκαθαριζόμενες κατοικίες που παράγει τη δική της ηλεκτρική ενέργεια», λέει ο Higgins της Cisco.

«Ακόμη και οι δρόμοι έχουν σχεδιαστεί για να μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας – ακολουθούν το σχήμα ενός φύλλου για να βοηθήσουν στη φυσική ροή του αέρα και να μειώσουν την ανάγκη για AC».

#### 7. Κόστος και προσοχή

«Είμαστε ακόμη στις πρώτες μέρες της διερεύνησης του κόστους και των οφελών αυτών των τεχνολογιών για την κοινωνία και τις επιχειρήσεις και ίσως χρειάζεται μια πιο προσεκτική προσέγγιση», λέει ο Γιώργος Ρούσσο, καθηγητής διάχυτης πληροφορικής στο Birkbeck College του Πανεπιστημίου του Λονδίνου. Προειδοποιεί για τα περίπλοκα ζητήματα σχετικά με το απόρρητο που χρήζουν αντιμετώπισης.

#### 8. Ενεργοποίηση στους πολιτικούς

Οι πολιτικοί ηγέτες είναι σημαντικοί για την επικοινωνία της ανάγκης για νέα τεχνολογία και για την κατευναστική ανησυχία των πολιτών σχετικά με την ασφάλεια και την ιδιωτική ζωή. «Θα ήταν υπέροχο να δούμε τους πολιτικούς να εξηγούν γιατί ξοδεύουν τους φόρους μας σε μια πιο έξυπνη πόλη», λέει ο Stefan Schurig, διευθυντής κλίματος και ενέργειας στο Παγκόσμιο Συμβούλιο του Μέλλοντος. «Τολμώ να πω ότι μπορεί ακόμη και να είναι σε θέση να δικαιολογήσουν γιατί η δαπάνη περισσότερων στην τεχνολογία, ακόμη και σε περιόδους διαρκώς μειούμενου προϋπολογισμού, θα απέφερε μεγαλύτερα οφέλη».

#### 9. Εκπαίδευση των πολιτών

Μια έξυπνη πόλη θα είναι άσχετη με τους περισσότερους από τους κατοίκους της, εκτός εάν μπορούν να μάθουν πώς να χρησιμοποιούν τη νέα τεχνολογία, λέει ο Adam Dennett, λέκτορας στις έξυπνες πόλεις στο UCL. Πολύ λίγοι άνθρωποι μπορούν να αντλήσουν ζωντανά δεδομένα από ένα API ή να δημιουργήσουν ένα νέο δίκτυο

αισθητήρων για την παρακολούθηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης – αλλά μέχρι να το καταφέρουν περισσότεροι, οι έξυπνες πόλεις κινδυνεύουν να είναι «λίγο περισσότερο από ένα εργαλείο μάρκετινγκ για μεγάλες επιχειρήσεις», λέει.

#### 10. Διαφήμιση και διάδοση

Ο Nesta's Saunders, συγγραφέας του Rethinking smart city from the ground up, καλεί όλες τις πόλεις να μοιράζονται στοιχεία, ώστε κανείς να μην χρειάζεται να ξεκινήσει από το μηδέν: «Αυτό θα μπορούσε να είναι κάτι τόσο απλό όσο το blogging για την εμπειρία, αλλά οι πόλεις θα μπορούσαν επίσης να σχηματίσουν δίκτυα, να μοιραστούν τα μαθήματα από τους πιλότους και τους δημιουργούς των πληροφοριακών συστημάτων στο διαδίκτυο. Υπάρχουν τεράστιες ευκαιρίες για νέα έργα να ξανασκεφτούν τα «παλαιά παραδείγματα αστικού σχεδιασμού» και «πήδηση της παλιάς τεχνολογίας», λέει ο Muggah, του Ινστιτούτου Igarape – αλλά ανησυχεί για τον διαχωρισμό μεταξύ της συνεργασίας που συμβαίνει στις πλουσιότερες πόλεις και αυτής στη συντριπτική πλειοψηφία πόλεων και παραγκουπόλεων στην Αφρική και την Ασία.

### **3.4 Παράγοντες που επηρεάζου τη δημιουργία και την εφαρμογή των έξυπνων πόλεων**

#### **3.4.1 Παράγοντας Τεχνολογία – Δεδομένα- Διαδίκτυο**

Οι αστικοί πληθυσμοί αυξάνονται σε όλο τον κόσμο, αλλά οι πόλεις δυσκολεύονται να συμβαδίσουν.

Ως η σιωπηλή δύναμη που έχει φέρει επανάσταση στον κόσμο μας, η τεχνολογία χρησιμοποιείται τώρα για τη διαχείριση της ταχείας αστικοποίησης και τη δημιουργία έξυπνότερων πόλεων.



Το σημερινό infographic από το Raconteur διερευνά πώς το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) έχει γίνει ζωτικής σημασίας συστατικό για τη δημιουργία πιο αποτελεσματικών, βιώσιμων και ανθεκτικών πόλεων και δείχνει το αυξανόμενο αντίκτυπο που θα έχει τόσο στους ανθρώπους όσο και στον πλανήτη.

### **3.4.1.1 Η Ανάπτυξη των Έξυπνων Πόλεων**

Από το 1950, ο αριθμός των ανθρώπων που ζουν στις πόλεις έχει σχεδόν εξαπλασιαστεί, από 751 εκατομμύρια σε πάνω από 4 δισεκατομμύρια το 2018—περισσότερο από το ήμισυ του πληθυσμού του πλανήτη. Τις επόμενες τρεις δεκαετίες, οι πόλεις αναμένεται να προσθέσουν ακόμη 2,5 δισεκατομμύρια περισσότερους ανθρώπους.

Αυτή η συνεχιζόμενη μετανάστευση στις αστικές περιοχές ασκεί μεγαλύτερη πίεση στις δημόσιες υπηρεσίες καθώς και στον αστικό σχεδιασμό. Ως αποτέλεσμα, οι πόλεις εφαρμόζουν λύσεις με γνώμονα την τεχνολογία και τα δεδομένα για να μειώσουν την πρόσθετη πίεση που δημιουργείται από αυτή την ανάπτυξη.

Καινοτομίες Smart City στην Αμερική

Με τις δαπάνες για την ανάπτυξη έξυπνων πόλεων να φτάσουν τα 158 δισεκατομμύρια δολάρια έως το 2022, αναμένεται σημαντική ανάπτυξη από αναδυόμενες καινοτομίες όπως:

Αστυνομικές στολές:

Συσκευές που εξοπλίζουν τους αστυνομικούς με πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο για τη βελτίωση της ευαισθητοποίησης και τη λήψη καλύτερων αποφάσεων. (Lee et al. 2014)

Παγκόσμιο CAGR (2017-2022): 62%

Συνδεσιμότητα Vehicle to Everything (V2X):

Επιτρέπει στα αυτοκίνητα να επικοινωνούν με άλλα αυτοκίνητα, υποδομές μεταφορών και πεζούς

Παγκόσμιο CAGR (2017-2022): 49%

Ανοιχτά δεδομένα:

Δεδομένα στα οποία μπορεί να έχει πρόσβαση ο καθένας και τα οποία συμβάλλουν στη διαφάνεια των πρωτοβουλιών της κυβέρνησης και των έξυπνων πόλεων

Παγκόσμιο CAGR (2017-2022): 25%

Έξυπνη συλλογή απορριμμάτων:

Έξυπνοι κάδοι με ηλιακή ενέργεια, εξοπλισμένοι με αισθητήρες επιτρέπουν στους συλλέκτες απορριμμάτων να παρακολουθούν τα επίπεδα απορριμμάτων και να βελτιστοποιούν τη χρήση καυσίμου

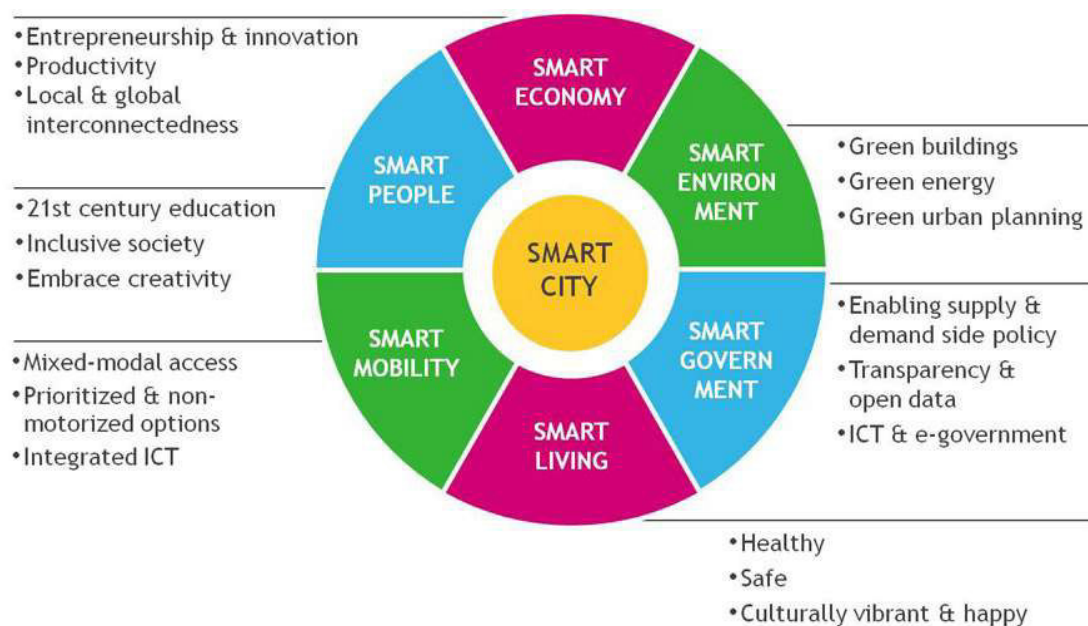
Παγκόσμιο CAGR (2017-2022): 23%

Πλατφόρμες έξυπνων πόλεων:

Συστήματα που συλλέγουν δεδομένα από διαφορετικές περιοχές, όπως επίπεδα ρύπανσης και πυκνότητα κυκλοφορίας για την καλύτερη διαχείριση των έξυπνων πόλεων

Παγκόσμιο CAGR (2017-2022): 23%

Αυτές οι τεχνολογίες θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε ένα ευρύ φάσμα μεταμορφωτικών αποτελεσμάτων για τις πόλεις που είναι πρόθυμες να τις αγκαλιάσουν



Εικόνα 4 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ

4

### 3.4.1.2 Συνδεδεμένα αντικείμενα

Μπορεί κανείς να σκεφτεί τι είδους πράγματα μπορεί να δει όταν περπατά σε έναν μέσο δρόμο της πόλης - κτίρια, αυτοκίνητα, φανοστάτες, δέντρα, κάδους απορριμμάτων και πολλά άλλα. Σε μια έξυπνη πόλη, ίσως θελήσει να ρίξει μια δεύτερη ματιά σε μερικά από αυτά τα καθημερινά αντικείμενα.

Το διαδίκτυο (ΙΟΤ) ανοίγει μια τεράστια γκάμα δυνατοτήτων. Ας χρησιμοποιήσουμε τους φανοστάτες ως παράδειγμα. Μια κανονική πόλη έχει κανονικούς φανοστάτες. Αλλά σε μια έξυπνη πόλη, μπορεί να συμβαίνουν πολλά περισσότερα από όσα φαίνονται στο μάτι.

Ένας έξυπνος λαμπτήρας δεν θα ενσωματώνει μόνο πράγματα όπως λαμπτήρες LED για τη **μείωση της κατανάλωσης ενέργειας**, αλλά θα μπορούσε

<sup>4</sup> <https://itactiongroup.com/smart-city-design/>

επίσης να έχει τοποθετήσει αισθητήρες. Αυτοί οι αισθητήρες θα μπορούσαν να μετρήσουν ένα πλήθος διαφορετικών πραγμάτων, όπως αν υπάρχουν ή όχι άνθρωποι στο δρόμο για να μειώσουν και να φωτίσουν τον φωτισμό όπως απαιτείται. Θα μπορούσε ακόμη και να μετρήσει κάτι που ενδιαφέρονται να μελετήσουν οι αξιωματούχοι της πόλης, όπως η ποιότητα του αέρα.

### **3.4.2 Παράγοντας Οικονομία**

Ο πρώτος σημαντικός τομέας είναι η δοκιμή και η υλοποίηση νέων συνδεδεμένων υποδομών, οι οποίες αντιπροσωπεύουν μια τεράστια αναπτυσσόμενη αγορά. Οι τεχνολογίες επόμενης γενιάς που θα καθορίσουν το μέλλον μας, από το Διαδίκτυο των πραγμάτων έως το 5G έως το V2I (όχημα σε υποδομή), δεν είναι όλες απλώς εφαρμόσιμες, αλλά σε πολλές περιπτώσεις στοχεύουν αποκλειστικά σε αστικά περιβάλλοντα.

Περίπου 29 δισεκατομμύρια συνδεδεμένες συσκευές προβλέπονται ήδη από το 2022, ενώ η παγκόσμια αγορά IoT επεκτείνεται με 23% CAGR, επιτρέποντας έξυπνες λύσεις σε μεγάλες βιομηχανίες, συμπεριλαμβανομένων - για να αναφέρουμε μόνο μερικές - της γεωργίας, της αυτοκινητοβιομηχανίας και των υποδομών. Τα επιχειρηματικά κεφάλαια εισρέουν όλο και περισσότερο σε αυτούς τους τομείς, οι οποίοι συχνά ομαδοποιούνται συλλογικά ως «UrbanTech» ή «GovTech». Είναι κρίσιμο, ωστόσο, ότι μόνο οι πόλεις μπορούν να προσφέρουν την κλίμακα και την πυκνότητα μέσω της οποίας μπορούν να δοκιμαστούν και να δοκιμαστούν πρωτοβουλίες υποδομής όπως οι συνδεδεμένες υποδομές ή η οικονομία κοινής χρήσης.

Η τεχνητή νοημοσύνη και ο αυτοματισμός θα έχουν επίσης σημαντικό αντίκτυπο στις οικονομικές επιδόσεις και τις δυνατότητες μιας πόλης – από οχήματα χωρίς οδηγό έως κάμερες παρακολούθησης και προστασία στον κυβερνοχώρο, η σύγκλιση αυτοματοποιημένων διαδικασιών με την τεχνητή νοημοσύνη θα παρατηρηθεί σε όλους σχεδόν τους τομείς, και ιδιαίτερα στην αστική διαχείριση. Ο αυτοματισμός που βασίζεται στην ευφυΐα, σύμφωνα με την έκθεση, θα είναι η κύρια κινητήρια δύναμη για τη μελλοντική οικονομική ανάπτυξη, επαναπροσδιορίζοντας,

μετασχηματίζοντας και φέρνοντας επανάσταση την οικονομία σε μια γνωστική, αυτοδιοικούμενη οντότητα.

Ένας κρίσιμος παράγοντας για την υλοποίηση του έργου πρέπει να είναι η διασφάλιση ότι μια ολόκληρη πόλη μπορεί να επωφεληθεί από την οικονομική ανάπτυξη με γνώμονα την τεχνολογία, όχι μόνο εκείνες τις περιοχές που θα μπορούσαμε να περιμένουμε να εμπλακούμε με σύγχρονες υποδομές, όπως οι επιχειρηματικές περιοχές. Οι φτωχές και μη ασφαλείς περιοχές, οι οποίες συχνά αποκλείονται από αυτό το είδος τεχνολογικής προόδου, πρέπει να θεωρηθούν ως μέρος μιας ευρύτερης στρατηγικής «ισοπέδωσης» ψηφιακής και οικονομικής ένταξης φτωχότερων και μειονεκτούντων μειονοτήτων και κοινοτήτων. (Γκέκας, 2015)

Πρέπει να ληφθούν υπόψη πολλοί παράγοντες. Για παράδειγμα, πρέπει να επιτευχθεί μια λεπτή ισορροπία μεταξύ των οικονομικών αναγκών μιας πόλης – προσέλκυση επιχειρήσεων, αιχμή του δόρατος στη δημιουργία θέσεων εργασίας κ.λπ. – της συνολικής ευημερίας των πολιτών και, κυρίως, του περιβάλλοντος. Καθώς οι πόλεις και οι πόλεις φτάνουν σε πιο προχωρημένα στάδια στα αντίστοιχα έργα Έξυπνων Πόλεων, αναμένεται επίσης να υπάρχει ολοένα και πιο έντονος ανταγωνισμός για την προσέλκυση επιχειρήσεων και τη χρηματοδότηση που προσφέρουν. (Lee et al.2013-2014)

Αυτό δεν είναι ιδιαίτερα αξιοσημείωτο αυτή τη στιγμή, αλλά μια έξυπνη στρατηγική θα πρέπει να εξηγήσει αυτό που πιθανότατα θα είναι ένας επιθετικός διαγωνισμός στο μέλλον. Τέλος, οι τοπικές αρχές θα πρέπει επίσης να βρουν μια ισορροπία μεταξύ βραχυπρόθεσμης και μακροπρόθεσμης σκέψης για να αξιοποιήσουν τις δυνατότητές τους. Οι «γρήγορες νίκες» θα πρέπει να συνδυάζονται με μακροπρόθεσμες διαρθρωτικές επενδύσεις για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

### 3.4.3 Παράγοντας Άνθρωποι

Όχι μόνο οι δημόσιες υπηρεσίες, αλλά και η ποιότητα ζωής των πολιτών μπορούν πλέον, να βελτιωθούν μέσω της χρήσης δεδομένων, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα παραδείγματα, μεταφορές, έξυπνους μετρητές κλπ, αφού όλα αυτά έχουν δημιουργηθεί για δική τους εξυπηρέτηση και όφελος.

Τα προσωπικά δεδομένα παρέχουν κατά κάποιο τρόπο πληροφορίες στα άτομα του έξυπνου περιβάλλοντος. Αυτά λοιπόν είναι τα βασικά στοιχεία που δημιουργούνται έξυπνες πόλεις. Τα δεδομένα από μόνα τους δεν κάνουν την πόλη έξυπνη, αλλά παρέχουν την ευφυΐα της πόλης. Με άλλα λόγια, παρέχει την ευφυΐα ώστε οι αστικές υπηρεσίες να είναι έξυπνες, βελτιστοποιώντας τις υπηρεσίες μεταφορών, ενέργειας ή νερού.

### 3.4.4 Παράγοντας Κυβέρνηση

Στη συνέχεια, η δυναμική των έξυπνων πόλεων έχει αλλάξει δραματικά. Οι πρώτες έξυπνες πόλεις προέκυψαν μέσω μιας προσέγγισης που θα μπορούσε να ονομαστεί προγραμματισμένη ή από πάνω προς τα κάτω - για να ωθήσει κάπως το θέμα. Οι πρώτες έξυπνες πόλεις ήταν συχνά νέες πόλεις που μια κεντρική αρχή – πολιτική και διοικητική εξουσία – οργάνωσε με ιδιωτικούς παρόχους υπηρεσιών. Η δυναμική ανατράπηκε με την έλευση, εφαιπτομενικά, ιδιωτών ή ενδιαφερομένων φορέων, οι οποίοι τοποθετήθηκαν μεταξύ των πολιτών και των παραδοσιακών ενδιαφερομένων στη διοίκηση της πόλης.

Αυτή η νέα διεπαφή, ένα είδος πολύ λεπτού στρώματος μεταξύ των υπαρχόντων συστημάτων, δημιούργησε μια νέα δυναμική με τη μετάβαση από μια κεντρική λογική σε μια πιο καινοτόμο ισορροπία μεταξύ προσεγγίσεων από πάνω προς τα κάτω και προσεγγίσεις από κάτω προς τα πάνω. Τώρα βρισκόμαστε αντιμέτωποι με ένα πιο μικτό τοπίο, λιγότερο προγραμματισμένο και πιο καινοτόμο.

Η αύξηση των πολιτικών ανοιχτών δεδομένων και των δεδομένων γενικού συμφέροντος έχει δυναμικά πολύ θετική επίδραση στις αστικές δημόσιες υπηρεσίες εκπληρώνοντας τους περίφημους νόμους, που ορίζουν τη δημόσια υπηρεσία: συνέχεια, ποιότητα, καθολικότητα.

Εδώ διαπιστώνουμε ότι η άρθρωση μεταξύ προσεγγίσεων από κάτω προς τα πάνω και συγκεντρωτικών, περισσότερο από πάνω προς τα κάτω, πολιτικών παρέχει τις περισσότερες υποσχέσεις. Αυτή η διασύνδεση μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού μπορεί πράγματι να συμβάλει στην επίτευξη της ποιότητας των υπηρεσιών, της καθολικότητας και της συνέχειας.

### **3.4.5 Παράγοντας βιοτικού επιπέδου**

Το βιοτικό επίπεδο σε μια πόλη παίζει σπουδαίο ρόλο για τη δημιουργία της πόλης από απλή σε έξυπνη. Ωστόσο σε κάθε πόλη υπάρχουν κοινωνικές ανισότητες. Τα ανθρώπινα δικαιώματα έχουν διαδραματίσει ιδιαίτερο ρόλο στις αστικές περιοχές πέρα από τη σφαίρα του πλαισίου της έξυπνης πόλης.

Μια πόλη ανήκει σε όλους τους πολίτες που κατοικούν σε έναν αστικό χώρο. Τα δικαιώματα στην πόλη αναφέρονται στην εφαρμογή των παγκοσμίως αναγνωρισμένων ανθρωπίνων δικαιωμάτων εντός μιας πόλης. Το δικαίωμα στην πόλη περιλαμβάνει την ιδέα ότι όλοι οι πολίτες θα πρέπει να μπορούν να επωφεληθούν τη ζωή της πόλης και να συμβάλει σε αυτήν. Αρκετοί εθνικοί και διεθνείς χάρτες όπως ο Ευρωπαϊκός Χάρτης για τη Διασφάλιση των Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων στην Πόλη και Παγκόσμιος Χάρτης-Ατζέντα για τα Ανθρώπινα Δικαιώματα στην πόλη έχουν υιοθετήσει αυτές τις ιδέες και εστιάζουν ιδιαίτερα στα ανθρώπινα δικαιώματα σε αστικές περιοχές.

Φυσικά και είναι δεδομένο ότι θα ανέβει επίπεδο ο τρόπος ζωής των κατοίκων μιας έξυπνης πόλης, οφείλουν όμως οι αρχές να βοηθήσουν τον κόσμο να αλλάξει το χαμηλό επίπεδο διαβίωσης, μέσα από την ενημέρωση, την εκπαίδευση και την

κουλτούρα, ώστε να είναι σε θέση όλοι να απολαύσουν τις δομές μιας έξυπνης πόλης.  
(Παρασκευόπουλος, 2018)

### **3.4.6 Παράγοντας Περιβάλλον**

Ο όρος περιβάλλον εφόσον πρόκειται για μια πόλη είναι πολυδιάστατος και αφορά, την κοινωνία, την οικονομία, το φυσικό περιβάλλον, τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η εκάστοτε πόλη και την τεχνολογία και την κουλτούρα, όπως και την υγεία και την εκπαίδευση. Η δημιουργία μιας έξυπνης πόλης πρέπει να συνδυάζεται με τη δημιουργία ενός προβλέψιμου επιχειρηματικού περιβάλλοντος μέσω της βελτίωσης της διοικητικής αποτελεσματικότητας, της διαφάνειας, της κοινωνικής κινητικότητας και των υπηρεσιών υποδομής και καλλιεργώντας νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες με έξυπνη τεχνολογία.

### **3.5 Έξυπνες πόλεις υπό την ηγεσία των πολιτών**

Η αυξανόμενη απορρόφηση του 5G μπορεί να συμβάλει στην τροφοδότηση αυτών των οικονομικών και κοινωνικών οφελών. Με τη συνδεσιμότητα υψηλής ταχύτητας και την ικανότητά του να υποστηρίζει περισσότερες συσκευές, το 5G θα μπορούσε να ενισχύσει τις έξυπνες πόλεις σε κλίμακα, καθιστώντας το καθοριστικό χαρακτηριστικό στην επόμενη γενιά καινοτόμων έργων έξυπνων πόλεων. Ωστόσο, αυτό δεν είναι το μόνο μοντέλο που μπορεί να αξιοποιηθεί.

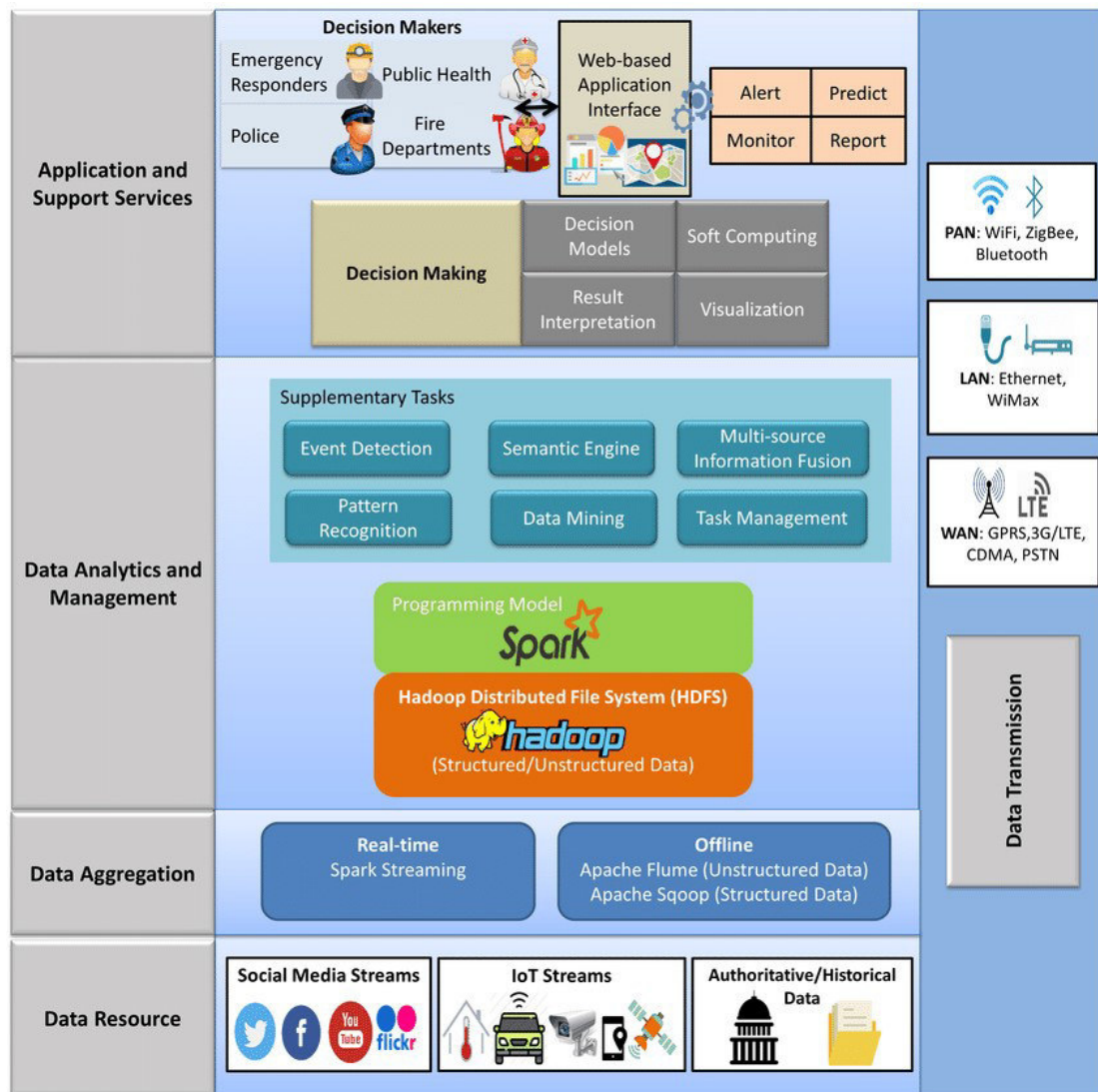
Ορισμένες νεότερες επαναλήψεις έξυπνων πόλεων βασίζονται στις αρχές της ισότητας και της κοινωνικής ένταξης. Για παράδειγμα, η Βιέννη βρίσκεται τακτικά στην κορυφή του δείκτη έξυπνων πόλεων για τον περιεκτικό και συνεργατικό τρόπο προσέγγισης των πρωτοβουλιών έξυπνων πόλεων. Η πόλη υποστηρίζει κοινωνικά ισορροπημένες λύσεις που λαμβάνουν υπόψη πολίτες από όλα τα κοινωνικοοικονομικά υπόβαθρα και τις ηλικιακές ομάδες.



Η Βιέννη είναι μόνο ένας από τους πολλούς ευρωπαϊκούς κόμβους που πρωτοστατούν στον τεράστιο όγκο επενδύσεων σε έργα έξυπνων πόλεων.

Στην πραγματικότητα, η ήπειρος αναμένεται να έχει έως και 53 εκατομμύρια ενεργές συνδέσεις IoT έως το 2025.

Ενώ κάθε πόλη έχει διαφορετική στρατηγική, οι πολίτες θα αποδειχθούν το σημαντικότερο πλεονέκτημά τους. Με μια σειρά από συναρπαστικές νέες εφαρμογές έξυπνης πόλης. (Wesrerlund et al. 2014)



Εικόνα 5 ΣΥΝΕΛΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΟΜΕΩΝ

5

<sup>5</sup> [https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/Events/2018/CoESmartcityoct2018/IOT\\_SmartCity/Smart%20cities-Interoperability%20and%20Regulatory%20PPT%2031102018.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/Events/2018/CoESmartcityoct2018/IOT_SmartCity/Smart%20cities-Interoperability%20and%20Regulatory%20PPT%2031102018.pdf)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

## 4. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ

Η τεχνολογία που αναπτύχθηκε για τη δημιουργία των λεγόμενων «έξυπνων πόλεων» μπορεί να κάνει τις πόλεις πιο αποτελεσματικές και αποδοτικές στη χρήση των πόρων, κάτι που είναι απαραίτητο δεδομένης της προβλεπόμενης ταχείας ανάπτυξης των αστικών πληθυσμών τις επόμενες δεκαετίες.

Ενώ ο ορισμός της έξυπνης πόλης συνεχίζει να εξελίσσεται, ορισμένα πράγματα έχουν γίνει πιο ξεκάθαρα: οι έξυπνες πόλεις αξιοποιούν στο έπακρο τις τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών για να βελτιώσουν τα επίπεδα υπηρεσιών, την ευημερία των πολιτών, τη βιωσιμότητα και την οικονομική ανάπτυξη.

Περίπου τα δύο τρίτα των μεγαλύτερων πόλεων του κόσμου έχουν ήδη επενδύσει στην τεχνολογία και πολλές άλλες εξετάζουν την εφαρμογή της. Η αύξηση της ομοσπονδιακής χρηματοδότησης και οι ισχυρές συνεργασίες μεταξύ των κυβερνήσεων των πόλεων και των εταιρειών τεχνολογίας του ιδιωτικού τομέα θα εδραιώσουν περαιτέρω την πραγματικότητα των έξυπνων πόλεων τα επόμενα χρόνια.

### 4.1 Η ζωή σε μια έξυπνη πόλη

Υπάρχουν πολλά πρακτικά και οικονομικά οφέλη στις έξυπνες πόλεις και στην έξυπνη τεχνολογία. Ωστόσο, αν και φαίνεται ότι υπάρχουν μόνο πλεονεκτήματα για την κοινωνία και το περιβάλλον, δεν μπορούμε να παραβλέψουμε ορισμένα πράγματα που μπορεί να φαίνονται καλά τώρα, αλλά που θα μπορούσαν να γίνουν ταλαιπωρία μακροπρόθεσμα και αντίστροφα.

## **4.2 Τα βασικά πλεονεκτήματα των έξυπνων πόλεων**

### **4.2.1 Λήψη πιο αποτελεσματικών και βασισμένων σε δεδομένα αποφάσεων**

Μια καλά σχεδιασμένη στρατηγική ανάλυσης δεδομένων δίνει στους αξιωματούχους της πόλης τη δυνατότητα να έχουν πρόσβαση και να αναλύουν μεγάλο όγκο δεδομένων και να λαμβάνουν σημαντικές και χρήσιμες πληροφορίες. Όταν μια πόλη μπορεί να παρακολουθεί τις επιθυμητές μετρήσεις σε πραγματικό χρόνο, τα επίπεδα υπηρεσιών αυξάνονται γρήγορα.

#### **Καλύτερες υπηρεσίες μεταφοράς**

Τα συνδεδεμένα συστήματα μεταφορών έχουν μία από τις μεγαλύτερες δυνατότητες να βελτιώσουν δραστικά την απόδοση σε όλη την πόλη. Από τη βελτιωμένη διαχείριση της κυκλοφορίας μέχρι τη δυνατότητα παρακολούθησης της θέσης των λεωφορείων και των τρένων, οι έξυπνες τεχνολογίες επιτρέπουν στις πόλεις να εξυπηρετούν καλύτερα τους πολίτες, παρόλο που οι πληθυσμοί συχνά αυξάνονται γρήγορα. (Σιώκας, 2018)

### **4.2.2 Ασφαλέστερες κοινότητες**

Μια έξυπνη πόλη είναι μια πιο ασφαλής πόλη. Η αξιοποίηση στο έπακρο της τεχνολογικής προόδου και η αναζήτηση συνεργασιών ιδιωτικού/δημόσιου τομέα συμβάλλουν στη μείωση της εγκληματικής δραστηριότητας. Τεχνολογίες όπως η αναγνώριση πινακίδων κυκλοφορίας, οι ανιχνευτές σκοποβολής, τα συνδεδεμένα κέντρα εγκλήματος, η επόμενη γενιά του τηλεφωνικού συστήματος έκτακτης ανάγκης και οι κάμερες σώματος προσφέρουν πλεονέκτημα στις αστυνομικές αρχές ενώ εργάζονται.

Μια έξυπνη πόλη θα είναι ένα ασφαλές μέρος για να ζει κάποιος. Τα έξυπνα συστήματα φωτισμού θα βοηθήσουν να διατηρηθούν φωτεινές επισφαλείς περιοχές όπως πάρκα, σιδηροδρομικοί σταθμοί ή παράδρομοι, προκειμένου να μειωθεί η πιθανότητα εγκληματικών δραστηριοτήτων. (Weber et al. 2016). Επίσης, οι έξυπνες

κάμερες παρακολουθούν πάντα το κοινό. Σε συνδυασμό με την αναγνώριση προσώπου και την επεξεργασία εικόνας, μπορούν να ειδοποιήσουν την αστυνομία, την πυροσβεστική ή την αστυνομία όταν αναγνωρίζουν ένα περιστατικό.

#### 4.2.3 Αποτελεσματικές δημόσιες υπηρεσίες

Οι δημόσιες υπηρεσίες μπορούν να ψηφιοποιηθούν και να γίνουν πιο αποτελεσματικές. Δεν θα χρειαστεί να πάτε σε κυβερνητικά γραφεία για να ζητήσετε έγγραφα ή υπηρεσίες. Ένα παράδειγμα είναι η έκδοση τίτλων γης με χρήση τεχνολογίας blockchain . Το Blockchain είναι σε θέση να κάνει αυτή τη διαδικασία ασφαλέστερη και ταχύτερη, αποθηκεύοντας τις πληροφορίες σε μια αποκεντρωμένη βάση δεδομένων που δεν μπορεί να χειριστεί.

Με περιορισμένη προσφορά φυσικών πόρων για την κάλυψη της ανθρώπινης ζήτησης, οι έξυπνες τεχνολογίες παρέχουν στις πόλεις τα απαραίτητα εργαλεία για την αποτελεσματική εξοικονόμηση και τη μείωση της ακούσιας σπατάλης νερού και ηλεκτρικής ενέργειας.

#### 4.2.4 Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος

Τα ενεργειακά αποδοτικά κτίρια, οι αισθητήρες ποιότητας του αέρα και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας παρέχουν στις πόλεις νέα εργαλεία για τη μείωση των οικολογικών τους επιπτώσεων.

#### 4.2.5 Αύξηση του ψηφιακού μετοχικού κεφαλαίου

Για να διασφαλιστεί η ψηφιακή ισοτιμία, οι άνθρωποι πρέπει να έχουν πρόσβαση σε υπηρεσίες internet υψηλής ταχύτητας και προσιτές συσκευές. Η υιοθέτηση στρατηγικά τοποθετημένων δημόσιων χώρων πρόσβασης Wi-Fi σε όλη την πόλη μπορεί να προσφέρει αξιόπιστες υπηρεσίες Διαδικτύου σε όλους τους κατοίκους.

#### **4.2.6 Νέες ευκαιρίες οικονομικής ανάπτυξης:**

Οι επενδύσεις σε έξυπνες πόλεις διαδραματίζουν ολοένα και πιο σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της περιφερειακής και παγκόσμιας ανταγωνιστικότητας των πόλεων, για την προσέλκυση νέων κατοίκων και επιχειρήσεων. Επιπλέον, παρέχοντας μια πλατφόρμα ανοιχτών δεδομένων με πρόσβαση σε πληροφορίες πόλης, οι εταιρείες μπορούν να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις μέσω ανάλυσης δεδομένων των ολοκληρωμένων τεχνολογιών έξυπνων πόλεων.

#### **4.2.7 Βελτίωση υποδομών**

Οι δρόμοι, οι γέφυρες και τα παλιά κτίρια απαιτούν συχνά τεράστιες επενδύσεις για να συντηρηθούν και να επισκευαστούν κατά τη διάρκεια της ωφέλιμης ζωής τους. Η έξυπνη τεχνολογία μπορεί να παρέχει στις πόλεις προγνωστικές αναλυτικές αναφορές για τον εντοπισμό περιοχών που πρέπει να επιλυθούν πριν συμβεί μια αστοχία υποδομής. Οι υποδομές, όπως οι δρόμοι, οι γέφυρες και τα κτίρια μπορούν να γίνουν ασφαλέστερες και φθηνότερες για να συνεχίσουν να λειτουργούν. Με τους αισθητήρες που είναι εγκατεστημένοι σε όλη τη δομή και την ανάλυση δεδομένων AI, τα προβλήματα συντήρησης μπορούν να προβλεφθούν ακόμη και πριν προκύψουν. Αυτά τα προβλήματα μπορούν στη συνέχεια να επισκευαστούν ή να ξαναχτιστούν χωρίς να προκληθούν σοβαρές ζημιές στις υποδομές ή ακόμα και στους πολίτες.

#### **4.2.8 Βιώσιμη χρήση των πόρων**

Οι έξυπνες πόλεις βελτιώνουν τη χρήση πόρων όπως η ηλεκτρική ενέργεια ή το νερό προβλέποντας τη ζήτηση τους. Χάρη στους αισθητήρες που είναι εγκατεστημένοι μέσα σε εμπορικά και οικιστικά κτίρια, όπως οι έξυπνοι μετρητές, τα συστήματα κεντρικής διαχείρισης μπορούν να αναλύσουν την ποσότητα της ενέργειας που καταναλώνεται. Αυτά τα δεδομένα μπορούν στη συνέχεια να αναλυθούν για την πρόβλεψη προτύπων και ζήτησης, περιορίζοντας έτσι τη σπατάλη πόρων.

Επιπλέον, οι αισθητήρες ποιότητας του αέρα, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και οι χώροι πρασίνου βελτιώνουν ακόμη περισσότερο το αστικό περιβάλλον.

#### **4.2.9 Περισσότερες Ευκαιρίες Εργασίας**

Με τις νέες τεχνολογίες, χρειάζονται εξειδικευμένα άτομα για τη λειτουργία και την εφαρμογή της έξυπνης πόλης. Αυτό θα επιτρέψει να δημιουργηθούν περισσότερες ευκαιρίες απασχόλησης και να μειωθούν τα ποσοστά ανεργίας. Ένας άλλος παράγοντας είναι το βελτιωμένο δίκτυο και η σύνδεση στο διαδίκτυο που βοηθά περισσότερους ανθρώπους να έχουν πρόσβαση σε πόρους για εκπαίδευση και εργασία. (Κομνηνός, Παναγιωτόπουλος)

### **4.3 Τα μειονεκτήματα μιας έξυπνης πόλης**

Παρά το γεγονός ότι τα πλεονεκτήματα έχουν μεγάλο αντίκτυπο σε μια αστική περιοχή, μια έξυπνη πόλη έχει επίσης ορισμένα μειονεκτήματα που δεν πρέπει να αγνοηθούν.

#### **4.3.1 Ασφάλεια δεδομένων**

Ένα σημαντικό ζήτημα για μια έξυπνη πόλη είναι η ασφαλής διαχείριση ευαίσθητων πληροφοριών. Για να ληφθούν αποτελεσματικές αποφάσεις και προβλέψεις, πρέπει να συλλεχθούν πολλοί διαφορετικοί τύποι πληροφοριών. Είτε πρόκειται για δεδομένα κτιρίου όπως η κατανάλωση ενέργειας και το επάγγελμα, είτε προσωπικά δεδομένα όπως εγγραφές CCTV και ταξιδιωτικές πληροφορίες.



Για να κερδίσει την εμπιστοσύνη των πολιτών της, η τοπική κυβέρνηση της έξυπνης πόλης πρέπει να αποδειξει ότι είναι σε θέση να χειριστεί αυτές τις πληροφορίες με το υψηλότερο επίπεδο ασφάλειας. Πρέπει επίσης να είναι σε θέση να αντέχουν κάθε είδους κυβερνοεπίθεση.

#### **4.3.2 Απόρρητο και Κοινωνικός Έλεγχος**

Το απόρρητο αποτελεί επίσης μεγάλη ανησυχία, καθώς συλλέγονται δεδομένα για ένα άτομο από κάμερες ασφαλείας και κοινοποιούνται πληροφορίες για ιδιωτικά κτίρια. Είναι επίσης σημαντικό ποιος χειρίζεται τα ιδιωτικά δεδομένα, καθώς αυτή η αρχή μπορεί να έχει μεγάλο έλεγχο στις δημόσιες απόψεις και αποφάσεις.

#### **4.3.3 Επιχειρηματικά μοντέλα πρώιμου σταδίου**

Οι περισσότερες εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον τομέα των έξυπνων πόλεων εξακολουθούν να είναι σχετικά νέες. Γι' αυτό ορισμένα επιχειρηματικά μοντέλα δεν έχουν δοκιμαστεί επαρκώς ή δεν έχουν δείξει την ικανότητα να αποφέρουν κέρδη. Παρόλο που πολλές πόλεις χρηματοδοτούν αυτές τις νεοφυείς επιχειρήσεις με υψηλά ποσά κεφαλαίων, είναι απαραίτητο να δημιουργήσουν μια επιχείρηση που μπορεί να διατηρήσει το μέλλον.

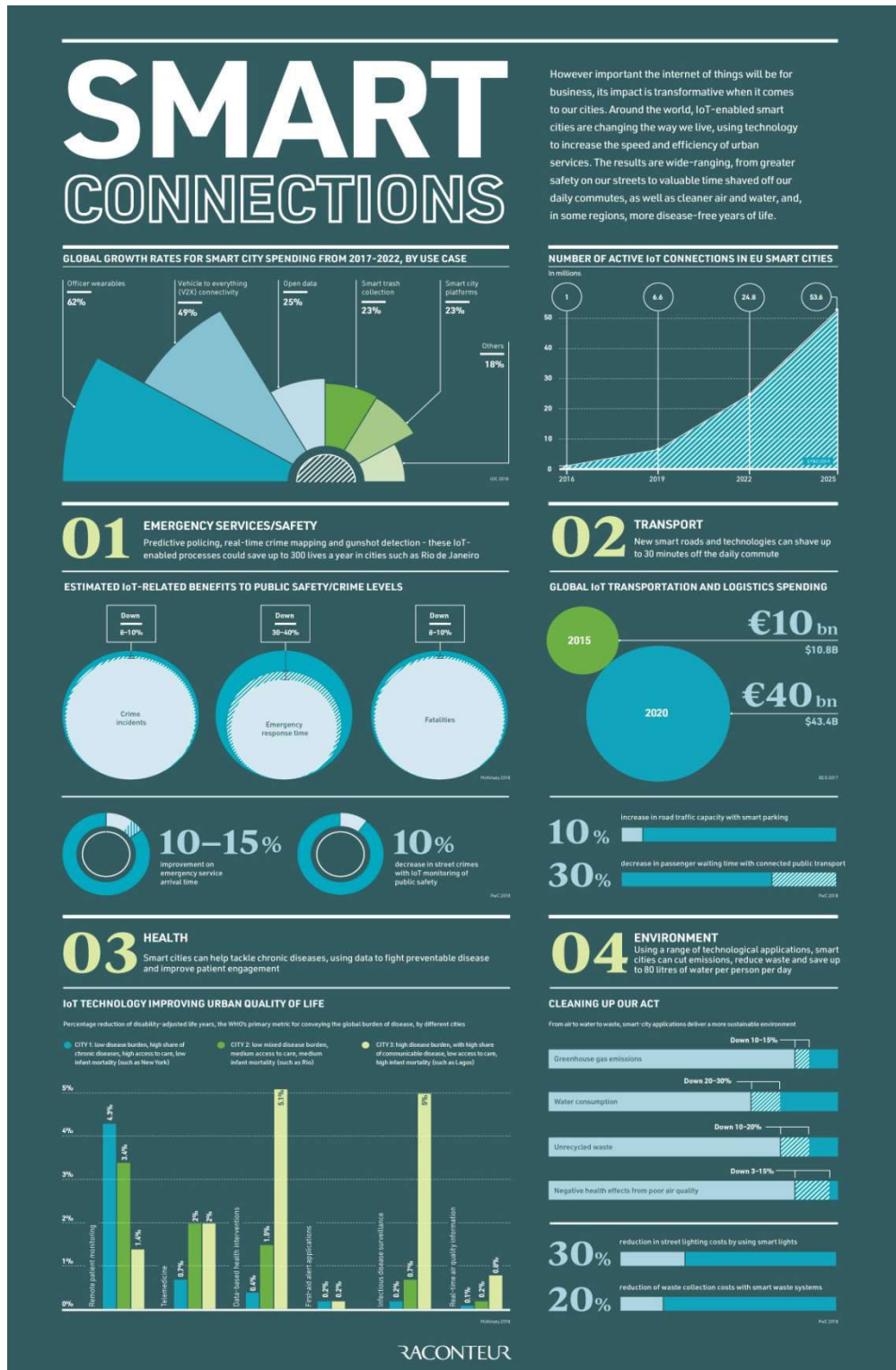
#### **4.3.4 Έλλειψη ειδικευμένων εργαζομένων και επαγγελματιών**

Για να λειτουργήσει η έξυπνη πόλη, απαιτούνται ειδικευμένοι εργαζόμενοι και επαγγελματίες. Δεδομένου ότι οι περισσότερες από αυτές τις νέες τεχνολογίες μόλις ήρθαν στην αγορά, δεν υπάρχουν ακόμα αρκετοί διαθέσιμοι άνθρωποι. Πρέπει να διατεθούν προγράμματα κατάρτισης και εκπαίδευσης προκειμένου να μοιραστούν

τη γνώση με τους πιθανούς υπαλλήλους αλλά και την τοπική αυτοδιοίκηση και ακόμη και τους πολίτες της.

#### 4.3.5 Υψηλές επενδύσεις

Πολλά κτίρια πρέπει να ανακαινιστούν ή να επανατοποθετηθούν με αισθητήρες IoT και σύνδεση στο διαδίκτυο υψηλής ταχύτητας. Οι δημόσιες συγκοινωνίες και οι υποδομές πρέπει επίσης να εξοπλιστούν με έξυπνη τεχνολογία, προκειμένου να λειτουργήσει η ιδέα μιας έξυπνης πόλης. Όλες αυτές οι βελτιώσεις θα έχουν υψηλό κόστος και οι πόλεις πρέπει να γνωρίζουν τι είναι απαραίτητο για να μεταμορφώσουν πραγματικά την αστική τους περιοχή. (Vesco,2015)



Εικόνα 6 SMART CONNECTIONS

6

<sup>6</sup> <https://www.visualcapitalist.com/iot-building-smarter-cities/>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

## 5.ΚΛΙΜΑ –ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ- ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΑ ΑΝΘΡΑΚΑ

### 5.1 Οι αιτίες της κλιματικής αλλαγής

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες (κυρίως η καύση ορυκτών καυσίμων) αύξησαν θεμελιωδώς τη συγκέντρωση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα της Γης, **θερμαίνοντας τον πλανήτη**. Οι φυσικοί οδηγοί, χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, θα ωθούσαν τον πλανήτη μας σε μια περίοδο ψύξης.

Οι επιστήμονες αποδίδουν την παγκόσμια τάση του πλανήτη που παρατηρείται από τα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα στην ανθρώπινη επέκταση του «φαινομένου του θερμοκηπίου» - θέρμανση που προκύπτει όταν οι παγίδες ατμόσφαιρα θερμότητα που ακτινοβολεί από τη Γη προς το διάστημα.

#### 5.1.1 Τα αέρια που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου

Ορισμένα αέρια στην ατμόσφαιρα εμποδίζουν τη διαφυγή της θερμότητας. Τα μακρόβια αέρια που παραμένουν ημιμόνιμα στην ατμόσφαιρα και δεν ανταποκρίνονται φυσικά ή χημικά στις αλλαγές της θερμοκρασίας περιγράφονται ως «αναγκαστικά» αλλαγή του κλίματος. Αέρια, όπως οι υδρατμοί, που ανταποκρίνονται φυσικά ή χημικά στις αλλαγές της θερμοκρασίας θεωρούνται ως «ανάδραση».

Τα αέρια που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου περιλαμβάνουν:

- Υδρατμοί. Το πιο άφθονο αέριο του θερμοκηπίου, αλλά κυρίως, λειτουργεί ως ανατροφοδότηση στο κλίμα. Οι υδρατμοί αυξάνονται καθώς **θερμαίνεται η ατμόσφαιρα της γης**, αλλά και η πιθανότητα σύννεφων και βροχοπτώσεων, καθιστώντας αυτούς τους πιο σημαντικούς μηχανισμούς ανάδρασης στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

- **Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>).** Ένα μικρό αλλά πολύ σημαντικό συστατικό της ατμόσφαιρας, το διοξείδιο του άνθρακα απελευθερώνεται μέσω φυσικών διεργασιών όπως η αναπνοή και οι εκρήξεις ηφαιστείων και μέσω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων όπως η αποψίλωση των δασών, οι αλλαγές χρήσης γης και η καύση ορυκτών καυσίμων. Οι άνθρωποι έχουν αυξήσει τη συγκέντρωση CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα κατά 48% από την έναρξη της Βιομηχανικής Επανάστασης. Αυτή είναι η πιο σημαντική μακροχρόνια «επιβολή» της κλιματικής αλλαγής.
- **Μεθάνιο.** Ένα αέριο υδρογονάνθρακα που παράγεται τόσο μέσω φυσικών πηγών, όσο μέσω ανθρώπινων δραστηριοτήτων, συμπεριλαμβανομένης της αποσύνθεσης αποβλήτων σε χωματερές, στη γεωργία και ιδιαίτερα στην καλλιέργεια ρυζιού, καθώς και στην πέψη των μηρυκαστικών και τη διαχείριση της κοπριάς που σχετίζεται με την οικιακή κτηνοτροφία. Σε μια βάση μόριο προς μόριο, το μεθάνιο είναι πολύ πιο ενεργό αέριο θερμοκηπίου από το διοξείδιο του άνθρακα, αλλά και ένα πολύ λιγότερο άφθονο στην ατμόσφαιρα.
- **Οξείδιο του αζώτου.** Ισχυρό αέριο θερμοκηπίου που παράγεται από πρακτικές καλλιέργειας εδάφους, ειδικά με τη χρήση εμπορικών και οργανικών λιπασμάτων, την καύση ορυκτών καυσίμων, την παραγωγή νιτρικού οξέος και την καύση βιομάζας.
- **Χλωροφθοράνθρακες (CFCs).** Συνθετικές ενώσεις εξ ολοκλήρου βιομηχανικής προέλευσης που χρησιμοποιούνται σε πολλές εφαρμογές, αλλά πλέον ρυθμίζονται σε μεγάλο βαθμό στην παραγωγή και την απελευθέρωση στην ατμόσφαιρα από διεθνή συμφωνία για την ικανότητά τους να συμβάλλουν στην καταστροφή της στιβάδας του όζοντος. Είναι επίσης αέρια του θερμοκηπίου. (IPCC, 2021)

### 5.1.2 Υπερβολικό φαινόμενο του θερμοκηπίου

Η ατμόσφαιρα της Αφροδίτης, όπως και του Άρη, είναι σχεδόν όλη διοξείδιο του άνθρακα. Αλλά η Αφροδίτη έχει περίπου 154.000 φορές περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρά της από τη Γη (και περίπου 19.000 φορές περισσότερο από ό,τι ο Άρης), παράγοντας ένα φαινόμενο του θερμοκηπίου και μια επιφανειακή θερμοκρασία αρκετά υψηλή για να λιώσει το μόλυβδο. Στη Γη, οι ανθρώπινες δραστηριότητες αλλάζουν το φυσικό θερμοκήπιο. Τον τελευταίο αιώνα, η καύση ορυκτών καυσίμων όπως ο άνθρακας και το πετρέλαιο αύξησε τη **συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα (CO<sub>2</sub>)**. Αυτό συμβαίνει επειδή η διαδικασία καύσης άνθρακα ή πετρελαίου συνδυάζει **άνθρακα με οξυγόνο στον αέρα για να παράγει CO<sub>2</sub>**. Σε μικρότερο βαθμό, η εκκαθάριση της γης για τη γεωργία, τη βιομηχανία και άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες έχει αυξήσει τις συγκεντρώσεις αερίων του θερμοκηπίου.

Οι συνέπειες της αλλαγής του φυσικού ατμοσφαιρικού θερμοκηπίου είναι δύσκολο να προβλεφθούν, αλλά ορισμένες επιπτώσεις φαίνονται πιθανές:

- Κατά μέσο όρο, η Γη θα γίνει θερμότερη. Ορισμένες περιοχές μπορεί να υποδεχτούν υψηλότερες θερμοκρασίες, αλλά άλλες όχι.
- Οι θερμότερες συνθήκες θα οδηγήσουν πιθανώς σε περισσότερη εξάτμιση και βροχόπτωση συνολικά, αλλά μεμονωμένες περιοχές θα ποικίλλουν, ορισμένες θα γίνουν πιο υγρές και άλλες πιο ξηρές.
- Ένα ισχυρότερο φαινόμενο του θερμοκηπίου θα ζεστάνει τον ωκεανό και θα λιώσει μερικώς παγετώνες και στρώματα πάγου, αυξάνοντας τη στάθμη της θάλασσας. Το νερό των ωκεανών θα επεκταθεί επίσης εάν θερμανθεί, συμβάλλοντας περαιτέρω στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας.
- Έξω από ένα θερμοκήπιο, τα υψηλότερα επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) της ατμόσφαιρας μπορεί να έχουν θετικές και αρνητικές επιπτώσεις στις αποδόσεις των καλλιεργειών. Ορισμένα εργαστηριακά πειράματα υποδηλώνουν ότι τα αυξημένα επίπεδα CO<sub>2</sub> μπορούν να αυξήσουν την ανάπτυξη των φυτών.

Ωστόσο, άλλοι παράγοντες, όπως η μεταβολή της θερμοκρασίας, το όζον και οι περιορισμοί νερού και θρεπτικών συστατικών, μπορεί να εξουδετερώσουν οποιαδήποτε πιθανή αύξηση της απόδοσης. Εάν ξεπεραστούν τα βέλτιστα εύρη θερμοκρασίας για ορισμένες καλλιέργειες, τα νωρίτερα πιθανά κέρδη στην απόδοση μπορεί να μειωθούν ή να αντιστραφούν εντελώς.

Οι ακραίες κλιματικές συνθήκες, όπως ξηρασίες, πλημμύρες και ακραίες θερμοκρασίες, μπορούν να οδηγήσουν σε απώλειες καλλιεργειών και να απειλήσουν τα προς το ζην των παραγωγών γεωργικών προϊόντων και την επισιτιστική ασφάλεια των κοινοτήτων σε όλο τον κόσμο. Ανάλογα με την καλλιέργεια και το οικοσύστημα, τα ζιζάνια, τα παράσιτα και οι μύκητες μπορούν επίσης να ευδοκιμήσουν σε θερμότερες θερμοκρασίες, πιο υγρά κλίματα και αυξημένα επίπεδα CO<sub>2</sub> και η κλιματική αλλαγή πιθανότατα θα αυξήσει τα ζιζάνια και τα παράσιτα.

Τέλος, αν και η αύξηση του CO<sub>2</sub> μπορεί να τονώσει την ανάπτυξη των φυτών, η έρευνα έχει δείξει ότι μπορεί επίσης να μειώσει τη θρεπτική αξία των περισσότερων καλλιεργειών τροφίμων μειώνοντας τις συγκεντρώσεις πρωτεϊνών και βασικών μετάλλων στα περισσότερα είδη φυτών. Η κλιματική αλλαγή μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση νέων προτύπων παρασίτων και ασθενειών, επηρεάζοντας φυτά, ζώα και ανθρώπους και θέτοντας νέους κινδύνους για την επισιτιστική ασφάλεια, την ασφάλεια των τροφίμων και την ανθρώπινη υγεία.

### **5.1.3 Ο ρόλος της ανθρώπινης δραστηριότητας**

Στην πέμπτη έκθεσή της αξιολόγησης, η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή, μια ομάδα 1.300 ανεξάρτητων επιστημονικών εμπειρογνομόνων από χώρες σε όλο τον κόσμο υπό την αιγίδα των Ηνωμένων Εθνών, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει μεγαλύτερη από 95 τοις εκατό πιθανότητα ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες τα τελευταία 50 χρόνια έχουν ζεστάνει τον πλανήτη μας.



Οι βιομηχανικές δραστηριότητες από τις οποίες εξαρτάται ο σύγχρονος πολιτισμός μας έχουν αυξήσει τα επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα από 280 μέρη ανά εκατομμύριο σε περίπου 417 μέρη ανά εκατομμύριο, τα τελευταία 151 χρόνια. Η ομάδα κατέληξε επίσης στο συμπέρασμα ότι υπάρχει μεγαλύτερη από 95 τοις εκατό πιθανότητα ότι τα αέρια του θερμοκηπίου που παράγονται από τον άνθρωπο, όπως το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο και το υποξείδιο του αζώτου έχουν προκαλέσει μεγάλο μέρος της παρατηρούμενης αύξησης της θερμοκρασίας της Γης τα τελευταία 50 και πλέον χρόνια.

#### **5.1.4 Ζούμε σε θερμοκήπιο**

Η ζωή στη Γη εξαρτάται από την ενέργεια που προέρχεται από τον Ήλιο. Περίπου το μισό φως που φτάνει στην ατμόσφαιρα της Γης περνά μέσω του αέρα και των νεφών στην επιφάνεια, όπου απορροφάται και στη συνέχεια ακτινοβολείται προς τα πάνω με τη μορφή υπέρυθρης θερμότητας. Περίπου το 90 τοις εκατό αυτής της θερμότητας στη συνέχεια απορροφάται από τα αέρια του θερμοκηπίου και ακτινοβολείται πίσω προς την επιφάνεια.

#### **5.1.5 Ήλιος**

Από το 1978, μια σειρά δορυφορικών οργάνων μετρούν απευθείας την ενεργειακή απόδοση του Ήλιου. Τα δορυφορικά δεδομένα δείχνουν μια πολύ μικρή πτώση της ηλιακής ακτινοβολίας (που είναι ένα μέτρο της ποσότητας ενέργειας που εκπέμπει ο Ήλιος) κατά τη διάρκεια αυτής της χρονικής περιόδου. Έτσι, ο Ήλιος δεν φαίνεται να είναι υπεύθυνος για την τάση θέρμανσης που παρατηρήθηκε τις τελευταίες δεκαετίες.

Μακροπρόθεσμες εκτιμήσεις της ηλιακής ακτινοβολίας έχουν γίνει χρησιμοποιώντας αρχαία ηλιακών κηλίδων και άλλους λεγόμενους «δείκτες αντιπροσώπου», όπως η ποσότητα άνθρακα σε δακτυλίους δέντρων. Οι πιο πρόσφατες αναλύσεις αυτών των αντιπροσώπων δείχνουν ότι οι αλλαγές της ηλιακής

ακτινοβολίας δεν μπορούν εύλογα να αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το 10 τοις εκατό της θέρμανσης του 20ού αιώνα.

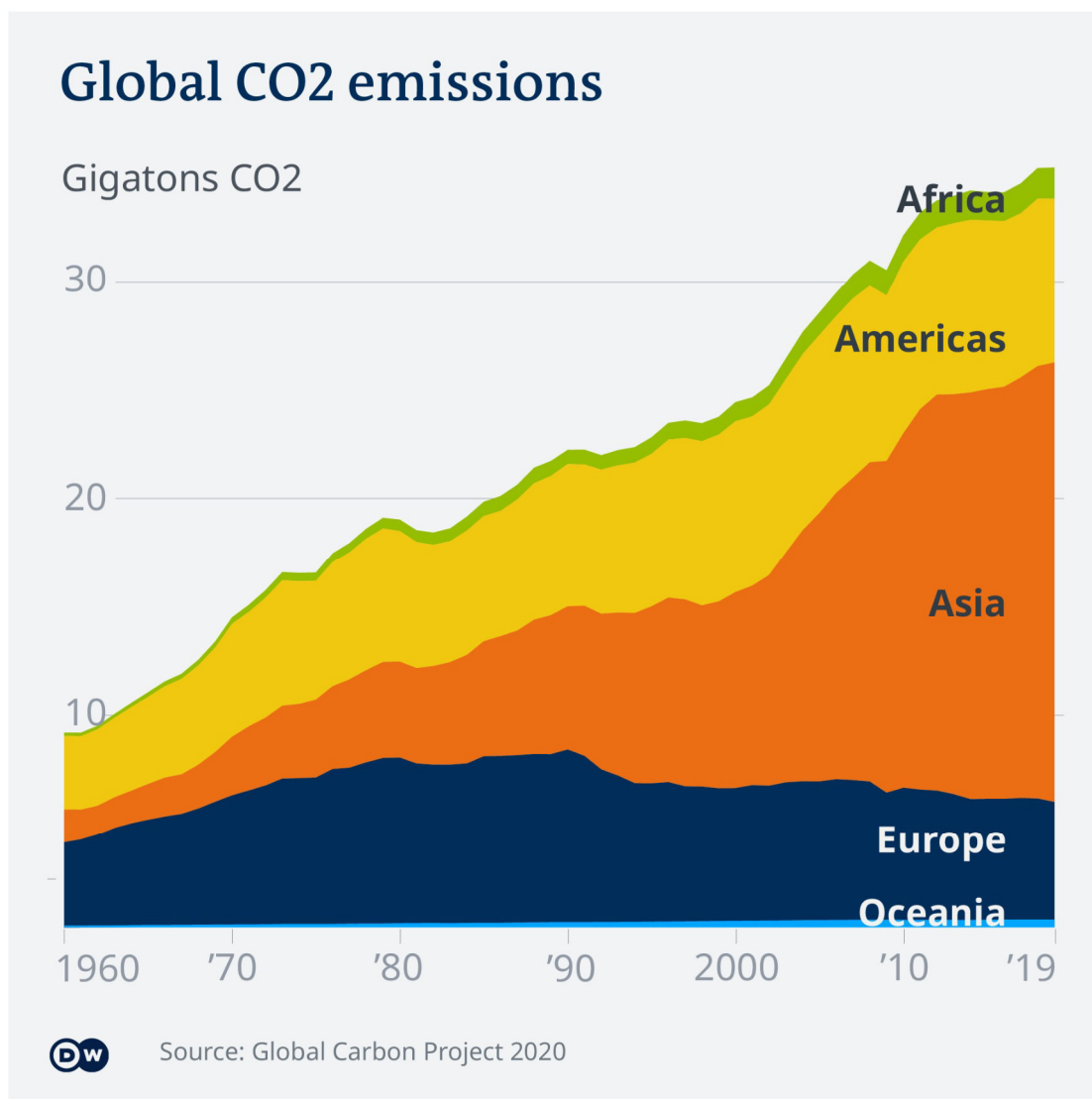
#### **5.1.6 Διοξείδιο του άνθρακα**

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν αυξήσει σημαντικά τα επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα (ένα αέριο που παγιδεύει τη θερμότητα) στην ατμόσφαιρα της Γης.

Το διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) είναι ένα σημαντικό αέριο παγίδευσης θερμότητας (θερμοκηπίου), το οποίο απελευθερώνεται μέσω ανθρώπινων δραστηριοτήτων όπως η αποψίλωση των δασών και η καύση ορυκτών καυσίμων, καθώς και από φυσικές διεργασίες όπως η αναπνοή και οι ηφαιστειακές εκρήξεις.

Από την αρχή της βιομηχανικής εποχής (1850), οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν αυξήσει τις ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις  $\text{CO}_2$  κατά σχεδόν 49%. Αυτό είναι περισσότερο από αυτό που είχε συμβεί φυσικά σε μια περίοδο 20.000 ετών (από το τελευταίο μέγιστο παγετώνων έως το 1850, από 185 ppm έως 280 ppm).

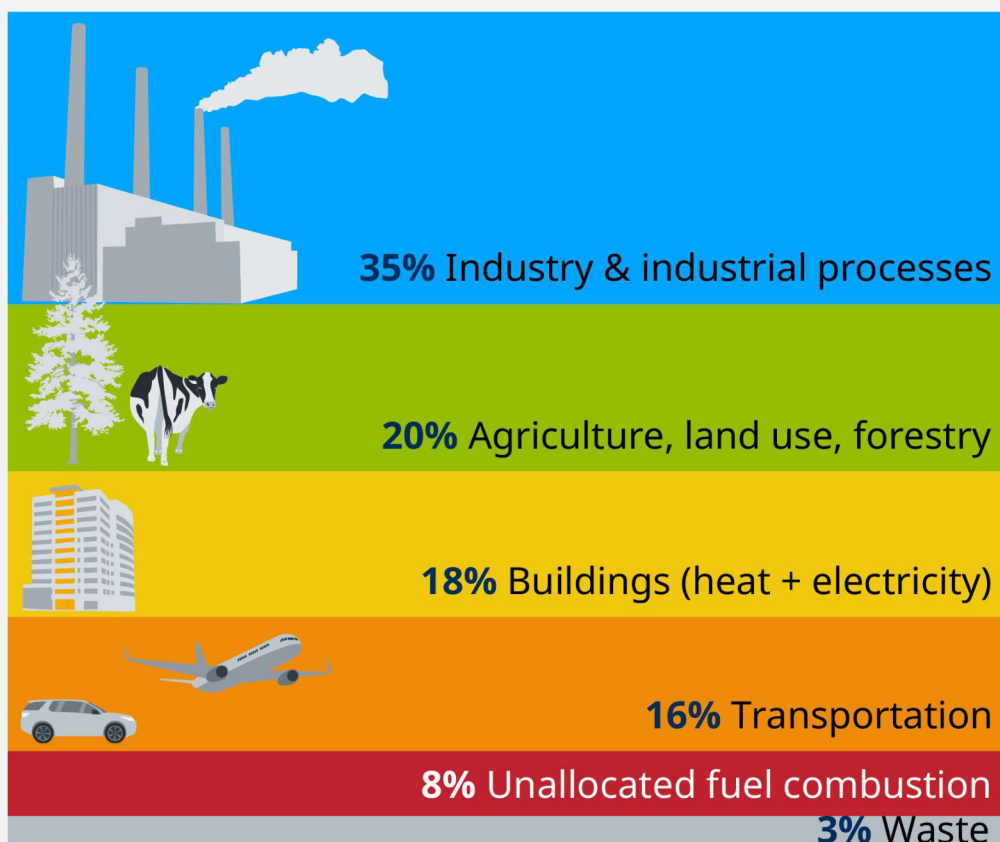
Η παρακάτω χρονική σειρά δείχνει την παγκόσμια κατανομή και τη διακύμανση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα της μέσης τροπόσφαιρας σε μέρη ανά εκατομμύριο (ppm). Το συνολικό χρώμα του χάρτη αλλάζει προς το κόκκινο με την πάροδο του χρόνου λόγω της ετήσιας αύξησης του  $\text{CO}_2$ .



Εικόνα 7 Global CO2 emissions

Οι κυβερνήσεις δεσμεύονται όλο και περισσότερο να μεταμορφώσουν τις οικονομίες τους ώστε να γίνουν ουδέτερες από τον άνθρακα μέσα στα επόμενα 10 έως 30 χρόνια. Με τις εκπομπές να σταθεροποιούνται στην Ευρώπη και την Αμερική και να αυξάνονται στην Ασία και την Αφρική, το παρακάτω διάγραμμα δείχνει πόση οικονομική ανάκαμψη θα χρειαζόταν η ουδετερότητα του άνθρακα.

## Greenhouse gas emissions by sector

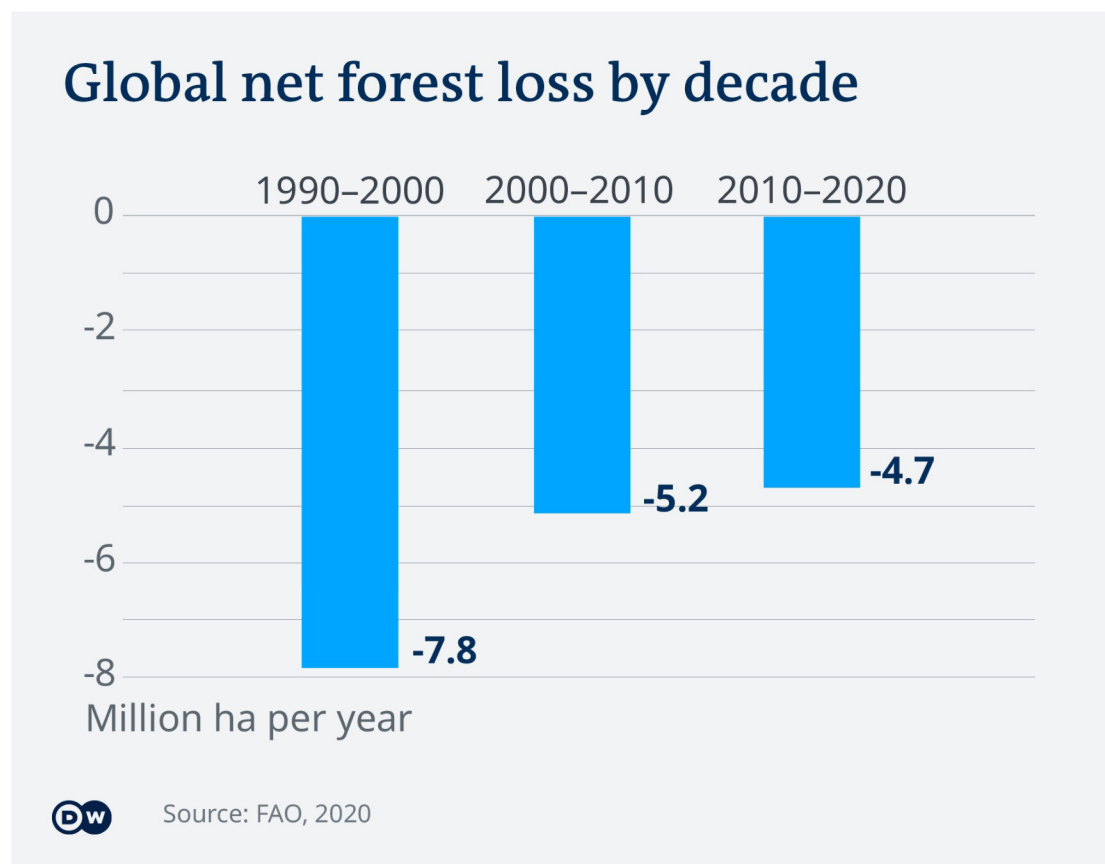


Source: WRI 2020 (data referring to 2016 as latest available), figures rounded

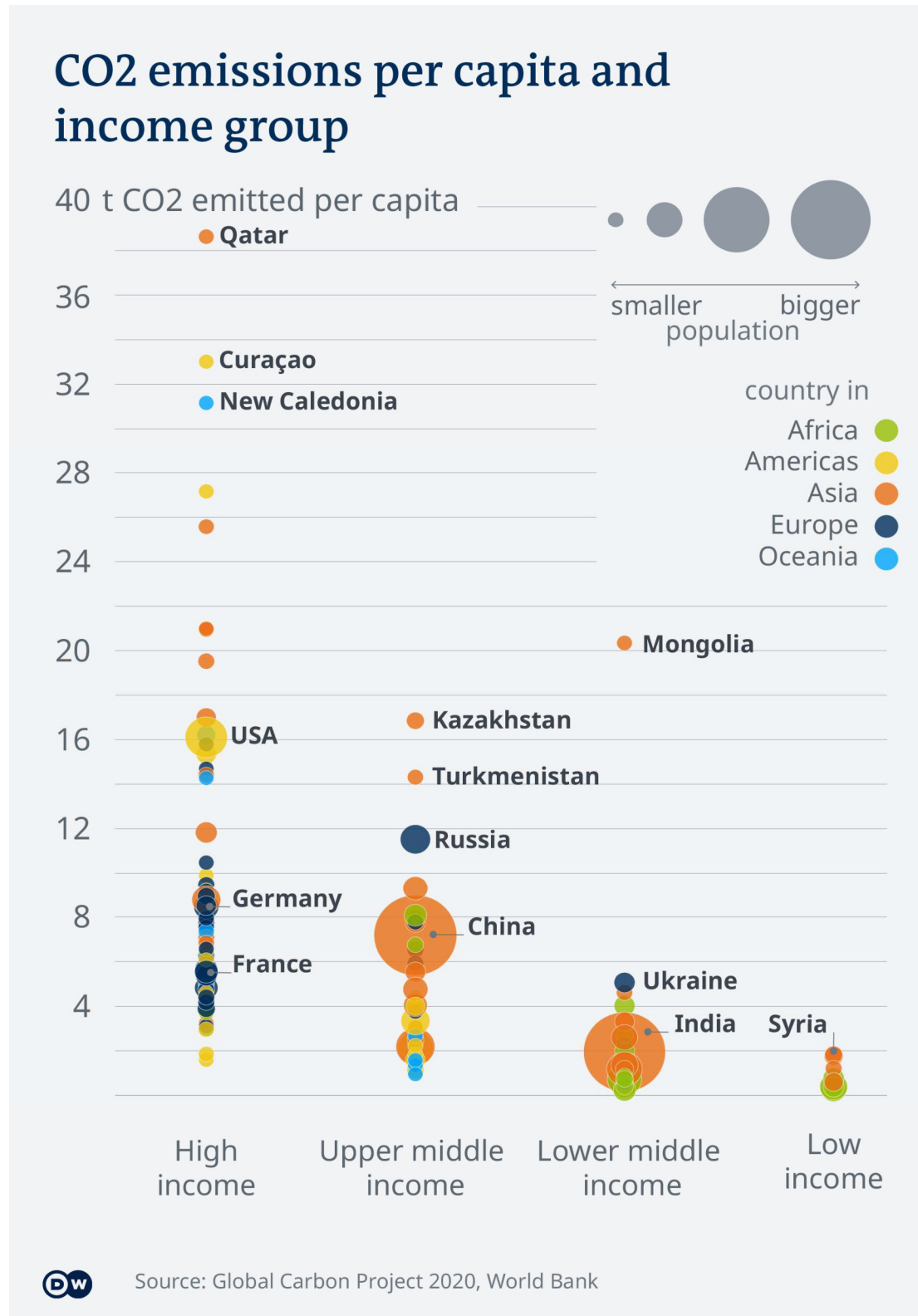
Εικόνα 8 Παράγοντες επιρροής του CO<sub>2</sub>

Με ποσοστό 20%, η γεωργία, η δασοκομία και η αλλαγή στη χρήση γης αποτελούν συλλογικά τη δεύτερη μεγαλύτερη πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες, η ετήσια απώλεια κάλυψης των δέντρων αυξήθηκε σταδιακά. Η Ρωσία, η Βραζιλία και οι Ηνωμένες Πολιτείες ήταν οι μεγαλύτεροι παράγοντες αποψίλωσης των δασών στον κόσμο το 2020.

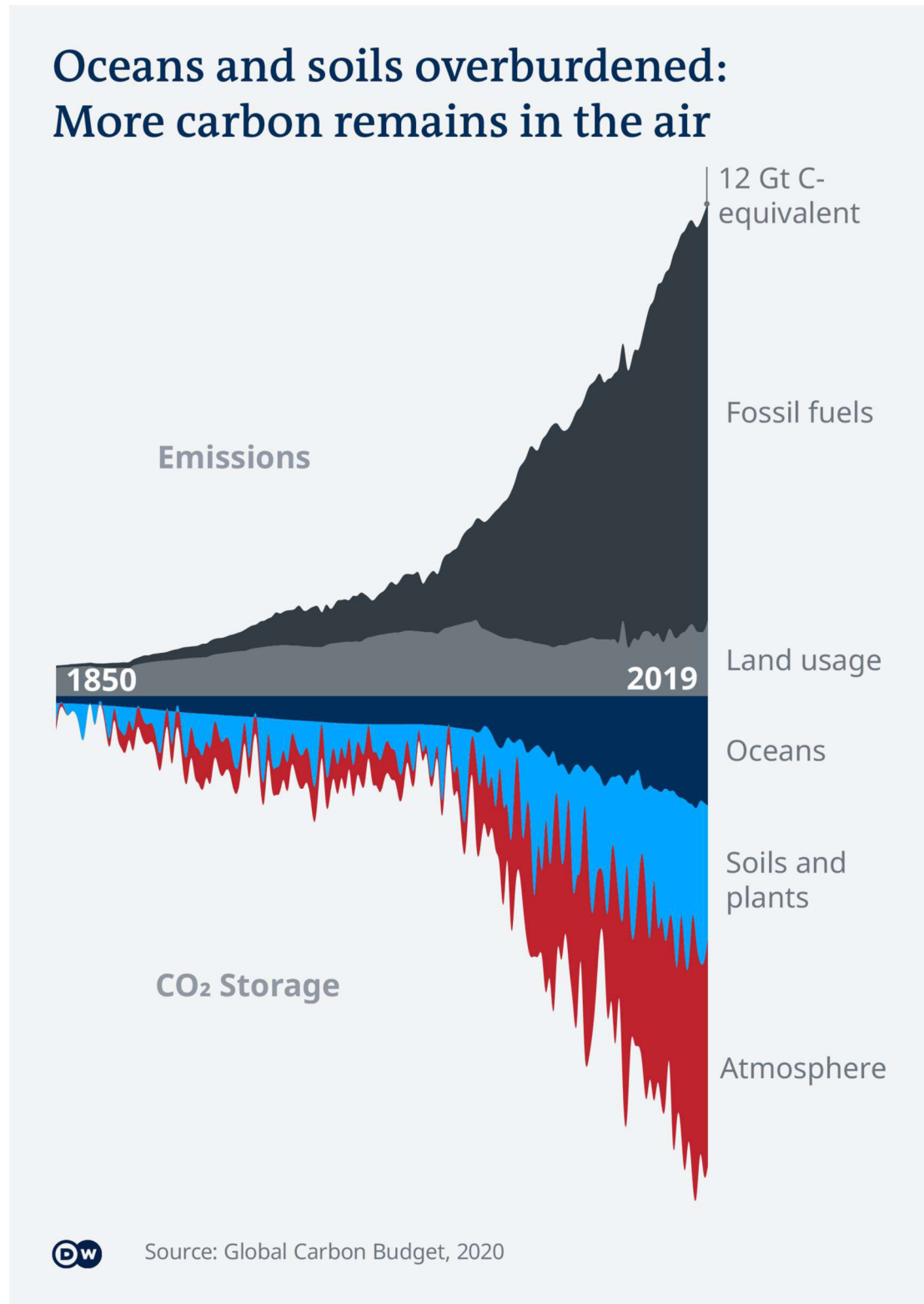


Εικόνα 9 ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΔΑΣΩΝ



Εικόνα 10 ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO2 ΑΝΑ ΧΩΡΑ

Η ομαδοποίηση χωρών ως προς τις εισοδηματικές ομάδες δείχνει μια σύνδεση μεταξύ υψηλότερων επιπέδων εισοδήματος και υψηλότερων διάμεσων κατά κεφαλήν εκπομπών. Αποκαλύπτει επίσης πώς οι χώρες σε κάθε ομάδα ποικίλλουν πολύ και ότι όσο υψηλότερη είναι η εισοδηματική ομάδα, τόσο μεγαλύτερη είναι η διασπορά σε όλο το φάσμα εκπομπών.

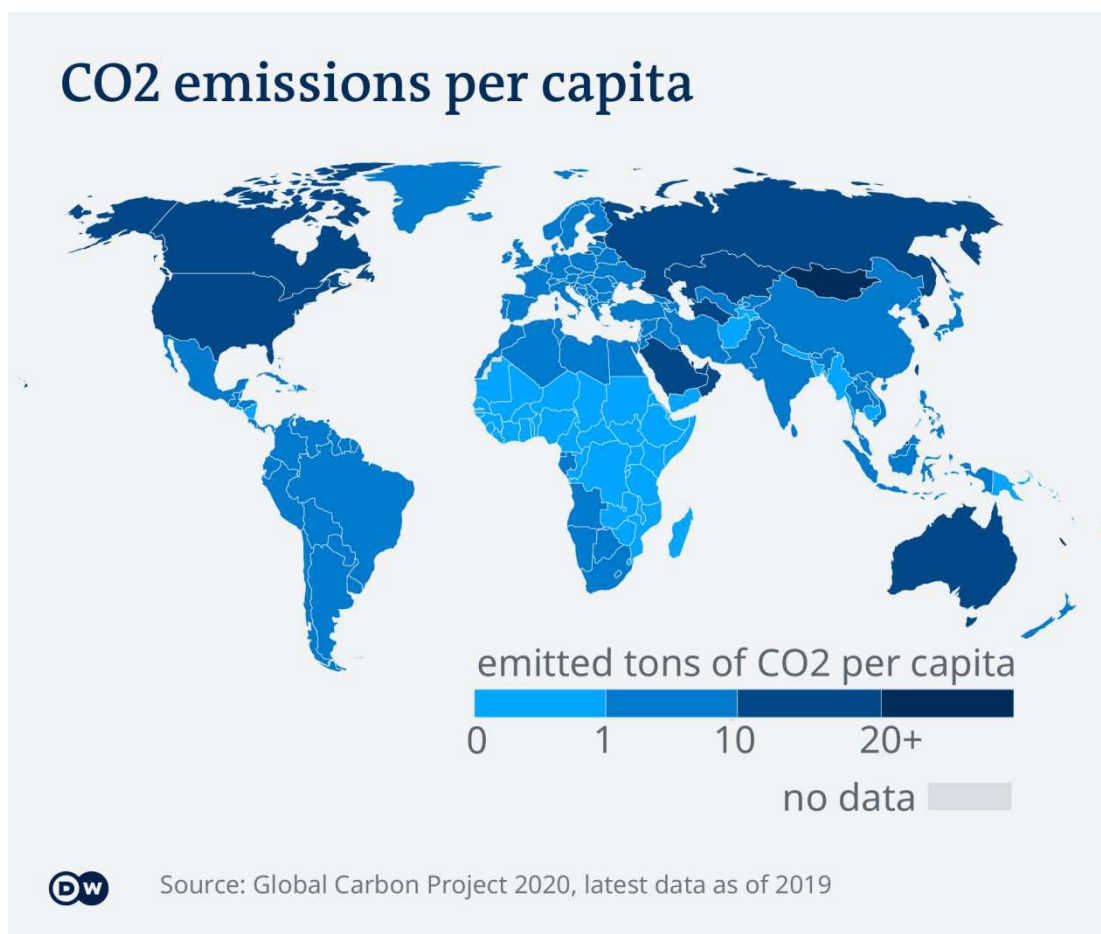


Εικόνα 11 ΕΠΙΡΡΟΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO2 ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ



Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από την καύση ορυκτών καυσίμων έχουν αυξηθεί από τις πρώτες ημέρες της εκβιομηχάνισης. Ωστόσο, καθώς οι άνθρωποι παράγαν υψηλότερα επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα, η Γη το απορρόφησε σε φυσικές «καταβόθρες άνθρακα», όπως τα δάση και οι ωκεανοί.

Αλλά καθώς η ανθρωπότητα άρχισε να παράγει περισσότερο CO<sub>2</sub> και άλλα αέρια θερμοκηπίου από όσα θα μπορούσε να απορροφήσει το οικοσύστημα του πλανήτη, περισσότερες από αυτές τις εκπομπές παγιδεύτηκαν στην ατμόσφαιρα.



**Εικόνα 12 ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO2 ΑΝΑ ΧΩΡΑ 2019**

Οι απόλυτες εκπομπές, ωστόσο, λένε μόνο τη μισή ιστορία. Οι χώρες της Ασίας έχουν δει τεράστια πληθυσμιακή αύξηση τις τελευταίες δεκαετίες και περισσότεροι άνθρωποι οδηγούν σε μεγαλύτερη κατανάλωση πόρων.

Από την άποψη του CO2 κατά κεφαλήν, η εικόνα είναι πολύ διαφορετική. Ο συνυπολογισμός του μεγέθους του πληθυσμού θέτει το προσκήνιο τόσο στις δυτικές χώρες, όπως οι ΗΠΑ και η Αυστραλία, όσο και σε έθνη σε άλλα μέρη του κόσμου, όπως η Ρωσία, η Σαουδική Αραβία, το Ομάν, το Κατάρ και η Μογγολία.

...

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>

## **6. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΕΕ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΝΟΜΟΣ ΜΕΙΩΣΗ ΑΝΘΡΑΚΑ ΚΑΙ ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ**

### **6.1 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ Ε. Ε.**

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε τη νέα στρατηγική της ΕΕ για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στις 24 Φεβρουαρίου 2021. Η νέα στρατηγική καθορίζει πώς η Ευρωπαϊκή Ένωση μπορεί να προσαρμοστεί στις αναπόφευκτες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και να γίνει ανθεκτική στο κλίμα έως το 2050. Η Στρατηγική έχει τέσσερις βασικούς στόχους: να καταστήσει την προσαρμογή εξυπνότερη, ταχύτερη και πιο συστημική και να εντατικοποιήσει τη διεθνή δράση για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

#### **6.1.1 Εξυπνότερη προσαρμογή**

Οι δράσεις προσαρμογής πρέπει να ενημερώνονται από ισχυρά δεδομένα και εργαλεία αξιολόγησης κινδύνου που είναι διαθέσιμα σε όλους – από οικογένειες που χτίζουν σπίτια, επιχειρήσεις σε παράκτιες περιοχές και αγρότες που σχεδιάζουν τις καλλιέργειές τους. Για να επιτευχθεί αυτό, η στρατηγική προτείνει ενέργειες που ωθούν τα σύνορα της γνώσης σχετικά με την προσαρμογή, ώστε να μπορούμε να συγκεντρώσουμε περισσότερα και καλύτερα δεδομένα για τους κινδύνους και τις απώλειες που σχετίζονται με το κλίμα και να ενισχύσουμε το Climate-ADAPT ως την ευρωπαϊκή πλατφόρμα για τη γνώση προσαρμογής. (EC,2016)

### 6.1.2 Ταχύτερη προσαρμογή

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής γίνονται ήδη αισθητές, και επομένως πρέπει να προσαρμοστούμε πιο γρήγορα και ολοκληρωμένα . Ως εκ τούτου, η στρατηγική επικεντρώνεται στην ανάπτυξη και την ανάπτυξη λύσεων προσαρμογής για τη μείωση του κινδύνου που σχετίζεται με το κλίμα, την αύξηση της προστασίας του κλίματος και τη διασφάλιση της διαθεσιμότητας γλυκού νερού.

### 6.1.3 Περισσότερη συστημική προσαρμογή

Η κλιματική αλλαγή θα έχει επιπτώσεις σε όλα τα επίπεδα της κοινωνίας και σε όλους τους τομείς της οικονομίας, επομένως οι δράσεις προσαρμογής πρέπει επίσης να είναι συστημικές. Η Επιτροπή θα συνεχίσει να ενσωματώνει ενεργά τα ζητήματα ανθεκτικότητας στο κλίμα σε όλους τους σχετικούς τομείς πολιτικής.

Θα υποστηρίξει την περαιτέρω ανάπτυξη και εφαρμογή στρατηγικών και σχεδίων προσαρμογής σε όλα τα επίπεδα διακυβέρνησης με τρεις οριζόντιες προτεραιότητες:

- ενσωμάτωση της προσαρμογής στη μακροδημοσιονομική πολιτική
- λύσεις προσαρμογής βασισμένες στη φύση
- τοπική δράση προσαρμογής. (Gas and green, 2005, EC 2021, Leuven 2030)

### 6.1.4 Ενίσχυση της διεθνούς δράσης για την ανθεκτικότητα στο κλίμα

Η Ε.Ε. θα αυξήσει τη στήριξη για τη διεθνή ανθεκτικότητα και ετοιμότητα για το κλίμα μέσω της παροχής πόρων, δίνοντας προτεραιότητα στη δράση και αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα, μέσω της κλιμάκωσης της διεθνούς χρηματοδότησης και μέσω της ισχυρότερης παγκόσμιας δέσμευσης και ανταλλαγών για την προσαρμογή.

## 6.2 ΕΛΛΑΔΑ 2021

### 6.1.1 Οι αλλαγές που φέρνει ο νέος Κλιματικός νόμος

Ο πρώτος νόμος για το κλίμα της Ελλάδας θα τερματίζει τη χρήση του λιγνίτη έως το 2028.

Αρκετά φιλόδοξοι νέοι τομεακοί στόχοι για την ενέργεια και το κλίμα θα συμπεριληφθούν στον πρώτο νόμο της Ελλάδας για το κλίμα, συμπεριλαμβανομένου του παροπλισμού όλων των λιγνιτικών μονάδων το αργότερο έως το 2028. Παράλληλα, η απαγόρευση χρήσης πετρελαίου για θέρμανση και μεγάλος αριθμός ηλεκτρικών αυτοκινήτων αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντικές μειώσεις των εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Τα κυριότερα σημεία του σχεδίου νόμου για το κλίμα παρουσίασε ο υπουργός Περιβάλλοντος και Ενέργειας της Ελλάδας, Κώστας Σκρέκας. Το νέο πλαίσιο θα γίνει ο οδικός χάρτης για τη χώρα για την επίτευξη ουδετερότητας άνθρακα έως το 2050, σύμφωνα με τους τελευταίους ενεργειακούς και κλιματικούς στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

«Ο νέος νόμος για το κλίμα είναι κεφαλαιώδους σημασίας, καθώς θέτει το πλαίσιο της χώρας μας για τη σταδιακή μείωση των αερίων του θερμοκηπίου και την επίτευξη ουδετερότητας άνθρακα έως το 2050», είπε ο κ. Σκρέκας.

Οι αναθεωρημένοι κλιματικοί στόχοι, σύμφωνα με τον προτεινόμενο νόμο, είναι οι εξής:

- Μείωση 55% στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έως το 2030 σε σύγκριση με το 1990,
- Μείωση 80% στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έως το 2040 σε σύγκριση με το 1990,

- Κλιματική ουδετερότητα έως το 2050.

Το προσχέδιο ορίζει το τέλος του 2028 ως την πιο πρόσφατη δυνατή ημερομηνία για τον παροπλισμό όλων των λιγνιτικών μονάδων, με αναθεώρηση το 2023 προκειμένου να διατηρηθεί η ασφάλεια του εφοδιασμού.

Από το 2023 και μετά, οι δήμοι υποχρεούνται να καταρτίσουν τα δικά τους σχέδια μείωσης των εκπομπών, προκειμένου να μειώσουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 10% έως το 2025 και 30% έως το 2030 σε σύγκριση με το 2019.

Ο νόμος για το κλίμα να προβλέπει όχι άλλη θέρμανση με πετρέλαιο στα κτίρια. Όσον αφορά τα κτίρια, από το 2023 απαγορεύεται η εγκατάσταση νέων λεβήτων πετρελαίου για θέρμανση όπου υπάρχει διαθέσιμο δίκτυο φυσικού αερίου. Από το 2030 η χρήση λεβήτων πετρελαίου θα απαγορεύεται πλήρως.

Σε βιομηχανίες, αποθήκες και εμπορικά κτίρια άνω των 500 τετραγωνικών μέτρων που κατασκευάστηκαν μετά τις αρχές του 2023, θα απαιτηθεί η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών και ηλιακών θερμικών συστημάτων στο 30% της διαθέσιμης επιφάνειας τους. Μόνη εξαίρεση αποτελούν τα τουριστικά κτίρια, οι ναοί και τα κτίρια ιδιαίτερου χαρακτήρα.

Τέλος στα αυτοκίνητα με κινητήρες εσωτερικής καύσης από το 2030.

Ο νόμος για το κλίμα περιλαμβάνει επίσης διατάξεις σχετικά με την ηλεκτρική κινητικότητα:

Από το 2023, το ένα τέταρτο των νέων εταιρικών αυτοκινήτων πρέπει να είναι ηλεκτρικά ή υβριδικά, με εκπομπές έως και 50 γραμμάρια ανά χιλιόμετρο.

Από το 2030, όλα τα νέα οχήματα πρέπει να έχουν μηδενικές εκπομπές ρύπων.

Από το 2025, όλα τα νέα ταξί και το ένα τρίτο των νέων ενοικιαζόμενων αυτοκινήτων σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη θα πρέπει να είναι ηλεκτρικά. Στόχος είναι μέχρι το 2023 να υπάρχουν 2.000 ηλεκτρικά ταξί. Στο τέλος του 2023 θα

αναθεωρηθούν τα μέτρα με στόχο την εισαγωγή τους και σε άλλες περιοχές της χώρας.

Το αποτύπωμα άνθρακα να παρακολουθείται σε επιχειρήσεις και δήμους. Οι επιχειρήσεις είναι ένας άλλος τομέας εστίασης του νέου νόμου, αφού από το 2023 συγκεκριμένες εταιρείες πρέπει να υποβάλλουν ετήσιες εκθέσεις για τα αποτυπώματα άνθρακα του προηγούμενου έτους. Πρόκειται για εισηγμένες εταιρείες, τράπεζες, ασφαλιστικές εταιρείες, επιχειρήσεις ύδρευσης και απορριμμάτων, τηλεπικοινωνίες, προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, λιανικές επιχειρήσεις άνω των 500 εργαζομένων, καθώς και εταιρείες logistics.

Όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών στα μη συνδεδεμένα νησιά, ο νόμος ορίζει στόχο 80% σε σχέση με το 2019. Από το 2030 ορίζεται η απαγόρευση της χρήσης μαζούτ για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Εκτός από τα μέτρα που σχετίζονται με την ενέργεια, ο νόμος περιλαμβάνει και υποχρεωτική ασφάλιση κλιματικού κινδύνου από το 2025 για νέα κτίρια σε ευάλωτες περιοχές που θα καθοριστούν.

Ο νόμος για το κλίμα ορίζει έναν προϋπολογισμό άνθρακα για καθέναν από τους ακόλουθους τομείς: παραγωγή ενέργειας και θερμότητας, μεταφορές, βιομηχανία, κτίρια, γεωργία, απόβλητα και χρήση γης και δασοκομία. Από το 2023, θα δημιουργηθεί προϋπολογισμός για κάθε τομέα για τα επόμενα πέντε χρόνια.

Τελευταίο αλλά εξίσου σημαντικό, ο νόμος ορίζει νέες πολιτικές για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και τη δημιουργία ενός νέου παρατηρητηρίου προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Παράλληλα, προβλέπει δράση για την προστασία της πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς.

Θα ανακοινωθούν νέοι νόμοι για τα υπεράκτια αιολικά πάρκα, την αποθήκευση ενέργειας και την αδειοδότηση για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.



Η αγορά περιμένει με ανυπομονησία τα νέα νομοσχέδια που αφορούν την υπεράκτια αιολική ενέργεια, την αποθήκευση ενέργειας και την αδειοδότηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, προκειμένου να λάβει επιχειρηματικές αποφάσεις για νέα έργα και επενδύσεις στην Ελλάδα. Το υπουργείο ανακοίνωσε ότι τα νομοσχέδια θα υποβληθούν σε δημόσια διαβούλευση εντός των επόμενων δύο εβδομάδων προκειμένου να ψηφισθούν στη Βουλή μέχρι το τέλος του έτους.<sup>7</sup>

Δεδομένων των προβλημάτων με τις περιορισμένες συνδέσεις δικτύου και τη δημόσια αποδοχή της αιολικής ενέργειας, οι εταιρείες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας προσβλέπουν στο νέο ρυθμιστικό πλαίσιο υπεράκτιων για να ανταγωνιστούν για αιολικά πάρκα μεγάλης κλίμακας στο Αιγαίο Πέλαγος. Ταυτόχρονα, η περαιτέρω απλούστευση της αδειοδότησης αναμένεται να συντομεύσει τον χρόνο που απαιτείται για ένα έργο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ενώ ο λογαριασμός αποθήκευσης ενέργειας θα πρέπει να παρέχει νέες υπηρεσίες στους διαχειριστές σταθμών. (Αποσπόρης)

---

<sup>7</sup> <https://balkangreenenergynews.com/greeces-first-climate-law-to-end-lignite-use-by-2028/>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>

## 7.ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ 2020

Το Λονδίνο ανακηρύχθηκε για άλλη μια φορά η πιο έξυπνη πόλη στον κόσμο, σύμφωνα με την έβδομη έκδοση του IESE Cities in Motion Index 2020. Η Νέα Υόρκη καταλαμβάνει τη δεύτερη θέση και ακολουθεί το Παρίσι.

Εκπονήθηκε από το Κέντρο Παγκοσμιοποίησης και Στρατηγικής του IESE Business School και με συγγραφέα των καθηγητών Pascual Berrone και Joan Enric Ricart, ο ετήσιος δείκτης αναλύει το επίπεδο ανάπτυξης 174 παγκόσμιων πόλεων σε εννέα διαστάσεις που θεωρούνται βασικές για πραγματικά έξυπνες και βιώσιμες πόλεις.

Αυτές είναι: η οικονομία, το περιβάλλον, η διακυβέρνηση, το ανθρώπινο κεφάλαιο, η διεθνής προβολή, η κινητικότητα και οι μεταφορές, η κοινωνική συνοχή, η τεχνολογία και ο πολεοδομικός σχεδιασμός. Υπάρχει επίσης ένας διαδραστικός χάρτης όπου οι αναγνώστες μπορούν να δουν πώς συγκρίνονται οι διαφορετικές πόλεις του κόσμου.

### 7.1 Οι πιο έξυπνες πόλεις

#### 7.1.1 Νο. 10: Χονγκ Κονγκ

Η πρώτη δεκάδα της λίστας είναι μια από τις πόλεις με τη μεγαλύτερη επιρροή στη Νοτιοανατολική Ασία: το Χονγκ Κονγκ. Αυτό το σημαντικό λιμάνι και παγκόσμιο χρηματοοικονομικό κέντρο επιτυγχάνει τις καλύτερες επιδόσεις του για την τεχνολογία, έρχεται πρώτο στον κόσμο σε αυτή τη διάσταση. Πρωτοβουλίες όπως το έργο Smart City Blueprint του Χονγκ Κονγκ επιδιώκουν να κάνουν χρήση της καινοτομίας και της τεχνολογίας για την αντιμετώπιση προκλήσεων όπως η διαχείριση της πόλης και η ποιότητα ζωής.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> <https://www-smartcity-gov-hk/environment.html>

Τα πάει καλά και στη διεθνή προβολή, καταλαμβάνοντας την τέταρτη θέση. Σημειωτέον, το Χονγκ Κονγκ έχει επίσης προχωρήσει εντυπωσιακές 17 θέσεις από το 2017 στον συνολικό δείκτη. Ωστόσο, δεδομένης της τρέχουσας πολιτικής και κοινωνικής αναταραχής στην πόλη, δεν προκαλεί έκπληξη ότι η χειρότερη επίδοσή της αφορά την κοινωνική συνοχή, όπου φτάνει στο 111.

Από το 2015-16 έως το 2018-19 (Ένα έτος νωρίτερα από το χρονοδιάγραμμα, τελικό ποσοστό στο 7,8% το 2019-2020), επιτεύχθηκε ο στόχος για μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των κυβερνητικών κτιρίων κατά 5%.

Το 2020 οι εκπομπές άνθρακα μειώθηκαν κατά περίπου 20% σε σύγκριση με το 2005. Το 2019 ανακτήθηκαν 1,64 εκατομμύρια τόνοι αστικών στερεών αποβλήτων. Το 66% των εκπομπών άνθρακα προέρχεται από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Τα κτίρια αντιπροσωπεύουν περίπου το 90% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

#### **ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΕΞΥΠΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

- Σχέδιο δράσης για το κλίμα 2030 (ενημερώθηκε ως σχέδιο δράσης για το κλίμα 2050)
- Πράσινα και Ευφυή Κτίρια και Ενεργειακή Απόδοση
- Διαχείριση των αποβλήτων
- Παρακολούθηση Ρύπανσης
- Περιβαλλοντική Υγιεινή

#### **Πρωτοβουλίες για την αλλαγή του κλίματος στο Χονγκ Κονγκ**

Χρησιμοποιώντας καθαρότερα καύσιμα και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Συγκεκριμένα επί του παρόντος, περίπου τα δύο τρίτα των εκπομπών άνθρακα του Χονγκ Κονγκ προέρχονται από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η κυβέρνηση έχει φροντίσει ώστε οι δύο εταιρείες ηλεκτρικής ενέργειας να χρησιμοποιούν καθαρότερα καύσιμα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ο άνθρακας αντιπροσωπεύει μόνο το ένα τέταρτο του μείγματος καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας το 2020, σημαντικά χαμηλότερο από το μερίδιό του το 2015

που ήταν περίπου το μισό. Την επόμενη δεκαετία, οι δύο εταιρείες ηλεκτρικής ενέργειας θα συνεχίσουν να αντικαθιστούν τις μονάδες ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα με αυτές που λειτουργούν με φυσικό αέριο. Αυτό θα βοηθήσει στην επίτευξη του στόχου μείωσης της έντασης του άνθρακα κατά 65% έως 70% έως το 2030 από το επίπεδο του 2005.

Ωστόσο, η χρήση φυσικού αερίου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας εξακολουθεί να παράγει εκπομπές άνθρακα. Εάν θέλουμε να επιτύχουμε πιο επιθετικούς στόχους μείωσης του άνθρακα και να προσπαθήσουμε να επιτύχουμε ουδετερότητα άνθρακα πριν από το 2050, πρέπει να αυξήσουμε ουσιαστικά το ποσοστό της ενέργειας μηδενικού άνθρακα στο συνολικό μείγμα καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Για να μειώσει περαιτέρω τις εκπομπές άνθρακα στο Χονγκ Κονγκ, η κυβέρνηση πρωτοστατεί στην ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπου είναι τεχνικά και οικονομικά εφικτό και έχει δημιουργήσει τις συνθήκες που ευνοούν την ενθάρρυνση του ιδιωτικού τομέα να συμμετάσχει.

Για τον δημόσιο τομέα, έχουν διαθέσει συνολικά 2 δισεκατομμύρια HK\$ από το οικονομικό έτος 2017-18 για την εγκατάσταση μικρής κλίμακας εγκαταστάσεων ΑΠΕ σε υπάρχοντα κυβερνητικά κτίρια, χώρους και εγκαταστάσεις. Επιπλέον, οι κυβερνητικές υπηρεσίες εξετάζουν ενεργά την ανάπτυξη έργων ΑΠΕ μεγάλης κλίμακας.



Εικόνα 13 Smart city Hong-Kong

9

Για παράδειγμα, κατασκεύασαν το μεγαλύτερο ηλιακό πάρκο της κυβέρνησης 1,1 MW στο Siu Ho Wan Wuge Treatment Works το 2016 και εξετάζουν την εγκατάσταση ηλιακών φωτοβολταϊκών συστημάτων μεγάλης κλίμακας σε κατάλληλες τοποθεσίες σε δεξαμενές και χωματερές.

Όσον αφορά τη μετατροπή των απορριμμάτων σε ενέργεια, η εγκατάσταση επεξεργασίας λάσπης TPARK στο Tuen Mun είναι εξοπλισμένη με εγκαταστάσεις για τη μετατροπή της θερμικής ενέργειας που παράγεται από την αποτέφρωση σε ηλεκτρική. Εκτός από την κάλυψη της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας της

---

<sup>9</sup> <https://www.astri.org/technology/smart-city/>

εγκατάστασης επεξεργασίας, η πλεονάζουσα ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να εξαχθεί στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.

Για τον ιδιωτικό τομέα, η κυβέρνηση και οι εταιρείες ηλεκτρικής ενέργειας έχουν εισαγάγει τα προγράμματα Feed-in Tariff, παρέχοντας οικονομικά κίνητρα που μπορούν να ενθαρρύνουν τον ιδιωτικό τομέα να επενδύσει σε καταναμημένες μορφές ενέργειας. Τα σχέδια έτυχαν θετικής υποδοχής από το κοινό. Η κυβέρνηση έχει επίσης εισαγάγει μια σειρά μέτρων για να διευκολύνει και να υποστηρίξει τα μέλη του κοινού στην ανάπτυξη. Παραδείγματα περιλαμβάνουν τη χαλάρωση των περιορισμών σε σχέση με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στις ταράτσες των σπιτιών του χωριού και την εισαγωγή ενός νέου συστήματος που ονομάζεται "Solar Harvest" για την εγκατάσταση συστημάτων μικρής κλίμακας για επιλέξιμα σχολεία και μη κυβερνητικές οργανώσεις πρόνοιας.

#### **Μείωση του «αποτυπώματος άνθρακα» μας**

Η πιο άμεση και αποτελεσματική μέθοδος μείωσης του «αποτυπώματος άνθρακα» ή του βαθμού στον οποίο οι δραστηριότητές μας παράγουν αέρια θερμοκηπίου, είναι η ενίσχυση της συνολικής ενεργειακής απόδοσης της κοινωνίας μας.

#### **Ενέργεια και Ανθρακούχα Αποδοτικότητα σε Κτίρια και Υποδομές**

Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι σημαντική για όλες τις εποχές και είναι το πιο κρίσιμο μέσο για το Χονγκ Κονγκ για τη συνεχή μείωση των εκπομπών άνθρακα. Ενώ θα συνεχίσουμε να βελτιώνουμε την εξοικονόμηση ενέργειας για νέα κτίρια, η κύρια εστίασή μας είναι στα υπάρχοντα κτίρια και τις δημόσιες υποδομές.

## **Προώθηση Ελέγχου Ενεργειακής Απόδοσης και Ανθρακούχων Ελέγχων στα Κτίρια**

Καθώς τα κτίρια αντιπροσωπεύουν περίπου το 90% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στο Χονγκ Κονγκ, υπάρχει μεγάλη δυνατότητα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, προωθώντας την ενεργειακή απόδοση στα κτίρια. Το διάταγμα για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων απαιτεί τέσσερις μεγάλες εγκαταστάσεις υπηρεσιών κτιρίων νέων κτιρίων καθώς και υφιστάμενων κτιρίων που υπόκεινται σε μεγάλη μετασκευή (π.χ. εγκαταστάσεις κλιματισμού, ηλεκτρικής ενέργειας, ανελκυστήρων και κυλιόμενων σκαλών και φωτισμού) να συμμορφώνονται με τα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης και απαιτήσεις που καθορίζονται στον Κώδικα Ενέργειας Δόμησης.<sup>10</sup>

### **7.1.2 Νο. 9: Σιγκαπούρη**

Στην 9η θέση βρίσκεται η πόλη-κράτος της Σιγκαπούρης. Ως η πρώτη πόλη στον κόσμο που εγκαινίασε ένα σύστημα ταξί χωρίς οδηγό (με σχέδια για την κυκλοφορία παρόμοιων λεωφορείων έως το 2022) δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι αυτή η καινοτόμος πόλη βρίσκεται στο νούμερο 2 για την τεχνολογία. Κατέχει επίσης την τρίτη θέση στη διεθνή διάσταση προβολής και την έβδομη για το περιβάλλον. Η πιο αδύναμη απόδοση είναι για κινητικότητα και μεταφορά.

### **Έξυπνο και Βιώσιμο Έθνος**

Οι τεχνολογικές καινοτομίες είναι βασικές για την επίτευξη των στόχων εκπομπών της Σιγκαπούρης, δεδομένης της έλλειψης πρόσβασης της χώρας σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η έλλειψη γης στη Σιγκαπούρη σημαίνει ότι δεν μπορεί να αντέξει οικονομικά «παραδοσιακά μοντέλα» μεγάλων ηλιακών ή αιολικών πάρκων. Η Σιγκαπούρη έχει χρησιμοποιήσει αναδυόμενη τεχνολογία για να βελτιστοποιήσει τη χρήση ενέργειας, να ενθαρρύνει την απορρόφηση πιο πράσινων πηγών ενέργειας και να μειώσει το αποτύπωμα άνθρακα της χώρας.

<sup>10</sup> <https://www.gov-hk/en/residents/environment/global/climate.htm>



Τα κτίρια στη Σιγκαπούρη χρησιμοποιούν έξυπνη τεχνολογία για την παρακολούθηση και τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης. Για παράδειγμα, εξετάζουν τη βελτιστοποίηση όχι μόνο μέσα σε ένα μόνο κτίριο, αλλά σε μια ολόκληρη οικιστική ή βιομηχανική περιοχή. Βοηθά το γεγονός ότι περισσότερο από το 80 τοις εκατό των κατοικιών στη Σιγκαπούρη είναι δημόσιες κατοικίες.



Εικόνα 14 Smart city Singapore

11

Σε ολόκληρη τη χώρα, η Σιγκαπούρη έχει δημιουργήσει μια πλατφόρμα Smart Nation Sensor για να μειώσει τη σπατάλη ενέργειας. Αυτό θα καταστήσει τον σχεδιασμό και τις λειτουργίες της πόλης μας πιο ανταποκρινόμενες στο περιβάλλον – σβήνοντας τα φώτα του δρόμου όταν το φως του περιβάλλοντος είναι υψηλό και σχεδιάζουν καλύτερα τους χώρους με περιβαλλοντικά δεδομένα, για να μειώσουν την αστική ζέστη.

Η Σιγκαπούρη δημιούργησε επίσης μια τρισδιάστατη πλατφόρμα – που ονομάζεται «Εικονική Σιγκαπούρη» – για να προσδιορίσει πού είναι καλύτερο να κατασκευαστούν ηλιακοί συλλέκτες, αξιολογώντας τις διακυμάνσεις φωτός και θερμοκρασίας σε ολόκληρη τη χώρα. Με αυτόν τον τρόπο, η μοντελοποίηση και η προσομοίωση βοηθούν να βελτιστοποιήσουν την ποσότητα καθαρής ενέργειας που

<sup>11</sup> <https://kenyanwallstreet.com/singapore-enters-recession-as-gdp-dives-41-2/amp/>

μπορούν να εκμεταλλευτούν από τον ήλιο, στη σπάνια γη και τη βαριά δομημένη Σιγκαπούρη.

Η δημιουργία ενός απρόσκοπτου συστήματος δημόσιων μεταφορών είναι μια άλλη από τις πρωτοβουλίες της Σιγκαπούρης για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα της χώρας. Το πώς ταξιδεύουν καθημερινά – πηγαίνουν στη δουλειά, στο σχολείο – έχει δυσανάλογη επίδραση στο ατομικό αποτύπωμα άνθρακα. Για να μπορέσουν να περιορίσουν τις ιδιωτικές συγκοινωνίες, πρέπει να έχουν τη βέλτιστη δημόσια συγκοινωνία.

Η κυβέρνηση χρησιμοποιεί δεδομένα για τον σχεδιασμό, την προσαρμογή και την ενημέρωση των συστημάτων δημόσιων μεταφορών της. Για παράδειγμα, η LTA και η GovTech δημιούργησαν το Reroute, μια εφαρμογή για τους σχεδιαστές λεωφορείων για να κατανοήσουν πώς οι αλλαγές δρομολογίων λεωφορείων θα επηρεάσουν την εμπειρία των επιβατών. Εφαρμογές χρονισμού άφιξης λεωφορείων, όπως το MyTransport.SG, που έχει κατασκευαστεί από την κυβέρνηση, βοηθούν τους μετακινούμενους να κάνουν το ταξίδι τους ομαλά, μέχρι το τελευταίο μίλι. Με ένα αποτελεσματικό και καλά σχεδιασμένο δίκτυο λεωφορείων, τα λεωφορεία λειτουργούν πιο αποτελεσματικά και καταναλώνουν λιγότερα καύσιμα και οι μετακινούμενοι μπορούν να απολαμβάνουν εξοικονόμηση χρόνου.

### **Προσέγγιση ολόκληρης της κυβέρνησης**

Η Σιγκαπούρη υιοθετεί μια προσέγγιση «ολικής κυβέρνησης» στο πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής. Αυτό «εξασφαλίζει ότι οι φιλοδοξίες τους είναι υψηλές, οι προσπάθειές μας μεταξύ των υπουργείων είναι καλά ευθυγραμμισμένες και οι ενέργειές μας είναι αποφασιστικές και αποτελεσματικές.

Αυτή η προσέγγιση είχε ως αποτέλεσμα ένα επιτυχημένο πρόγραμμα SolarNova, το οποίο ενθαρρύνει τις κυβερνητικές υπηρεσίες στη Σιγκαπούρη να αρχίσουν να χρησιμοποιούν την ηλιακή ενέργεια. Το Συμβούλιο Οικονομικής Ανάπτυξης χρηματοδοτεί μελέτες σκοπιμότητας για κρατικούς φορείς, ώστε να μπορούν να μάθουν τη ζήτησή τους και πόσα ηλιακά πάνελ χρειάζονται να

εγκαταστήσουν. Αυτό είναι δυνατό μόνο με μια προσέγγιση ολόκληρης της κυβέρνησης.

Το σύνολο της κυβέρνησης θα είναι επίσης ζωτικής σημασίας για τη σταδιακή κατάργηση των οχημάτων με κινητήρα εσωτερικής καύσης έως το 2040. Αυτό σημαίνει ότι η κυβέρνηση θα πρέπει να κάνει αλλαγές στις πολιτικές για την ιδιοκτησία οχημάτων και το ενεργειακό δίκτυο, ώστε να μπορεί να παρέχει περισσότερα σημεία φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.<sup>12</sup>

### 7.1.3 No 8: Άμστερνταμ

Στο νούμερο 8 της κατάταξης βρίσκεται το Άμστερνταμ. Οι καλύτερες βαθμολογίες του είναι για διεθνή προβολή, αντανακλώντας την ισχυρή διεθνή του θέση και την απήχυσή του ως τουριστικού προορισμού, καθώς και την κινητικότητα και τις μεταφορές. Θεωρούμε ότι το πιο αδύναμο σημείο θα ήταν η κοινωνική συνοχή.

Με το έργο Smart City, το Άμστερνταμ έχει μετατραπεί σε εργαστήριο καινοτομίας για βιώσιμη αστική ανάπτυξη. Με 16 διαφορετικά έργα, η πόλη έχει εξερευνήσει μεθόδους για να κάνει τις υποδομές πιο πράσινες, να βρει τρόπους να επιτύχει τον φιλόδοξο στόχο της μείωσης των εκπομπών άνθρακα κατά 40% έως το 2025 και να κάνει τις δραστηριότητες της πόλης ουδέτερες ως προς τον άνθρακα έως το 2015. Είναι το πιο φιλόδοξο έργο προκύπτουν από την πρόσφατη παγκόσμια τάση της «έξυπνης πόλης».

Καμία πόλη δεν έχει ακόμη ενστερνιστεί την ιδέα της έξυπνης πόλης τόσο διεξοδικά όσο το Άμστερνταμ. Το Amsterdam Smart City (ASC) είναι μια μοναδική προσπάθεια συνεργασίας μεταξύ αρχών, εταιρειών, ακαδημαϊκών ιδρυμάτων και κατοίκων. Στόχος της ASC είναι να δείξει πώς μπορεί να εξοικονομηθεί ενέργεια σε μια πόλη αναπτύσσοντας και δοκιμάζοντας «έξυπνες» λύσεις που μπορούν στη συνέχεια να εφαρμοστούν σε μεγάλη κλίμακα, λειτουργώντας έτσι ως «επιταχυντής» για προγράμματα για το κλίμα και την ενέργεια.

<sup>12</sup> <https://www-cnn-com/style/article/singapore-tengah-eco-town/index.html>

Η ASC ιδρύθηκε το 2009 από τον οργανισμό δικτύου Amsterdam Innovation Motor (AIM) και τον Liander, τον περιφερειακό φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας, σε συνεργασία με τις αρχές της πόλης στο Άμστερνταμ. Το έργο σταδιακά εξελίχθηκε σε ένα δίκτυο εταιρειών και οργανισμών που μέχρι το 2011 είχαν αυξηθεί σε 70 εταιρείες, συμπεριλαμβανομένων των IBM, Accenture και Cisco.

Τα 16 έργα ταξινομήθηκαν με τους τίτλους Εργασία, Διαβίωση, Κινητικότητα και Δημόσιος Χώρος.

Τρία έργα έκαναν περισσότερους από 1.200 κατοίκους να δοκιμάσουν διάφορες τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων των λεγόμενων έξυπνων δικτύων και έξυπνων μετρητών. Τα έξυπνα δίκτυα εξοικονομούν ενέργεια με την αποτελεσματικότερη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας. δημιουργεί νέες δυνατότητες παρακολούθησης και προσαρμογής της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και να ανοίξει το δρόμο για περισσότερη τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, για παράδειγμα από ηλιακούς συλλέκτες.

Επιπλέον τέσσερα έργα επικεντρώθηκαν στον εξορθολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας σε κτίρια: κτίρια γραφείων, δημόσια μνημεία, πισίνες, καθώς και σε δημόσια κτίρια μέσω ενός διαδικτυακού συστήματος δημόσιου ελέγχου της χρήσης ενέργειας.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δοκιμάστηκαν σε τρία έργα: συλλογική χρηματοδότηση επτά αιολικών πάρκων, 3.000 ηλιακούς συλλέκτες σε μια επιχειρηματική περιοχή και εγκατάσταση κυψελών καυσίμου σε ένα κτίριο του 18ου αιώνα.

Μέσω διαγωνισμών εξοικονόμησης ενέργειας, δύο έργα στόχευαν στη μεταμόρφωση του τρόπου ζωής. Στο Smart Challenge, εργαζόμενοι από 11 εταιρείες συνδύασαν τον τρόπο ζωής τους που εξοικονομεί ενέργεια μεταξύ τους στο σπίτι καθώς και στον χώρο εργασίας, με τη βοήθεια του προγράμματος Wattcher. Σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα για παιδιά, έξι σχολεία διαγωνίστηκαν μεταξύ τους για να δουν ποιο θα μπορούσε να εξοικονομήσει περισσότερη ενέργεια.

Δύο έργα αφορούσαν τις μεταφορές. Στο πλαίσιο του προγράμματος να γίνει ένα από τα πιο βιώσιμα ευρωπαϊκά λιμάνια έως το 2020, εγκαταστάθηκαν στο λιμάνι 195 σημεία φόρτισης πλοίων. Επίσης, ένα νέο είδος έξυπνου σημείου φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων έχει εγκατασταθεί στην πόλη.

Στο έργο Zonspot, εγκαταστάθηκαν hotspot που λειτουργούν με ηλιακή ενέργεια για να διευκολύνουν την εξωτερική εργασία με φορητούς υπολογιστές σε ανοιχτούς χώρους.

Στο έργο Climate Street, οι επιχειρήσεις σε έναν συγκεκριμένο δρόμο δεσμεύτηκαν να βρουν ενεργειακά αποτελεσματικές λύσεις και να πειραματιστούν με κλιματικά έξυπνες αγορές.

### **Τα αποτελέσματα των έργων**

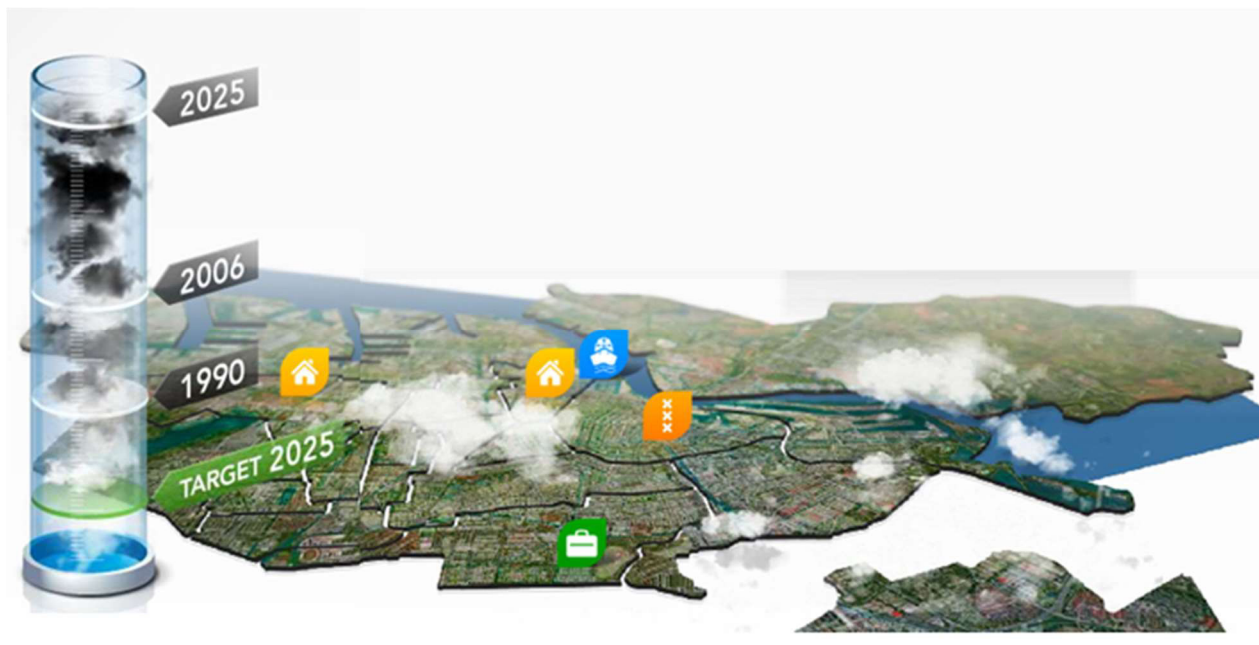
Μια αξιολόγηση το 2011 έδειξε ότι τα 16 έργα πέτυχαν κατά μέσο όρο εξοικονόμηση ενέργειας περίπου 13%. Σύμφωνα με μια μέτρια εκτίμηση, μια κλιμάκωση των 16 έργων θα συνεισέφερε στο 7% της μείωσης των εκπομπών άνθρακα που απαιτούνται για να επιτύχει το Άμστερνταμ τους κλιματικούς στόχους του. Το Άμστερνταμ συνεχίζει τώρα το Smart City με νέα έργα και νέους εταίρους (συμπεριλαμβανομένης της KPN, του μεγαλύτερου παρόχου υπηρεσιών διαδικτύου της Ολλανδίας) με φιλοδοξία να κλιμακώσει τα πιο επιτυχημένα έργα.

### **Άλλα πράσινα έργα**

Amsterdam Smart City είναι μόνο ένα μέρος των δράσεων πράσινης πολιτικής της πόλης, που περιλαμβάνουν επίσης:

Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα για την έναρξη ηλεκτροκίνησης της κυκλοφορίας των οχημάτων - συμπεριλαμβανομένων των καναλιών - με τη βοήθεια επενδύσεων, κανονισμών και επιδοτήσεων, με στόχο τα 10.000 ηλεκτρικά αυτοκίνητα έως το 2015. Ένα πρόγραμμα συγκέντρωσης αυτοκινήτων για ηλεκτρικά αυτοκίνητα βρίσκεται ήδη σε εξέλιξη.





Εικόνα 15 Smart city Amsterdam

13

Σχέδιο επένδυσης 200 εκατ. ευρώ σε ένα έξυπνο ηλεκτρικό δίκτυο. Το Άμστερνταμ σχεδιάζει να ιδρύσει μια εταιρεία πράσινης ενέργειας για να βοηθήσει στην επίτευξη του στόχου το ένα τρίτο της ενέργειας της πόλης να προέρχεται από τοπικές πηγές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έως το 2025. Η ενεργειακή εταιρεία Nuon εξοικονομεί ενέργεια χρησιμοποιώντας θαλασσινό νερό για κλιματισμό σε κτίρια γραφείων.

Από το 2009, οι αρχές πειραματίζονται με διαφάνεια και διάλογο των πολιτών, μέσω της νέας πλατφόρμας Amsterdam Opent, όπου προκαλούν το κοινό να κάνει προτάσεις για θέματα όπως το πώς η πόλη μπορεί να βοηθήσει τους κατοίκους να αρχίσουν να παράγουν τη δική τους ενέργεια.

Το Άμστερνταμ είναι μία από τις κορυφαίες πόλεις ΤΠΕ στην Ευρώπη, ξεκινώντας την «Πρωτοβουλία για την Πράσινη Πληροφορική» το 2008 και υπογράφοντας την Πράσινη Ψηφιακή Χάρτα το 2010.<sup>14</sup>

<sup>13</sup> <https://www.urenio.org/wp-content/uploads/2010/01/Smart-Amsterdam-2.jpg>

<sup>14</sup> [https://wwf.panda.org/wwf\\_news/?204657/Amsterdam-Smart-city](https://wwf.panda.org/wwf_news/?204657/Amsterdam-Smart-city)

#### 7.1.4 No. 7: Berlin

Το Βερολίνο είναι η υψηλότερη θέση στη γερμανική πόλη στην κατάταξη, έρχεται στο νούμερο 7 συνολικά. Η καλύτερη απόδοση είναι για την κινητικότητα και τις μεταφορές, το ανθρώπινο κεφάλαιο και τη διεθνή προβολή. Αντίθετα, οι τομείς με τα περισσότερα περιθώρια βελτίωσης είναι η οικονομία και το περιβάλλον.

Η πόλη του Βερολίνου συμφωνεί να μειώσει τις εκπομπές ρύπων το 2030 κατά 70% και του Βερολίνου έχει εντείνει σημαντικά τις φιλοδοξίες της για το κλίμα. Το κοινοβούλιο του κράτους της πόλης συμφώνησε να μειώσει τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά τουλάχιστον 70 τοις εκατό έως το 2030, κατά τουλάχιστον 90 τοις εκατό έως το 2040 και κατά τουλάχιστον 95 τοις εκατό έως το 2045, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Οι προηγούμενοι στόχοι της γερμανικής πρωτεύουσας στόχευαν σε μείωση 60 τοις εκατό έως το 2030 και 85 τοις εκατό έως το 2050. Το σχέδιο λέει επίσης ότι από το 2022, όλες οι κατάλληλες επιφάνειες στέγης σε δημόσια κτίρια πρέπει να χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας, ενώ τα νέα πρότυπα κτιρίων και ανακαίνισης πρέπει να μειώσουν την ενεργειακή τους κατανάλωση.

Ο στόλος οχημάτων της πόλης θα είναι εντελώς απαλλαγμένος από CO<sub>2</sub> έως το 2030. Η τηλεθέρμανση του Βερολίνου, η οποία ζεσταίνει 1,3 εκατομμύρια νοικοκυριά και επί του παρόντος λειτουργεί κυρίως με λιθάνθρακα, πρόκειται να καταστεί απαλλαγμένο από CO<sub>2</sub> έως το 2045 το αργότερο.

#### Στρατηγικό Πλαίσιο για την Έξυπνη Πόλη του Βερολίνου

Το Βερολίνο μεγαλώνει μέχρι το έτος 2030, θα υπάρχουν 250.000 περισσότεροι άνθρωποι που θα ζουν στην πόλη από ότι σήμερα. Αυτό θα φέρει μαζί του μια αύξηση στη ζήτηση για στέγαση καθώς και στις απαιτήσεις για κινητικότητα, προσαρμογή των υποδομών και διαθεσιμότητα πόρων όπως το νερό, η ενέργεια, τα δεδομένα και η οικοδομική γη.

Όπως πολλά μεγάλα αστικά κέντρα σε όλο τον κόσμο, αυτό σημαίνει ότι το Βερολίνο αντιμετωπίζει επίσης μια μεγάλη ποικιλία προκλήσεων για το μέλλον: η αναπτυσσόμενη πόλη, η πόλη που γερνάει ή η πόλη εν μέσω δομικών αλλαγών

απαιτούν διεπιστημονική και διεπιστημονική τμηματικές προσεγγίσεις εάν πρόκειται να βρεθούν λύσεις. Η προσέγγιση της Έξυπνης Πόλης στοχεύει στην εξεύρεση λύσεων στις οικολογικές, κοινωνικές, οικονομικές και πολιτιστικές προκλήσεις που αντιμετωπίζει το Βερολίνο μέσω της χρήσης ευφυούς τεχνολογίας.

Η «Στρατηγική του Βερολίνου | Urban Development Concept Berlin 2030» αντιπροσωπεύει τη δήλωση αποστολής αιχμής της ίδιας της πόλης. Η Smart City Strategy Berlin, που υποβλήθηκε σε αυτό το πλαίσιο, καθορίζει μια καινοτόμο στρατηγική προσέγγιση πολιτικής που στοχεύει στην εξυπηρέτηση του κοινού καλού επεκτείνοντας και διασφαλίζοντας τη μελλοντική βιωσιμότητα του Βερολίνου.

### **Αστικό πλαίσιο**

Θα αναρωτιέται κανείς τι κάνει όμως τις πόλεις «έξυπνες» και επομένως βιώσιμες για το μέλλον. Όπως το βλέπει το Βερολίνο, οι πόλεις που είναι βιώσιμες είναι εκείνες που επιτυγχάνουν σημαντικά υψηλότερη ή σταθερή ποιότητα ζωής ενώ χρησιμοποιούν το ίδιο ή χαμηλότερο επίπεδο πόρων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσω της αστικής διαχείρισης, η οποία, χρησιμοποιώντας καινοτόμες τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών, συνδέει διάφορες πηγές πληροφοριών, επιτρέποντας έτσι τη δημιουργία και χρήση συνεργειών, επιτυγχάνει σημαντική αύξηση της αποτελεσματικότητας και της διατήρησης των πόρων μέσω ολοκληρωμένων προσεγγίσεων, η οποία, με αυτόν τον τρόπο, εμπλέκει τόσο τους πολίτες όσο και τους επενδυτές στη διαμόρφωση της πόλης για να την καταστήσει ελκυστική, βιώσιμη για το μέλλον, ανθεκτική και αφοσιωμένη στο κοινό καλό, αυξάνοντας έτσι την ποιότητα ζωής.





Εικόνα 16 Smart city Berlin

15

Το Smart Berlin είναι, επομένως, τόσο ένας τρόπος διαμονής όσο και μια οικονομική περιοχή που αναπτύσσεται βιώσιμα μέσω της συστηματικής και διατροφικής ανάπτυξης καινοτόμων τεχνολογιών, υλικών και υπηρεσιών. Αυτό περιλαμβάνει διαδικασίες παραγωγής, υπηρεσίες και τεχνολογίες καθώς και υποδομές οι οποίες, μέσω των νέων, «ευφυών» τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών, καθίστανται βιώσιμες μόνο επειδή είναι ενοποιημένες, δικτυωμένες και αλληλοϋποστηριζόμενες.

#### **Διατμηματική σκέψη και δράση**

Για να μπορέσουμε να αναπτύξουμε και να αντιμετωπίσουμε αυτές τις προσεγγίσεις και προβλήματα, είναι απαραίτητο να συνεχιστεί και να βελτιωθεί περαιτέρω η αλληλεπίδραση μεταξύ της δημόσιας διοίκησης, της αστικής κοινωνίας, των επιχειρήσεων, της επιστήμης και της έρευνας με τρόπο που να υπερβαίνει τα

<sup>15</sup> <https://www.zib.de/features/smart-data—smart-cities>

σύνορα μεταξύ της Ευρωπαϊκής Ένωσης, των εθνικών κυβέρνηση, οι ομοσπονδιακές πολιτείες και οι τοπικές αρχές. Για να διασφαλιστεί η μελλοντική βιωσιμότητα της πόλης, τομείς της αστικής κοινωνίας που καθορίζουν τη ζωή, όπως η στέγαση, η οικονομία, η δημόσια διοίκηση, η κινητικότητα, οι υποδομές κοινής ωφέλειας, η υγεία και η δημόσια ασφάλεια πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τρόπο που να είναι σωστά ισορροπημένος. Αυτό σημαίνει ότι γίνονται τομείς πολιτικής στους οποίους πρέπει να αντιμετωπιστούν οι εξελίξεις, τα προβλήματα και οι προκλήσεις ολοκληρωμένα, διατμηματικά και με γνώμονα μακροπρόθεσμους στόχους.

Τα θεμελιώδη κοινωνικά ζητήματα και τα διεπιστημονικά ζητήματα της δημογραφικής αλλαγής, της κοινωνικής ολοκλήρωσης, της αποδοτικότητας των πόρων και της ψηφιοποίησης καθιστούν μια τέτοια προσέγγιση αναπόφευκτη. Κατά την αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων, είναι σημαντικό να μην εξετάζονται οι τομείς δράσης χωριστά ο ένας από τον άλλον, αλλά μάλλον να επικεντρωνόμαστε στα σημεία στα οποία επικαλύπτονται και τέμνονται. Επειδή οι πληροφορίες σε μια Έξυπνη Πόλη συνδέονται ολόενα και περισσότερο ώστε να μπορεί η πόλη να ενεργεί πιο αποτελεσματικά, οι δημόσιοι και ιδιωτικοί φορείς της πόλης πρέπει να συντονίσουν τις ενέργειές τους και να τις συγχρονίσουν σε πρώιμο στάδιο. Ωστόσο, στο διάλογο μεταξύ της αστικής κοινωνίας, της πολιτικής και της δημόσιας διοίκησης, είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν σαφείς στόχοι, να συμφωνηθούν οι ευθύνες,

### **Οι στόχοι της Smart City Berlin**

Ως μία από τις μεγαλύτερες πόλεις της Ευρώπης και ένα αναπτυσσόμενο αστικό κέντρο, το Βερολίνο έχει θέσει τους ακόλουθους στόχους στη στρατηγική του για την Έξυπνη Πόλη με βασική προϋπόθεση την εξυπηρέτηση του κοινού καλού:

- Μείωση της χρήσης πεπερασμένων πόρων. την καθιέρωση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Αύξηση της αποδοτικότητας των πόρων και της κλιματικής ουδετερότητας του Βερολίνου έως το έτος 2050.
- Ελαχιστοποίηση των αρνητικών παρενεργειών της ζωής σε ένα πυκνοκατοικημένο αστικό περιβάλλον, όπως η ρύπανση του περιβάλλοντος,

οι ασθένειες που σχετίζονται με το άγχος ή το μειωμένο αίσθημα προσωπικής ασφάλειας.

- Η περαιτέρω ανάπτυξη της διεθνούς ανταγωνιστικότητας της περιφέρειας της πρωτεύουσας Βερολίνου-Βρανδεμβούργου. αύξηση της οικονομικής ισχύος και δημιουργία θέσεων εργασίας.
- Η δημιουργία μιας κυρίαρχης αγοράς για καινοτόμες εφαρμογές.
- Περαιτέρω δικτύωση σε περιφερειακό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.
- Ενίσχυση της ανθεκτικότητας των αστικών υποδομών.
- Η μακροπρόθεσμη διασφάλιση και βελτιστοποίηση των δημόσιων υπηρεσιών μέσω της δημόσιας διοίκησης, των δημοτικών επιχειρήσεων και των κοινωνικών φορέων.
- Η ενίσχυση της κουλτούρας διαφανούς λήψης αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση.
- Αύξηση της ποιότητας ζωής και της τοποθεσίας.
- Αύξηση των ευκαιριών για μεγαλύτερη κοινωνική συμμετοχή

### **Ο ρόλος της τεχνολογίας**

Η διασφάλιση του απαραβίαστου και της ελευθερίας κάθε πολίτη είναι η νούμερο ένα προτεραιότητα της στρατηγικής για την Έξυπνη Πόλη του Βερολίνου. Το Smart City Berlin δεν είναι σε καμία περίπτωση υπερβολικά τεχνοκεντρικό. Αντίθετα, οι διαθέσιμες τεχνολογίες αναπτύσσονται με τέτοιο τρόπο ώστε να αξιοποιούνται στο μέγιστο δυνατό βαθμό, ενώ ταυτόχρονα διατηρούνται υπό τον έλεγχο των παρόχων και των καταναλωτών.

### **ΤΠΕ για την πόλη**

Η ψηφιοποίηση – η σύλληψη των ενεργών και παθητικών χαρακτηριστικών των αναλογικών διεργασιών της καθημερινής ζωής μέσω κατάλληλων αισθητήρων και η μεταφορά τους σε ψηφιακές πληροφορίες που μπορούν να υποστούν περαιτέρω επεξεργασία με ηλεκτρονικά μέσα – διαπερνά σχεδόν όλους τους τομείς της αστικής ζωής και ήδη διαδραματίζει εξέχοντα ρόλο στην δημόσια διοίκηση. Αυτή η διαδικασία θα συνεχιστεί και θα ενταθεί στο Βερολίνο τα επόμενα χρόνια.

Με την ψηφιοποίηση των διαδικασιών που μέχρι τώρα ήταν αναλογικές, η βιομηχανία, η δημόσια διοίκηση και το ευρύ κοινό θα εξοικονομήσουν χρόνο, κόπο και χρήμα. Αυτό θα απελευθερώσει πόρους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση άλλων σημαντικών εργασιών. Οι υπηρεσίες που βασίζονται στο Διαδίκτυο στον τομέα της αναψυχής, στις διαδικασίες παραγωγής, στις μεταφορές και στη δημόσια διοίκηση θα συμπληρώνουν ή θα αντικαθιστούν ολοένα και περισσότερο τις αναλογικές υπηρεσίες. Οι αισθητήρες και τα συστήματα αναγνώρισης περιβάλλοντος αναλαμβάνουν ήδη ολοένα και περισσότερο ενδιάμεσο ρόλο στην αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων και του περιβάλλοντος τους.

Η δικτύωση δεξαμενών δεδομένων και συστημάτων πληροφοριών ανοίγει νέες δυνατότητες για τον τρόπο ζωής. Με την ανάπτυξη νέων μέσων επικοινωνίας ή τη βελτίωση των υπαρχόντων, η πρόσβαση σε ψηφιακές πληροφορίες στο μέλλον θα είναι απλούστερη, φθηνότερη και πιο αποτελεσματική. Αυτό θα σημαίνει επίσης βελτιωμένες δυνατότητες για παραγωγικές ανταλλαγές τόσο μεταξύ των ίδιων των πολιτών όσο και μεταξύ των πολιτών και της δημόσιας διοίκησης. Η τεχνολογική βάση που απαιτείται για να προσεγγιστεί ένα ευρύ τμήμα του γενικού πληθυσμού είναι η πολυκαναλική ικανότητα των επεξεργασμένων και κοινοποιούμενων πληροφοριών.

Μέσω της ανάπτυξης και της ευρείας εξάπλωσης φορητών τερματικών συσκευών, όπως τα smartphone, έχει ήδη εκπληρωθεί η τεχνολογική προϋπόθεση για πολλές διαφορετικές μορφές υποστήριξης. Τα έξυπνα συστήματα ηλεκτρονικής βοήθειας μπορούν να συνδέσουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο από τα δικτυωμένα συστήματα πληροφοριών της πόλης με τις ερωτήσεις των πολιτών σε ένα ευρύ φάσμα τομέων εφαρμογής. Αυτή η διαδικασία λειτουργεί και αντίστροφα – οι πολίτες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα smartphone τους για να συλλέξουν δεδομένα και να τα διαθέσουν σε άλλα μέλη του κοινού, π.χ. στη διαχείριση παραπόνων και ζητημάτων που υποστηρίζονται από IT.

Οι δρόμοι του Βερολίνου φιλοξενούν ήδη ένα ευρύ φάσμα «έξυπνων» οχημάτων που μοιράζονται τα δεδομένα θέσης και λειτουργίας τους με άλλα οχήματα ή εταιρείες παροχής υπηρεσιών. Αυτή η επικοινωνία Car2X δίνει τη δυνατότητα στους άλλους χρήστες του δρόμου να προβλέπουν επικίνδυνες καταστάσεις ή άλλα δυναμικά γεγονότα πιο αποτελεσματικά και γρήγορα. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να συνδυαστούν με πλατφόρμες δεδομένων και να γίνουν προσβάσιμα σε όλους τους χρήστες του δρόμου. Οι πληροφορίες σχετικά με μποτιλιαρίσματα, δωρεάν θέσεις στάθμευσης ή εναλλακτικές λύσεις δημόσιας μεταφοράς αντί της οδήγησης, που παρέχονται με αυτόν τον τρόπο, επιταχύνουν τη ροή της κυκλοφορίας.

Τα συστήματα πλοήγησης που βασίζονται σε δορυφόρους είναι σήμερα ήδη ικανά να επιτύχουν ακρίβεια σε λιγότερο από 10 μέτρα. Η Ανοιχτή Υπηρεσία που προσφέρεται από το Ευρωπαϊκό GNSS μπορεί να υπερηφανεύεται για ακρίβεια λίγων μόλις μέτρων. Το GALILEO 19 έχει τις δικές του ξεχωριστές βαθμίδες τόσο για κρίσιμες για την ασφάλεια όσο και για κυβερνητικές εφαρμογές με υψηλότερες αναλύσεις και εγγυημένη διαθεσιμότητα. Η πλοήγηση σε περιοχές που είναι απρόσιτες για δορυφόρους (κτήρια, σήραγγες), μη χαρτογραφημένα αντικείμενα και αυτόνομη πλοήγηση που δεν βασίζεται σε χάρτες θα χρησιμοποιηθεί στο Βερολίνο για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που αντιμετωπίζει ο τομέας της δημόσιας ασφάλειας.

Οι έξυπνοι μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας (ή έξυπνοι μετρητές, όπως είναι επίσης γνωστοί) καθιστούν δυνατή την παρακολούθηση της πραγματικής κατανάλωσης ενέργειας σε πραγματικό χρόνο. Υπάρχουν παρόμοιοι έξυπνοι μετρητές για κατανάλωση αερίου, νερού και θερμότητας. Βοηθούν στη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας και στη χρήση των υποδομών στο μέγιστο των δυνατοτήτων τους.

Το Industry 4.0, το «ψηφιακό εργοστάσιο», αντιπροσωπεύει ένα νέο παράδειγμα στη βιομηχανική παραγωγή και τις υλικοτεχνικές διαδικασίες της. 20 Περιλαμβάνει μια δικτυωμένη οργάνωση της παραγωγής και έναν μετασχηματισμό του εργασιακού περιβάλλοντος. Η οργάνωση της παραγωγής που κατέστη δυνατή με αυτό στο αστικό περιβάλλον θα θεωρηθεί επίσης ως επιλογή ανάπτυξης για το Smart



City Berlin. Η εφαρμογή καινοτόμων διαδικασιών παραγωγής και η χρήση νέων υλικών θα συμβάλουν στην παροχή περαιτέρω ώθησης στη βιομηχανική παραγωγή στο Βερολίνο.

Τα επόμενα χρόνια, αποφασιστικό ρόλο θα διαδραματίσουν τα ευφυή δίκτυα γνωστά ως Smart Grids. Χρησιμοποιώντας νέα εξαρτήματα και συστήματα από τους τομείς της ενέργειας, των δεδομένων και της τεχνολογίας επικοινωνιών, θα είναι δυνατή η ενοποίηση δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας και αποκεντρωμένων συσσωρευτών (ηλεκτρικά οχήματα, συσσωρευτές συσσωρευτών, συστήματα ισχύος προς θερμότητα). Η δυνατότητα ενσωμάτωσης της βραχυπρόθεσμης και μακροπρόθεσμης αποθήκευσης στη διαχείριση ενέργειας γίνεται ολοένα και πιο σημαντική, ιδίως ως αποτέλεσμα της επέκτασης της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, και επομένως κυμαινόμενη.

Το ανακυκλώσιμο υλικό από οικιακά απορρίμματα και απορρίμματα συσκευασίας δεν θα συλλέγεται πλέον χωριστά στο Βερολίνο αλλά σε έναν συνδυασμένο κάδο ανακύκλωσης. Ο διαχωρισμός σε διαφορετικά ανακυκλώσιμα υλικά θα πραγματοποιηθεί σε εγκαταστάσεις υψηλής απόδοσης, ελεγχόμενες από αισθητήρες. Στις σύγχρονες μονάδες αποτέφρωσης απορριμμάτων, τα μη ανακυκλώσιμα υπολειμματικά απόβλητα καίγονται για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας. Ομοίως, το βιοαέριο λαμβάνεται από τα συσσωρευμένα οργανικά απόβλητα. Αυτές οι τεχνολογίες βελτιώνονται συνεχώς και γίνονται πιο καθαρές και αποτελεσματικές. Η Smart City Berlin στοχεύει στην ανακύκλωση των απορριμμάτων για την παραγωγή χρησιμοποιήσιμων υλικών, καθώς και θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας όσο το δυνατόν περισσότερο.

Η ανάπτυξη των LED έχει καταστήσει διαθέσιμη μια γενιά αποδοτικών και ελεγχόμενων εξαρτημάτων φωτισμού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν μαζί με τεχνολογία αισθητήρων και ελέγχου για την εκπλήρωση όλων των προϋποθέσεων που απαιτούνται για την ευρεία ανάπτυξη ευφών συστημάτων φωτισμού σε δημόσιους χώρους έως το έτος 2020. Η λειτουργία του Τα συστήματα φωτισμού μπορούν επίσης να επεκταθούν για να συμπεριλάβουν τη χρήση τους ως κόμβοι WLAN ή για ανίχνευση ανωμαλιών.

Ένα άλλο θέμα που θα αποκτά επίσης όλο και μεγαλύτερη σημασία θα είναι αυτό των ανοιχτών δεδομένων, δηλαδή η δωρεάν διαθεσιμότητα και τροποποίηση ιδιωτικών και δημόσιων δεξαμενών δεδομένων για την παροχή νέων υπηρεσιών. Για το σκοπό αυτό, το Βερολίνο έχει δημιουργήσει βασικές υποδομές και διασφάλισε την ηλεκτρονική επεξεργασία των δεδομένων. Τα άμεσα διαθέσιμα (μη προσωπικά) δεδομένα θα διατίθενται επίσης σε ψηφιακή μορφή δωρεάν.

### **Έξυπνη διοίκηση και αστική κοινωνία- Σύγχρονη διοίκηση**

Στην προσπάθεια δημιουργίας μιας Έξυπνης Πόλης, είναι απολύτως ζωτικής σημασίας να δημιουργηθούν νέες διοικητικές δομές και τρόποι συμμετοχής. Αυτό συνεπάγεται τη συνεκτίμηση όλων των πτυχών που σχετίζονται με τη διοίκηση, από τις βασικές υπηρεσίες που παρέχονται από τα τοπικά γραφεία πολιτών μέχρι την υγειονομική περίθαλψη και τη δημόσια ασφάλεια. Στις μέρες μας, αυτό σημαίνει ότι ένα σύγχρονο κράτος προσφέρει τις υπηρεσίες του πρώτα και κύρια διαδικτυακά. Η σύγχρονη διοίκηση δεν είναι πλέον νοητή χωρίς τη χρήση της τελευταίας τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών.<sup>16</sup>

#### **7.1.5 No. 6: Copenhagen**

Η πρωτεύουσα της Δανίας τα πάει ιδιαίτερα καλά για το περιβάλλον, καθώς έρχεται δεύτερη σε αυτή τη διάσταση, χάρη στα χαμηλά επίπεδα ρύπανσης και μόλυνσης. Τα πάει καλά και για τη διακυβέρνηση. Η πιο αδύναμη περιοχή είναι για τον πολεοδομικό σχεδιασμό, όπου κατατάσσεται στην 81η θέση. Στην Κοπεγχάγη, ο πράσινος μετασχηματισμός συμβαδίζει με τη δημιουργία θέσεων εργασίας, μια αναπτυσσόμενη οικονομία και μια καλύτερη ποιότητα ζωής

Όλα είναι μέρος του σχεδίου της Κοπεγχάγης να είναι καθαρά ουδέτερη από εκπομπές άνθρακα έως το 2025 . «Μια πράσινη, έξυπνη, ουδέτερη από εκπομπές άνθρακα πόλη», δήλωσε το εξώφυλλο του σχεδίου δράσης για το κλίμα, πριν αναφέρει λεπτομερώς την κλίμακα της πρόκλησης: 100 νέες ανεμογεννήτριες, μείωση 20% τόσο στην κατανάλωση θερμότητας όσο και στην εμπορική ηλεκτρική

<sup>16</sup> <https://www-aboutsmartcities-com/smart-city-berlin/>

ενέργεια. Το 75% όλων των ταξιδιών να γίνονται με ποδήλατο, με τα πόδια ή με δημόσια μέσα μεταφοράς. η βιοαερίωση όλων των οργανικών αποβλήτων 60.000 τετραγωνικά μέτρα νέων ηλιακών συλλεκτών και το 100% των απαιτήσεων θέρμανσης της πόλης να καλύπτονται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Και, μέχρι στιγμής, λειτουργεί. Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> έχουν μειωθεί κατά 42% από το 2005 και ενώ εξακολουθούν να υπάρχουν προκλήσεις σχετικά με την κινητικότητα και την κατανάλωση ενέργειας (εφαρμόζονται νέες τεχνολογίες όπως καλύτερες μπαταρίες και δέσμευση άνθρακα), η πόλη λέει ότι βρίσκεται σε καλό δρόμο για την επίτευξη του απώτερου στόχου της.

Ακόμη πιο σημαντικό είναι ότι η Κοπεγχάγη το πέτυχε, ενώ συνεχίζει να αναπτύσσεται με παραδοσιακούς οικονομικούς όρους. Παρόλο που ορισμένοι σχολιαστές επιμένουν ότι δεν απαιτείται τίποτε άλλο από μια συνολική επανεξέταση των οικονομικών της ελεύθερης αγοράς και των εταιρικών δομών για να αποφευχθεί η παγκόσμια καταστροφή, ο μετασχηματισμός άνθρακα της δανικής πρωτεύουσας συνέβη παράλληλα με μια ανάπτυξη 25% στην οικονομία της εδώ και δύο δεκαετίες. Η εμπειρία της Κοπεγχάγης θα αποτελέσει πρότυπο για άλλες πόλεις του κόσμου.

Συμμετείχε περισσότερους από 200 ενδιαφερόμενους φορείς, από επιχειρήσεις μέχρι ακαδημαϊκό κόσμο και εκπροσώπους πολιτών, και τους βοήθησε να αναπτύξουν 22 συγκεκριμένα επιχειρηματικά σχέδια και 65 ξεχωριστά έργα. Μέχρι στιγμής το σχέδιο φαίνεται σε καλό δρόμο: σημειώθηκε μείωση κατά 15% στην κατανάλωση θερμότητας, το 66% όλων των ταξιδιών στην πόλη γίνονται πλέον με ποδήλατο, με τα πόδια ή με δημόσια μέσα μεταφοράς και το 51% της θερμότητας και της ενέργειας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Το βάρος που βαρύνει τους απλούς κατοίκους της Κοπεγχάγης να περπατούν και να ποδηλατούν περισσότερο, να πληρώνουν υψηλότερους φόρους (ιδιαίτερα στα αυτοκίνητα) και να αντιμετωπίζουν την ταλαιπωρία της κατασκευής υποδομών, γενικά αντιμετωπίζεται με κατανόηση και καλή χάρη. Και ενώ κάποιοι εξακολουθούν να επικρίνουν το γεγονός ότι το αεροδρόμιο της Κοπεγχάγης δεν λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς του CO<sub>2</sub> –βρίσκεται πέρα από τα όρια της πόλης– και γκρινιάζουν για ακριβείς ορισμούς και τύπους, η διαφωνία ήταν σπάνια.



Η Κοπεγχάγη θέτει πράσινα πρότυπα για τις έξυπνες πόλεις παγκοσμίως και γίνεται η πρώτη ουδέτερη από εκπομπές άνθρακα πρωτεύουσα μέχρι το 2025.

Η ζωντανή πρωτεύουσα της Δανίας, η Κοπεγχάγη, χαρακτηρίζεται από τα κανάλια της, την καθιερωμένη ποδηλατική κουλτούρα, την ισχυρή οικονομία, τα νόστιμα αρτοσκευάσματα, την εκπληκτική αρχιτεκτονική και τους χαρούμενους ντόπιους. Στην πραγματικότητα, η Κοπεγχάγη είναι γνωστή ως μια από τις πιο ευτυχισμένες πόλεις στον κόσμο, αν όχι η πιο ευτυχισμένη. Αυτό οφείλεται κυρίως στις μικρότερες εργάσιμες ημέρες τους, τα δωρεάν δίδακτρα στο κολέγιο, τις περισσότερες ημέρες διακοπών και τα συνολικά υψηλότερα επίπεδα υγιούς προσωπικής αλληλεπίδρασης.

Οι Δανοί να ζουν πιο ποιοτικά. Μπορεί κανείς να βρει ποιότητα και υψηλές προδιαγραφές σε όλη την Κοπεγχάγη, ακόμα και στα πιο μικρά πράγματα. Ας θεωρήσουμε κάτι τόσο βασικό και απλό όσο το νερό. Το νερό της βρύσης στη Δανία υπόκειται σε αυστηρό καθημερινό ποιοτικό έλεγχο, με αποτέλεσμα το νερό να είναι τόσο καθαρό και ευχάριστης γεύσης που δεν χρειάζεται να προσθέσετε χλώριο ή οποιαδήποτε χημική ουσία σε αυτό. Μπορείτε να απολαύσετε φρέσκο ποιοτικό νερό βρύσης στην πόλη σε πολλά μέρη δωρεάν.

### **Αλλαγή του κλίματος**

Το 2009, η Κοπεγχάγη ανέλαβε μια φιλόδοξη δέσμευση. Το 2009, η πρωτεύουσα της Δανίας φιλοξένησε το Παγκόσμιο Συνέδριο για το Κλίμα COP15 . Τότε ήταν που οι ηγέτες των πόλεων της Κοπεγχάγης έθεσαν έναν στόχο που θα χρησίμευε τόσο ως κίνητρο για άλλες πόλεις της χώρας όσο και ως παράδειγμα και έμπνευση για άλλες πόλεις σε όλο τον κόσμο.

### **Συμμαχία ουδέτερων πόλεων άνθρακα και ουδετερότητα άνθρακα**

Σύμφωνα με τη Συμφωνία του Παρισιού , η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει δεσμευτεί για ουδετερότητα άνθρακα έως το 2050. Δεκαεπτά μέλη της Συμμαχίας Πόλεων Ουδέτερων Ανθρακών έχουν δεσμευτεί να μειώσουν τις εκπομπές άνθρακα κατά 80% έως το 2025. Η Κοπεγχάγη προχώρησε περαιτέρω δηλώνοντας ότι θα γίνει ο πρώτος

άνθρακας στον κόσμο -ουδέτερη πόλη μέχρι το 2025. Μέχρι στιγμής, όλα καλά. Η πρωτεύουσα της Δανίας βρίσκεται σε καλό δρόμο για να πετύχει τον στόχο της.

Δηλώνοντας τη δέσμευσή της για την ουδετερότητα του άνθρακα έως το 2025, η Κοπεγχάγη δεσμεύτηκε να μην απελευθερώσει καθαρό διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Με άλλα λόγια, οι εκπομπές άνθρακα της Κοπεγχάγης εξισορροπούνται με τη χρηματοδότηση ισοδύναμου ποσού εξοικονόμησης άνθρακα αλλού.

Η ουδετερότητα άνθρακα μπορεί να επιτευχθεί με έναν από τους εξής δύο τρόπους:

Με την εξισορρόπηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με την απομάκρυνση του άνθρακα πέρα από φυσικές διεργασίες, συνήθως μέσω αντιστάθμισης άνθρακα, ή με τη διαδικασία αφαίρεσης ή δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα για την κάλυψη των εκπομπών αλλού



Εικόνα 17 Smart city Copenhagen

## **Η πρώτη πόλη στον κόσμο με ουδέτερη εκπομπή άνθρακα έως το 2025**

### **Κοπεγχάγη ουδέτερο από άνθρακα 2025 – Nordhavn**

Τα σχέδια Nordhavn. Η υπόλοιπη Ευρώπη θα μπορούσε ενδεχομένως να εφαρμόσει τα ευρήματα της Κοπεγχάγης για την επιτάχυνση της ουδετερότητας άνθρακα, Πηγή: EnergyLab Nordhavn

Η προσπάθεια μείωσης των εκπομπών άνθρακα πρέπει να εξαλείψει τη χρήση άνθρακα, αλλά έχει αντικατασταθεί από αέριο, το οποίο είναι ένα άλλο ορυκτό καύσιμο μόνο πιο αποδοτικό. Η απάντηση στην ουδετερότητα του άνθρακα είναι η εφαρμογή του 100 τοις εκατό των συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Ο στόχος της Κοπεγχάγης να επιτύχει την ουδετερότητα των εκπομπών άνθρακα έως το 2025 συνδέεται σαφώς με την έντονη εστίαση στην ανάπτυξη, την απασχόληση και την ποιότητα ζωής.

Το 2014, η Κοπεγχάγη έγινε η Πράσινη Πρωτεύουσα της Ευρώπης , οδηγώντας ως πρότυπο για την πράσινη οικονομία. Η Δανία είναι αποφασισμένη να γίνει πλήρως ανεξάρτητη από τα ορυκτά καύσιμα έως το 2050.

### **Τα βήματα της Κοπεγχάγης για τη μείωση των εκπομπών άνθρακα copenhagen-carbon-neutral-2025**

Η ενοποίηση τηλεθέρμανσης και έξυπνου δικτύου Nordhavn δείχνει πώς η ηλεκτρική ενέργεια και η θερμότητα, τα ενεργειακά αποδοτικά κτίρια και οι ηλεκτρικές μεταφορές μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα έξυπνο, ευέλικτο και βελτιστοποιημένο ενεργειακό σύστημα.

Για να μειώσει τις εκπομπές από το σύστημα τηλεθέρμανσης, η πόλη παράγει θερμότητα από αστικά απόβλητα και κατασκευάζει μια μεγάλη, υπερσύγχρονη μονάδα συνδυασμένης θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας που τροφοδοτείται με

<sup>17</sup> <https://interestingengineering.com/copenhagen-worlds-first-carbon-neutral-smart-city-by-2025>

θρυμματισμένο ξύλο που θα αντικαταστήσει μια καύση άνθρακα 600 MW εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας στο νησί Amager στην πόλη.

Όσον αφορά την Ενεργειακή Απόδοση, εκτιμάται ότι το 75 τοις εκατό των μειώσεων των εκπομπών άνθρακα θα προέλθει από πρωτοβουλίες σε σχέση με το ενεργειακό σύστημα της Κοπεγχάγης που αφορούν κυρίως την αύξηση του μεριδίου της ανανεώσιμης ενέργειας στην τηλεθέρμανση της πόλης.

Ωστόσο, η υποδομή που βασίζεται στο νερό δεν αφορά μόνο την τηλεθέρμανση. πρόκειται και για την περιφερειακή ψύξη. Από το 2010, ένα αυξανόμενο μέρος των αναγκών ψύξης των μεγάλων εταιρειών καλύπτεται από την εξ αποστάσεως ψύξη, όπου το θαλασσινό νερό κυκλοφορεί γύρω από τις εταιρείες. Αυτό θα μπορούσε ενδεχομένως να απαλλάξει την ατμόσφαιρα της πόλης από 80.000 τόνους εκπομπών άνθρακα.

Από το 2015 έως το 2019, το έργο EnergyLab Nordhavn ανέπτυξε νέες αστικές ενεργειακές υποδομές για μελλοντικές ενεργειακές λύσεις. Το έργο στοχεύει να ενσωματώσει όλες τις σχετικές και διαθέσιμες μορφές ενέργειας στην πόλη, συμπεριλαμβανομένου του ηλεκτρισμού και της θέρμανσης, των ενεργειακά αποδοτικών κτιρίων και των ηλεκτρικών μεταφορών.

Οι δραστηριότητες του έργου συγκεντρώνονται γύρω από το Nordhavn, τη πρόσφατα ανανεωμένη λιμενική γειτονιά της Κοπεγχάγης. Αυτή η αναδυόμενη περιοχή έχει σχεδιαστεί για να είναι το κορυφαίο εργαστήριο έξυπνης ενέργειας στον κόσμο σε πλήρη κλίμακα.

Η ενοποίηση τηλεθέρμανσης και έξυπνου δικτύου Nordhavn δείχνει πώς η ηλεκτρική ενέργεια και η θερμότητα, τα ενεργειακά αποδοτικά κτίρια και οι ηλεκτρικές μεταφορές μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα έξυπνο, ευέλικτο και βελτιστοποιημένο ενεργειακό σύστημα. Ορισμένες διαδηλώσεις συνεχίζονται και το 2020.

### **Έξυπνη πόλη Κοπεγχάγη**

Το Smart City Copenhagen είναι ένα ζωντανό εργαστήριο. Η πόλη δοκιμάζει έξυπνες τεχνολογίες για να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις της αστικοποίησης και της κλιματικής αλλαγής. Η χρήση της έξυπνης τεχνολογίας βοηθά στη βελτίωση της φυσικής εμπειρίας της πόλης.

Οι λύσεις Τεχνολογίας Πληροφορικής (IT) θα κάνουν την Κοπεγχάγη πιο καθαρή και υγιέστερη, κάνοντάς την να λειτουργεί ακόμα καλύτερα. Φυσικά, η Κοπεγχάγη είναι μια πόλη που προσελκύει startups. Υπάρχουν περίπου 250 εταιρείες που συμμετέχουν σε δραστηριότητες έξυπνων πόλεων στην ευρύτερη Κοπεγχάγη.

Οι μικρές εταιρείες αποτελούν τα δύο τρίτα της βιομηχανίας έξυπνων πόλεων. Προσφέρουν ελκυστικές επενδυτικές ευκαιρίες σε VCs καθώς και προγεφυρώματα για συνεργασία με τον δημόσιο τομέα στη Δανία.

Ως ζωντανό εργαστήριο δοκιμών για λύσεις πληροφορικής και έξυπνων πόλεων, η Κοπεγχάγη προσφέρει εύκολη πρόσβαση σε συνεργασία και συνεργασίες με τον δημόσιο τομέα, τη βιομηχανία και τον ακαδημαϊκό κόσμο. Η συμμετοχή των πολιτών είναι αρκετά υψηλή στη Δανία, με μακρά παράδοση συμμετοχής στον πολεοδομικό σχεδιασμό και την ανάπτυξη. Και φυσικά, οι Δανοί υιοθετούν από νωρίς νέες τεχνολογίες, καθιστώντας τους μερικές από τις πιο ψηφιακές στον κόσμο.

Η Cisco Systems συνεργάστηκε με τρεις δήμους της Δανίας για την ανάπτυξη υπηρεσιών και λύσεων για τους πολίτες που βασίζονται στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) για να βοηθήσει την Κοπεγχάγη να επιτύχει τον στόχο της πόλης να γίνει ουδέτερη από εκπομπές άνθρακα έως το 2025.

Ο υπόλοιπος κόσμος θα πρέπει να αναλάβει και να αναπτύξει παρόμοια έργα και εργαστήρια πόλεων. Η τεχνολογική πρόοδος που απολαμβάνει σήμερα ο κόσμος πρέπει να εξυπηρετεί τις κοινωνικές ανάγκες και έναν μεγαλύτερο σκοπό για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> <https://interestingengineering-com/copenhagen-worlds-first-carbon-neutral-smart-city-by-2025>

### 7.1.6 No.5: Reykjavik

Στον αριθμό 5 είναι το Ρέικιαβικ, το οποίο είναι επίσης η πόλη με τις καλύτερες επιδόσεις για το περιβάλλον. Καταλαμβάνει την κορυφαία θέση σε αυτή τη διάσταση χάρη στο ότι είναι μια πόλη με 100% ανανεώσιμες υδροηλεκτρικές και γεωθερμικές πηγές ενέργειας και παγκόσμιος ηγέτης όσον αφορά την ενεργειακή βιωσιμότητα και τις έξυπνες λύσεις. Η επόμενη καλύτερη επίδοση είναι για την κοινωνική συνοχή. Η χειρότερη επίδοση είναι για τον πολεοδομικό σχεδιασμό ακολουθούμενη από την οικονομία.

Η πρωτεύουσα της Ισλανδίας και τα οφέλη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε συνδυασμό με τον βιώσιμο αστικό σχεδιασμό.

#### Η ενεργειακή επανάσταση

Σήμερα όλα αυτά έχουν αλλάξει, καθώς η ισλανδική κυβέρνηση καταφέρνει να καλύψει τις δικές της ενεργειακές ανάγκες: το 73% της ενέργειας που χρησιμοποιείται στη χώρα παράγεται από σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, ενώ το 27% παρέχεται από τη γεωθερμική ενέργεια . Για να δώσουμε μια ιδέα για τον απτό αντίκτυπο που έχει προκαλέσει αυτή η αλλαγή, αρκεί να γνωρίζουμε ότι, πάνω από δέκα χρόνια, η δαπάνη χρημάτων σε τοπικούς προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας αντί για αγορά άνθρακα στο εξωτερικό επέτρεψε στην κυβέρνηση να κρατήσει στα ταμεία της ένα ποσό που ισοδυναμεί με το ήμισυ του ΑΕΠ.





**Εικόνα 18 Smart city Reykiavik**

19

Η χρήση ενός συστήματος αγωγών που διοχετεύει ζεστό νερό από το έδαφος στα νοικοκυριά σηματοδότησε μια σημαντική καμπή, καθώς εννέα ισλανδικά σπίτια στα δέκα θερμαίνονται πλέον με πλήρως βιώσιμο τρόπο. Επιπλέον, η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείται ευρέως για το λιώσιμο του χιονιού στα πεζοδρόμια, τη θέρμανση πισινών, την τροφοδοσία ιχθυοτροφείων, θερμοκηπίων και εργοστασίων επεξεργασίας τροφίμων, καθώς και για την παραγωγή καλλυντικών. Ακόμη και οι ανάγκες των ενεργοβόρων βιομηχανιών καλύπτονται από ανανεώσιμες πηγές. Η μόνη εξαίρεση είναι η εξάρτηση της χώρας από τα ορυκτά καύσιμα για τις μεταφορές.

Τα αποτελέσματα που έχουν επιτευχθεί μέχρι στιγμής οφείλονται ουσιαστικά σε δύο βασικούς παράγοντες. Η πρώτη αφορά μια επιλογή που έκανε η τοπική αυτοδιοίκηση στα τέλη της δεκαετίας του 1960, όταν, για την περαιτέρω ενθάρρυνση της χρήσης της γεωθερμικής ενέργειας, δημιουργήθηκε ένα ταμείο για τη στήριξη των γεωτρήσεων.

---

<sup>19</sup> <https://www.eni.com/en-IT/low-carbon/smart-cities-reykjavik.html>

Το ταμείο δάνεισε χρήματα για γεωθερμική έρευνα και δοκιμαστική γεώτρηση και εξασφάλισε την ανάκτηση του κόστους για τα ανεπιτυχή έργα. Ταυτόχρονα, το νομοθετικό πλαίσιο που εγκρίθηκε διευκόλυνε τη σύνδεση των νοικοκυριών στο νέο δίκτυο γεωθερμικής θέρμανσης παρά τη συνέχιση της χρήσης ορυκτών καυσίμων. Είναι ακριβώς ο συνδυασμός αυτών των δύο πτυχών που δημιούργησε τις κατάλληλες συνθήκες για να γίνει η Ισλανδία αυτό που είναι σήμερα.

### **Βιωσιμότητα και εξοικονόμηση ενέργειας**

Το Ρέικιαβικ, η πρωτεύουσα και η πολυπληθέστερη πόλη της Ισλανδίας, είναι το τέλειο παράδειγμα για να καταδειχθεί αυτή η επιτυχημένη στρατηγική. Αντικατοπτρίζει τέλεια την κατάσταση που περιγράφηκε μέχρι τώρα, η οποία χρησιμεύει τόσο ως κινητήριος δύναμη όσο και ως πεδίο δοκιμών για νέες τεχνολογίες και πειραματισμούς. Η πόλη είναι γνωστή σε όλο τον κόσμο ως πρωτοπόρος στη χρήση της γεωθερμικής ενέργειας, η οποία τροφοδοτεί το 95% των συστημάτων θέρμανσης της.

Η αναπτυξιακή ατζέντα της πόλης απαιτεί τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αλλά και την εφαρμογή πράσινων κατασκευών, τον πολεοδομικό σχεδιασμό με βάση την έννοια των ενεργών γειτονιών και την ανάπτυξη βιώσιμων δημόσιων συγκοινωνιών, καθώς και τη μείωση της ρύπανσης και τη διατήρηση των χώρων πρασίνου. Πράγματι, στο Ρέικιαβικ, περίπου εννέα στους δέκα κατοίκους ζουν ήδη σε απόσταση πέντε λεπτών με τα πόδια από έναν δημόσιο χώρο πρασίνου.

### **Συνέργεια μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα**

Σε ακαδημαϊκούς όρους, το Ρέικιαβικ είναι ένα κορυφαίο παγκόσμιο κέντρο έρευνας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, χάρη στη συνεργασία μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα. Η κεντρική κυβέρνηση χρηματοδοτεί άμεσα ερευνητικά έργα για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αλλά υπάρχουν επίσης σημαντικές μεμονωμένες πρωτοβουλίες, όπως το Πράσινο Πρόγραμμα του Πανεπιστημίου του Ρέικιαβικ και η Σχολή Ενέργειας της Ισλανδίας, που εγγυώνται έρευνα, ανάπτυξη και κατάρτιση σε νέες τεχνολογίες.



Έχοντας γίνει η πρώτη πόλη στον κόσμο που βασίζεται πλήρως μόνο στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, το Ρέικιαβικ στοχεύει τώρα να διασφαλίσει ότι όλα τα οχήματα τροφοδοτούνται από καθαρή ενέργεια έως το 2040 και να είναι εντελώς απαλλαγμένα από ορυκτά καύσιμα έως το 2050, αυξάνοντας το ποσοστό των πολιτών που χρησιμοποιούν τα μέσα μαζικής μεταφοράς από 4% έως 12% έως το 2030. Φυσικά, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η ισλανδική πρωτεύουσα έχει περισσότερους φυσικούς πόρους γεωθερμικής και υδροηλεκτρικής ενέργειας από τις περισσότερες άλλες πόλεις στον κόσμο, γεγονός που αποτελεί αναμφίβολα πλεονέκτημα στην ενεργειακή μετάβαση . Επιπλέον, αν και είναι πρωτεύουσα, ο πληθυσμός της ανέρχεται σε περίπου 125.000 άτομα (περίπου το ένα τρίτο του συνολικού πληθυσμού της Ισλανδίας), αριθμός πολύ μικρότερος από άλλες μεγάλες σύγχρονες πόλεις.<sup>20</sup>

#### 7.1.7 No.4: Tokyo

Το Τόκιο είναι η πόλη με την υψηλότερη θέση στην περιοχή της Ασίας-Ειρηνικού. Έρχεται 4η στη συνολική κατάταξη, τα καταφέρνει καλύτερα στις διαστάσεις για την οικονομία (3η), ακολουθούμενη από το περιβάλλον (6η) και το ανθρώπινο κεφάλαιο (9η.) Η πιο αδύναμη επίδοση είναι για την κοινωνική συνοχή. Ωστόσο, ως πόλη με σημαντική τεχνολογική επιρροή στην παγκόσμια σκηνή, μια θετική εξέλιξη ήταν ο τρόπος με τον οποίο η ιδέα του Τόκιο για μια έξυπνη πόλη έχει μετατοπιστεί τα τελευταία χρόνια προς την κοινωνική διάσταση. Για παράδειγμα, με πρωτοβουλίες που επιδιώκουν να αντιμετωπίσουν ζητήματα όπως η γήρανση του πληθυσμού της χώρας.

<sup>20</sup> <https://www.eni-com./en-IT/low-carbon/smart-cities-reykjavik.html>



Εικόνα 19 ΕΞΥΠΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

21

Οι στρατηγικές της πόλης βασίζονται στη βελτίωση των υποδομών, στη λήψη ενεργειακά αποδοτικών πρωτοβουλιών και πολιτικών που περιλαμβάνουν συστήματα υψηλής απόδοσης, τοπική αποθήκευση ενέργειας και ηλεκτρικά οχήματα και ενισχύοντας τη συνολική έξυπνη αστική ανάπτυξη που μπορεί να κάνει την πόλη αρκετά ισχυρή για να καταπολεμήσει τις μελλοντικές κλιματικές αλλαγές και τις συνεχώς αυξανόμενες πληθυσμούς.

Το Τόκιο επίσημα αναγνωρισμένο ως «Μητροπολιτικό Τόκιο» υπάγεται στους 47 νομούς της Ιαπωνίας. Όντας μια από τις πιο πυκνοκατοικημένες πόλεις στον κόσμο, έχει κάνει ενδιαφέρον. Λοιπόν, ας δούμε πώς το Τόκιο αναδείχθηκε ως η πιο πράσινη πόλη της περιοχής Ασίας-Ειρηνικού.

<sup>21</sup> [https://www.researchgate.net/figure/Smart-solutions-for-smart-city-infrastructure\\_fig1\\_311109627&usg=AOvVaw2wmQfBC0T38TMQ68hTKQmc](https://www.researchgate.net/figure/Smart-solutions-for-smart-city-infrastructure_fig1_311109627&usg=AOvVaw2wmQfBC0T38TMQ68hTKQmc)

## Η Ανάλυση της Πράσινης Πόλης

Πρόσφατα, μια εταιρεία συμβούλων στρατηγικής μάρκετινγκ με έδρα την Ασία, Solidiance, πραγματοποίησε μια έκθεση αξιολόγησης σχετικά με την πράσινη υποδομή των πόλεων σε όλη την περιοχή της Ασίας-Ειρηνικού. Αυτή η έκθεση πραγματοποιήθηκε κατόπιν αιτήματος ορισμένων εταιρειών που βασίζονται στην τεχνολογία και αναζητούσαν μια ευκαιρία ανάπτυξης πράσινης τεχνολογίας στην περιοχή.<sup>22</sup>

Τα κριτήρια που λήφθηκαν υπόψη ήταν: οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η κατανάλωση ενέργειας, η διαχείριση του νερού, οι λύσεις πράσινης κινητικότητας, οι πολιτικές περιβαλλοντικής κυβέρνησης και πράσινων κτιρίων (συμπεριλαμβανομένης της αποτελεσματικότητας και των επιδόσεων). Η έκθεση ολοκληρώθηκε με το Τόκιο να καταλαμβάνει την πρώτη θέση ως η πιο πράσινη πόλη της Ασίας-Ειρηνικού.

Σύμφωνα με την έκθεση Solidiance, το Τόκιο ήταν η πρώτη πόλη στην περιοχή που υιοθέτησε πράσινες πρωτοβουλίες με το παρθενικό Building Environmental Plant που εκδόθηκε τον Ιούνιο του 2002. Στόχευε στην κατασκευή μιας πράσινης υποδομής για κτίρια που μπορεί να βοηθήσει στον περιορισμό των δυσμενών επιπτώσεων στο κλίμα και το περιβάλλον .

Σύμφωνα με την πράσινη πρωτοβουλία, το Τόκιο κυκλοφόρησε ένα σύνολο κανόνων για τα κτίρια στην πόλη. Τα κτίρια με εμβαδόν άνω των 5.000 τετραγωνικών μέτρων υποχρεώθηκαν να συμμορφώνονται με τους κανόνες που βασίζονται σε τέσσερις ζώνες που σχετίζονται με το περιβάλλον, οι οποίοι είναι οι εξής:

- Σχηματισμός περιγραμμάτων για αποδοτική χρήση ενέργειας
- Η αξιοποίηση των πόρων που αρμόζει
- Προστασία φυσικού περιβάλλοντος

<sup>22</sup> <https://smartcity.press/asia-pacifics-greenest-city-tokyo/>

Η πρωτοβουλία πράσινων κτιρίων αποτελεί μέρος του στόχου του Τόκιο για μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα έως το έτος 2020 στο 25%. Εκτός από αυτό, η κυβέρνηση εφάρμοσε ορισμένες υποχρεωτικές μειώσεις σε διάφορα εμπορικά κτίρια.

Στόχος ήταν να επιτευχθεί μείωση 6% για τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις και μείωση 8% για καταστήματα και κτίρια γραφείων.

Επιπλέον, η μητροπολιτική πόλη ξεκίνησε ένα πρόγραμμα με το όνομα «Cap and Trade». Αυτό το πρόγραμμα σκοπεύει να περιορίσει τις συνολικές εκπομπές σε κάθε τομέα. Επιβάλλει έμμεσο φόρο σε εταιρείες που δεν μπορούν να μειώσουν το απαιτούμενο ποσοστό των εκπομπών όπως ορίζεται από την κυβέρνηση.

Ένας άλλος νόμος που επιβάλλεται από την κυβέρνηση του Τόκιο είναι ότι όλα τα νέα κτίρια πρέπει υποχρεωτικά να υποβάλλονται σε αξιολόγηση περιβαλλοντικής απόδοσης. Με αυτό, κάθε νεόδμητο κτίριο πρέπει να έχει ένα περιβαλλοντικό σχέδιο με τη μορφή εγγράφου που εμφανίζει την έκθεση αξιολόγησης του κτιρίου.

Η έκθεση που δημιούργησε η Solidiance είναι στο ίδιο μήκος κύματος με τα πιο πρόσφατα διαθέσιμα στοιχεία από την Παγκόσμια Τράπεζα. Τα δεδομένα αποκαλύπτουν ότι το 2009, το 43% του αστικού πληθυσμού της Ιαπωνίας ζούσε στο Τόκιο, ωστόσο τα επίπεδα εκπομπών άνθρακα ήταν απίστευτα χαμηλότερα από άλλες έξυπνες πόλεις.

Στο τέλος, η ανάλυση Solidiance απεικονίζει ξεκάθαρα ότι η πράσινη πόλη του Τόκιο δεν έχει ατέλειες ή σαφείς αδυναμίες που θα μπορούσαν να παρασύρουν την πρόοδο της πράσινης υποδομής στη μητρόπολη. Αντίθετα, το ρεπορτάζ αφηγείται τα ενθαρρυντικά παραμύθια της πόλης. Δείχνει ότι το Τόκιο κατανοεί ότι η ανθρωπογενής περιβαλλοντική ρύπανση βλάπτει το μέλλον των πόλεων. Έτσι, έχει εξελιχθεί ως μια περιβαλλοντικά ισχυρή και βιώσιμη πόλη που ενθαρρύνει και υλοποιεί πράσινες πρωτοβουλίες. Από το 2002, το Τόκιο έχει δώσει ένα πρώιμο παράδειγμα στον κόσμο του τι σημαίνει να είσαι πρωτοπόρος στα έξυπνα σχέδια πόλης. Ο νομός της Ιαπωνίας πλησιάζει στον στόχο του να γίνει η καλύτερη πόλη του μέλλοντος.



Εικόνα 20 Smart city Tokyo

23

### Ιαπωνική – Ευρωπαϊκή Συνεργασία για Έξυπνη Ανάπτυξη

Η Ευρωπαϊκή Ένωση και η Ιαπωνία συμβιβάστηκαν με ένα πρόγραμμα δύομιση ετών που σκοπεύει να αναπτύξει μια πλατφόρμα cloud που θα βοηθήσει το Διαδίκτυο των πραγμάτων να συνδεθεί με τα κυβερνητικά δεδομένα.

Αυτή η πλατφόρμα ενσωματωμένη σε υπηρεσίες ανοιχτού κώδικα είναι γνωστή ως Cpass.io. Η πλατφόρμα θα συνδέσει τεχνολογίες που βασίζονται σε δεδομένα όπως το IoT, τα μεγάλα δεδομένα και το cloud με τα κυβερνητικά δεδομένα για να βελτιώσει τις έξυπνες εφαρμογές σε όλες τις πόλεις σε διαφορετικές διαστάσεις.

Το έργο αναπτύσσεται υπό την καθοδήγηση και την επίβλεψη του Πανεπιστημίου Εφαρμοσμένων Επιστημών της Βέρνης στην Ευρώπη και του YRP Ubiquitous Networking Laboratory στην Ιαπωνία. Και, οι εταιρείες τεχνολογίας που ασχολούνται με την ανάπτυξη αυτής της πλατφόρμας περιλαμβάνουν τη NEC, τη Microsoft AGT International και άλλες.

Υπάρχουν πολλά οφέλη που συνδέονται με αυτό το έργο. Η στρατηγική συνεργασίας θα συμβάλει σημαντικά στη θέσπιση καινοτόμων αστικών πολιτικών

<sup>23</sup> <https://www.japantimes.co.jp/news/2020/06/04/national/smart-cities-questions/>

και θα βοηθήσει επίσης τις πόλεις που περιλαμβάνονται στο έργο να ενισχύσουν τους πυλώνες της έξυπνης πόλης τους. Επιπλέον, τα δεδομένα που δομούνται μέσω της πλατφόρμας cloud θα οδηγήσουν σε νέες ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις.

Σύμφωνα με τους συντονιστές του έργου, η υπηρεσία προσανατολισμένη στα δεδομένα μπορεί να διατεθεί είτε από την πόλη είτε από τους εμπλεκόμενους φορείς στο κοινό και στις επιχειρήσεις επίσης. Τα δεδομένα που θα συγκεντρωθούν θα βοηθήσουν στην εύρεση της ροής των επισκεπτών προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση, νέους τρόπους μετατροπής των δημόσιων συγκοινωνιών για την καταπολέμηση των τρεχόντων προβλημάτων και εκ των υστέρων λύσεων για τον τρόπο με τον οποίο οι αρχές μπορούν να αντιμετωπίσουν επιζήμιες καταστάσεις όπως ατυχήματα και ξαφνικές κλιματικές αλλαγές.

Το έργο που στοχεύει στην αλλαγή του μέλλοντος των πόλεων προς το καλύτερο περιλαμβάνει την ιαπωνική μητρόπολη Τόκιο ως μία από τις βασικές πόλεις.

#### **Ανάπτυξη έξυπνης πόλης του Τόκιο**

Το Τόκιο αποδεικνύει ότι οι κοινές προσπάθειες μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα είναι βέβαιο ότι θα καρπωθούν μια έξυπνη περιουσία για μια πόλη που φιλοξενεί ήδη 13 εκατομμύρια ανθρώπους και είναι ακόμα ανοιχτή στην έκρηξη πληθυσμού τα επόμενα χρόνια με βιώσιμες και βιώσιμες λύσεις . Η πόλη οδεύει προς τη διαμόρφωση της ως η πιο φιλική προς το περιβάλλον μητρόπολη του αύριο. Τα τελευταία χρόνια, το Τόκιο έχει αποκαλύψει μια αλυσίδα φιλικών προς το περιβάλλον πρωτοβουλιών που περιλαμβάνουν:

- Διανομή χρηματικών κινήτρων σε επαγγελματικά κτίρια για εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.
- Ένα σχέδιο για την κάλυψη της πόλης με τα πράσινα φυτεύοντας μισό εκατομμύριο δέντρα και τη μετατροπή της χωματερής 217 στρεμμάτων στον κόλπο του Τόκιο σε ένα δασώδες «θαλάσσιο δάσος».
- Στρατηγικές για τη μείωση των στερεών αποβλήτων μέσω πολιτικών που βασίζονται στην τεχνολογία.



- Ενθάρρυνση εγκαταστάσεων ανακύκλωσης μεγάλης κλίμακας και συλλογής όμβριων υδάτων.
- Φύτευση δέντρων και βοτάνων στην ταράτσα στην περιοχή των 21 στρεμμάτων στο Korrongi Hills (εμπορικό και επιχειρηματικό συγκρότημα) που βοηθά στην απορρόφηση του διοξειδίου του άνθρακα, μειώνει τη θερμοκρασία στην ταράτσα και μειώνει σημαντικά τους λογαριασμούς ενέργειας.
- Υιοθέτηση ενεργειακά αποδοτικών φωτοβολταϊκών ηλιακών συλλεκτών που οδήγησε στο να προσφέρει η κυβέρνηση στους ιδιοκτήτες κατοικιών επιδότηση 100.000 γιεν ανά κιλοβάτ.

Η έναρξη της Tokyo Super Eco Town που έχει βελτιώσει τα έργα ανακύκλωσης για να φτάσουν στο επόμενο επίπεδο. Το μέρος περικυκλώνει επίσης την Tokyo Waterfront Recycle Power Co. και οκτώ άλλες εταιρείες που εργάζονται αυστηρά για τη μετατροπή των απορριμμάτων τροφίμων της πόλης σε ζωοτροφές και την επεξεργασία των τοξικών αποβλήτων για τη μείωση των δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον.

Με αυτές τις φιλικές προς το περιβάλλον στρατηγικές του Τόκιο στην πρώτη γραμμή, η πόλη δίνει έναν σκληρό ανταγωνισμό σε άλλες έξυπνες πόλεις. Έχοντας δει τις δραστηριότητες που διαμορφώνονται στο Τόκιο, αντιλαμβανόμαστε καλά «τι κάνει το Τόκιο την πιο πράσινη πόλη της περιοχής Ασίας-Ειρηνικού». Τώρα, λοιπόν, ήρθε η ώρα να διατηρήσετε την περιέργειά σας για να μάθετε περισσότερα για την επόμενη διάσημη έξυπνη πόλη στη λίστα μέχρι να καταλήξουμε σε ένα άλλο ενδιαφέρον blog σύντομα.

### **7.1.8 No.3: Paris**

Ως ένας από τους κύριους τουριστικούς προορισμούς παγκοσμίως, το Παρίσι είναι ιδιαίτερα ισχυρό για τη διεθνή προβολή του, έρχεται δεύτερο σε αυτή τη διάσταση. Ξεχωρίζει επίσης στις διαστάσεις της κινητικότητας και των μεταφορών και του ανθρώπινου κεφαλαίου, το οποίο εξετάζει την ικανότητα μιας πόλης να προσελκύει, να καλλιεργεί και να αναπτύσσει ταλέντα. Χειρότερη επίδοση του

μπορεί να δει κανείς στις διαστάσεις της κοινωνικής συνοχής (74η) και το περιβάλλον (48 χιλ .)

Τα έξυπνα δίκτυα σε τοπικό επίπεδο είναι κεντρικής σημασίας για την οικοδόμηση μιας πόλης μηδενικού άνθρακα. Με το έργο CORDEES, πειραματίζονται με λύσεις έξυπνων δικτύων και αποτελεσματική διακυβέρνηση για την επίτευξη φιλόδοξων στόχων ενεργειακής απόδοσης. Ελπίζουν ότι η οικολογική περιοχή Clichy-Batignolles θα λειτουργήσει ως πρότυπο για άλλες πόλεις.

Ο Jean-Louis Missika, Αντιδήμαρχος Παρισιού αρμόδιος για θέματα Πολεοδομίας, Αρχιτεκτονικής, Έργων για το Μεγάλο Παρίσι, Οικονομικής Ανάπτυξης και Ελκυστικότητας:

- Αντιμετωπίστηκε η πρόκληση
- Η Μητρόπολη του Μεγάλου Παρισιού αναμένεται, έως το 2030, να έχει πάνω από 11 εκατομμύρια κατοίκους και να αυξήσει τη συνολική κατανάλωση ενέργειας κατά 30%.
- Το Παρίσι βρίσκεται στο κέντρο αυτής της Μητρόπολης και αντιμετωπίζει υψηλή αστική πυκνότητα, κυκλοφοριακή συμφόρηση και ενεργειακή και κλιματική κρίση.
- Πολλές πόλεις αντιμετωπίζουν την ίδια πρόκληση και χρειάζονται αποτελεσματικές λύσεις για να αντιμετωπίσουν το πλαίσιο της ταχέως αναπτυσσόμενης αστικοποίησης.

Από το 2015, το Παρίσι έχει εφαρμόσει 2 φιλόδοξα σχέδια: Το Σχέδιο Ενέργειας και Κλίματος και ένα Σχέδιο Δράσης Έξυπνης και Αειφόρου Πόλης. Στα σχέδια δεν συμμετέχουν μόνο ο δήμος, αλλά και βιομηχανικοί εταίροι, ΜΜΕ, ερευνητικά κέντρα, ΜΚΟ, πολίτες και χρήστες.

Ο Δήμος είναι έμπειρος και εξοπλισμένος για να δημιουργήσει συνέργεια μεταξύ αυτών των παραγόντων για την επίτευξη κοινών στόχων ενεργειακής απόδοσης. Το CORDEES στοχεύει να επιτύχει μια σημαντική ανακάλυψη δημιουργώντας ένα νέο ενεργειακό οικοσύστημα στο Clichy Batignolles, μια οικολογική περιοχή 54 εκταρίων υπό κατασκευή.



Η CORDEES προτείνει να συνδυαστούν τρεις κύριες λύσεις σε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. Ο στόχος είναι να επιτευχθεί ο στόχος της ενεργειακής απόδοσης: 50 kW/h ανά τετραγωνικό μέτρο και 90 % λιγότερες εκπομπές CO<sub>2</sub>.



Εικόνα 21 Smart city Paris

24

### Προτεινόμενη λύση

Αναγνωρίζουν ότι τα έργα μπορεί να αποτύχουν από έλλειψη μετρήσιμων δεσμεύσεων, από μια προσέγγιση που βασίζεται υπερβολικά στην τεχνολογία και από τεχνικές δυσκολίες που είναι εγγενείς στη διαχείριση ενέργειας σε έργα μεγάλης κλίμακας.

<sup>24</sup> <https://www.idginsiderpro.com/article/3434599/iot-roundup-smart-buildings-airport-headaches-and-off-to-paris.html>

Έχοντας αυτό υπόψη, θα δημιουργήσουν πρώτα μια νέα ενεργειακή διακυβέρνηση για πολλούς παίκτες, την οποία ονομάζουν The Urban Energy New Deal.

Αυτή η νέα συμφωνία θα καθορίζει σε συλλογική βάση τις ενεργειακές δεσμεύσεις και τους συμβατικούς/οικονομικούς/ρυθμιστικούς όρους που απαιτούνται για την επιτυχή εφαρμογή της.

Δεύτερον, σκοπεύουν να αναπτύξουν μια πλατφόρμα παρακολούθησης που να είναι ταυτόχρονα διαλειτουργική και πολλαπλών χρηστών. Αυτό το ονομάζουμε Κοινοτική Πλατφόρμα Διαχείρισης Ενέργειας. Τα ενεργειακά δεδομένα από κτίρια (ηλεκτρισμός και θερμότητα) και δημόσιες εγκαταστάσεις (σταθμοί ηλεκτρικών οχημάτων, οδικός φωτισμός και αυτοματοποιημένη συλλογή απορριμμάτων) θα αναλυθούν και θα ενοποιηθούν σε πραγματικό χρόνο. Ο στόχος είναι να οριστούν σενάρια βελτιστοποίησης.

Και τέλος, θα δοκιμάσουμε νέες υπηρεσίες για να ενδυναμώσουμε τους ενδιαφερόμενους και τις ομάδες-στόχους για την επίτευξη στόχων ενεργειακής απόδοσης. Το Urban Sustainability Trustee Facilitator, ένας νέος ηθοποιός, θα συγκεντρώσει όλες αυτές τις λύσεις. Ο συντονιστής θα παρέχει τεχνικές συστάσεις, θα διασφαλίζει τη συνεργασία των ενδιαφερομένων, την ενδυνάμωση του τελικού χρήστη και θα συντονίζει τη δημιουργία και την υλοποίηση των υπηρεσιών.

#### **Αναμενόμενα αποτελέσματα**

- Επίτευξη των στόχων του σχεδίου για την κλιματική αλλαγή: 90% λιγότερο CO<sub>2</sub> και 50 kW/h/m<sup>2</sup>/έτος.
- Μια κοινότητα ενδιαφερομένων Clichy Batignolles ικανή να διαχειρίζεται την ενέργεια με την υποστήριξη του «Urban Sustainability Trustee Facilitator».
- Δημιουργία ενός οικονομικού μοντέλου, που βασίζεται στην εξοικονόμηση ενέργειας και στη δημιουργία και διαιώνιση νέων υπηρεσιών υπό την αιγίδα του Urban Sustainability Trustee Facilitator<sup>25</sup>

#### **7.1.9 Νο. 2: Νέα Υόρκη**

<sup>25</sup> <https://uia--initiative-eu.translate.google.com/en/uia-cities/paris>

Η Νέα Υόρκη βρίσκεται στην κορυφή για την οικονομία της, τον πολεοδομικό σχεδιασμό (6 από τις 10 πρώτες είναι της Βόρειας Αμερικής) και την κινητικότητα και τις μεταφορές. Η μεγάλη αχίλλειος πτέρνα του συνεχίζει να είναι η κοινωνική συνοχή, με μία από τις χειρότερες επιδόσεις στον κόσμο σε αυτή τη διάσταση.

Η τεχνολογική βάση της Νέας Υόρκης περιλαμβάνει έξυπνους αισθητήρες ποιότητας νερού και μετρητές νερού, έξυπνους συμπιεστές απορριμμάτων, καθώς και μια πολύ υψηλή ανάπτυξη τεχνολογιών Low-Power Wide Area Network (LPWAN), οι οποίες είναι κρίσιμες για συσκευές και αισθητήρες με δυνατότητα IoT.

Με την τεχνολογία έξυπνων πόλεων, πόλεις όπως η Νέα Υόρκη όχι μόνο μπορούν να εξοικονομήσουν ενέργεια, αλλά και να βελτιώσουν την ποιότητα του αέρα και του νερού ελαχιστοποιώντας τη χρήση του νερού, καθώς και να αξιοποιήσουν πολλά άλλα οφέλη για τη βελτίωση της συνολικής ποιότητας ζωής των πολιτών της.



Εικόνα 22 Smart city New York

26

Μεταξύ άλλων παγκόσμιων ηγετών, η Πολιτεία της Νέας Υόρκης και η πόλη εργάζονται για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά περισσότερο από 80% έως το 2050, προκειμένου να αποφευχθούν οι πιο δραστικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Ο στόχος της Πολιτείας είναι η μείωση των εκπομπών κατά

<sup>26</sup> <https://zhent.com/2017/07/31/how-smart-cities-like-new-york-city-will-drive-enterprise-change/>

85% από τη βασική γραμμή του 1990 έως το 2050 (85×50) και ο στόχος της πόλης είναι 80% από τη βασική γραμμή του 2005 έως το 2050 (80×50).

Οι Νευϊορκέζοι μπορούν να βελτιώσουν την περιβαλλοντική ποιότητα<sup>4</sup> μειώνοντας τη χρήση μεταφορικών μέσων που βασίζονται σε ορυκτά καύσιμα, μεταβαίνοντας σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και μειώνοντας και ανακυκλώνοντας τα απόβλητα. Τα οικιακά απόβλητα αποτελούν σήμερα το 25% της ροής αποβλήτων της Νέας Υόρκης, τα μεγαλύτερα συστατικά της οποίας είναι το χαρτί (30%) και τα οργανικά (39%).

Τώρα, η Νέα Υόρκη είναι εύκολα μια από τις πιο βιώσιμες μεγάλες πόλεις στον κόσμο. Και, με μια ανεπτυγμένη υποδομή ποδηλασίας, μια αξιοπρεπή υπηρεσία δημόσιας συγκοινωνίας και έναν συνεχώς αυξανόμενο αριθμό δέντρων και πάρκων, θα συνεχίσει να είναι έτσι.

Ακολουθούν επτά εύκολες συμβουλές που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι Νευϊορκέζοι για μια φιλική προς το περιβάλλον ζωή στη Νέα Υόρκη.

- Προσοχή στην ανακύκλωση.
- Χρησιμοποιήστε ένα ποτήρι ή ένα μπουκάλι νερό χωρίς BPA.
- Γίνετε πιο έξυπνοι με το Seamless.
- Πάντα BYOB (φέρτε τη δική σας τσάντα).
- Δειπνήστε σε οικολογικά εστιατόρια.
- Αγοράστε σε καταστήματα φιλικά προς το περιβάλλον.
- Υποστηρίξτε τις τοπικές μάρκες και τις πράσινες αγορές.

Η υψηλή βατότητα της Νέας Υόρκης, η ανάπτυξη των πιστοποιήσεων LEED και οι καλώς αξιολογημένες πολιτικές προσανατολισμένες στη βιωσιμότητα - κυρίως ο νόμος για την κινητοποίηση για το κλίμα - την ώθησαν στη δεύτερη θέση

Το «OneNYC 2050» της Νέας Υόρκης περιγράφει οκτώ στόχους και 30 σχετικές πρωτοβουλίες που ευθυγραμμίζονται με τους SDG. Οι οκτώ στόχοι είναι: μια ζωντανή δημοκρατία. μια οικονομία χωρίς αποκλεισμούς• ακμάζουσες γειτονίες υγιείς ζωές, ισότητα και αριστεία στην εκπαίδευση• βιώσιμο κλίμα• αποτελεσματική κινητικότητα• και σύγχρονες υποδομές.

Η πόλη της Νέας Υόρκης έχει εισαγάγει ένα νομοσχέδιο που θα ταξινομεί και θα βαθμολογεί τα μεγάλα κτίρια σύμφωνα με την ενεργειακή απόδοση. Ο τοπικός νόμος 95 που εφαρμόζεται από το Τμήμα Κτιρίων της Νέας Υόρκης θα απαιτεί από κατασκευές που είναι 25.000 τετραγωνικά πόδια (2.322 τετραγωνικά μέτρα) και άνω να αναφέρουν δημόσια τα δεδομένα τους σχετικά με τη χρήση ενέργειας και νερού.

Η πόλη της Νέας Υόρκης αρχίζει να λειτουργεί καθώς εγκρίνεται ο νόμος για την κινητοποίηση για το κλίμα. Η πόλη της Νέας Υόρκης παράγει πάνω από 50 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα ετησίως, περισσότεροι από τους μισούς από τους οποίους προέρχονται από τα δικά της κτίρια που είναι οι κορυφαίες πηγές εκπομπών άνθρακα στην πόλη.

Το πρόγραμμα Καθαρός Στόλος της Νέας Υόρκης, με στόχο τη μείωση στο μισό των εκπομπών των οχημάτων έως το 2025 και τη μείωση τους κατά 80 τοις εκατό έως το 2035, διαθέτει περισσότερα από 18.500 οχήματα πόλης με καθαρότερα καύσιμα όπως βιοντίζελ, ηλεκτρικό, φυσικό αέριο, υβρίδια και ηλιακή ενέργεια. Η πόλη στοχεύει να εξαλείψει εντελώς το ντίζελ που βασίζεται σε ορυκτά καύσιμα.

Η ομαδική χρήση αυτοκινήτου και τα μέσα μαζικής μεταφοράς μειώνουν δραστικά τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατανέμοντάς τις σε πολλούς αναβάτες. Οδηγήστε ένα όχημα χαμηλών εκπομπών άνθρακα Υψηλή χιλιομετρική απόσταση δεν σημαίνει πάντα χαμηλές εκπομπές CO<sub>2</sub>. Όλα τα οχήματα έχουν εκτιμώμενη βαθμολογία μίλια ανά γαλόνι. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα δεν εκπέμπουν CO<sub>2</sub> εάν φορτίζονται με καθαρό ηλεκτρικό ρεύμα.<sup>27</sup>

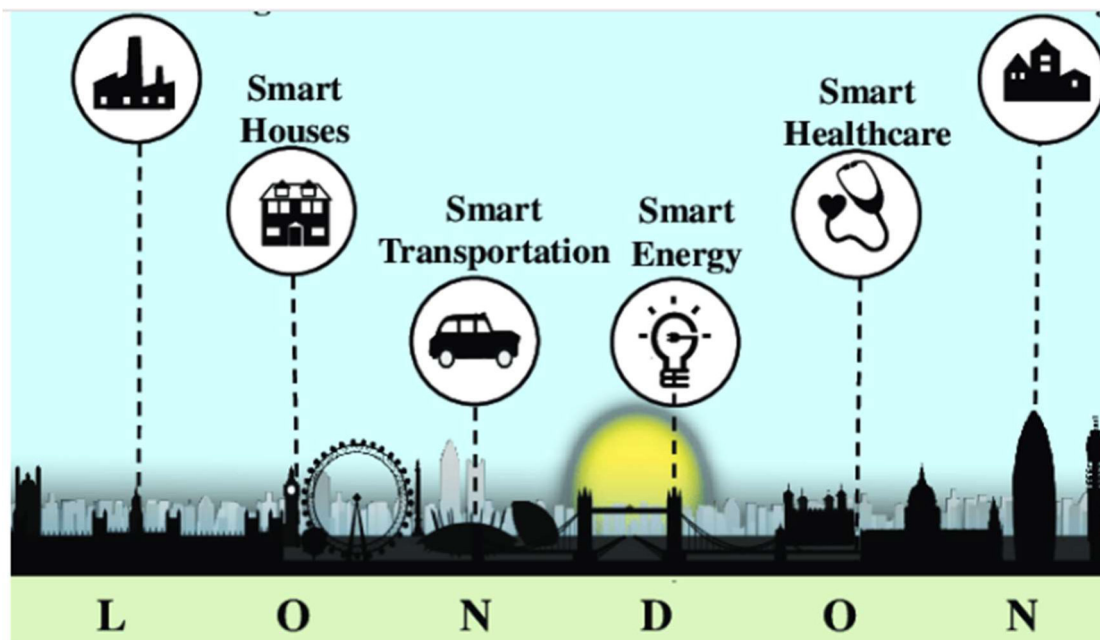
#### **7.1.10 No.1: London**

Το Λονδίνο, το οποίο στεγάζει περισσότερες νεοφυείς επιχειρήσεις και προγραμματιστές από σχεδόν οποιαδήποτε άλλη πόλη στον κόσμο, τα καταφέρνει συνεχώς καλά στον ετήσιο δείκτη, καταλαμβάνοντας την πρώτη θέση από το 2017.

Η νούμερο 1 κατάταξη του Λονδίνου οφείλεται στο ότι βρίσκεται σε καλή θέση σχεδόν σε όλες τις διαστάσεις: έρχεται στην πρώτη θέση για το ανθρώπινο κεφάλαιο και τη διεθνή προβολή, τη δεύτερη θέση για τη διακυβέρνηση και τον πολεοδομικό

<sup>27</sup> <https://www1.nyc.gov/assets/sustainability/downloads/pdf/publications/Carbon-Neutral-NYC.pdf>

σχεδιασμό και είναι στην πρώτη 10άδα για τις διαστάσεις της κινητικότητας και των μεταφορών και τεχνολογία. Χειρότερη επίδοση του μπορεί να δει κανείς στις διαστάσεις της κοινωνικής συνοχής (64η) και το περιβάλλον (35 χιλ .)



Εικόνα 23 Smart city London

28

Ως μία από τις σπουδαιότερες πόλεις του κόσμου, το Λονδίνο έχει εξελιχθεί με την πάροδο των αιώνων για να παρέχει τη στέγαση, τις μεταφορές και τις υποδομές που χρειάζεται. Σήμερα, το Λονδίνο είναι ήδη κόμβος έξυπνης κινητικότητας, καθαρής τεχνολογίας, proptech και gontech, με πολλές περισσότερες ευκαιρίες για περαιτέρω διατομεακή ανάπτυξη σε αυτήν την πρωτεύουσα σύγκλισης.

Για το ίδιο, ο Δήμαρχος του Λονδίνου ίδρυσε το Smart London Board το 2013. Οι λειτουργίες του διοικητικού συμβουλίου έχουν προτεραιότητα στη δημιουργία πολιτικών και στρατηγικών που μπορούν να ενισχύσουν τη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας για τους ανθρώπους.

Το Λονδίνο κατέχει ηγετική θέση σε νέα προϊόντα CleanTech, όπως αισθητήρες που δημιουργούν δεδομένα με νέους τρόπους για την καταπολέμηση των αιτιών και

<sup>28</sup> [https://www.researchgate.net/figure/The-smart-city-of-London\\_fig1\\_357103135](https://www.researchgate.net/figure/The-smart-city-of-London_fig1_357103135)



των επιπτώσεων της ρύπανσης και της κλιματικής αλλαγής. Για παράδειγμα, το Λονδίνο έχει ήδη πρόσβαση στο μεγαλύτερο δίκτυο παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα οποιασδήποτε πόλης, με μοντέλα παγκόσμιας κλάσης και προβλέψεις εκπομπών

Το Λονδίνο είναι επί του παρόντος ο ηγέτης στην Ευρώπη για την έξυπνη κινητικότητα και έχει θέσει φιλόδοξο στόχο να επιτύχει το 80% των μετακινήσεων στην πόλη με τα πόδια, με ποδήλατο ή με δημόσια μέσα μεταφοράς έως το 2041.

Το Λονδίνο πρωτοστατεί όσον αφορά την υποδομή ΤΠΕ και τις πηγές δεδομένων έχει τις βέλτιστες πρακτικές στις δεξιότητες που προσανατολίζονται στα δεδομένα, ιδίως σε οριζόντιες πλατφόρμες πληροφοριών, κέντρα λειτουργίας, πίνακες ελέγχου, προγράμματα κατάρτισης και εκπαιδευτικά ιδρύματα, εργαστήρια καινοτομίας, ερευνητικά κέντρα.

Το «Σχέδιο Έξυπνου Λονδίνου» που ξεκίνησε η GLA τον Δεκέμβριο του 2013 στοχεύει στη χρήση τεχνολογίας για τη στήριξη της οικονομικής ανάπτυξης της πρωτεύουσας και την επίλυση των προκλήσεών της. Το σχέδιο αποτελείται από έξι σκέλη που επικεντρώνονται κυρίως στην αύξηση της συμμετοχής των πολιτών μέσω της βελτίωσης της ψηφιακής ένταξης και της πρόσβασης σε ανοιχτά δεδομένα, της χρήσης έξυπνης τεχνολογίας για τη βελτίωση της διαχείρισης της υποδομής της πόλης και για τη διευκόλυνση της διατμηματικής εργασίας και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας τεχνολογίας μέσω πρωτοβουλιών όπως η Πρόγραμμα Smart London Export.

Η πόλη κέρδισε επίσης 3 εκατομμύρια £ μέσω του προγράμματος Future Cities Demonstrator της TSB, το οποίο χρησιμοποιείται για την ενοποίηση της υποδομής της πόλης (κυρίως των μεταφορών και της ενέργειας) και τη δημιουργία νέων δικτύων τηλεθέρμανσης. Επιπλέον, η πρωτεύουσα θεωρείται ήδη πρωτοπόρος στον τομέα της έξυπνης μετακίνησης, κυρίως μέσω της εφαρμογής της χρέωσης συμφόρησης, της έξυπνης έκδοσης εισιτηρίων «Oyster» και της κυκλοφορίας πληροφοριών ταξιδιού σε πραγματικό χρόνο για λεωφορεία. Για να το αναπτύξει περαιτέρω, με τη βοήθεια του UCL, η Transport for London χρησιμοποιεί τα δεδομένα που συλλέγονται από τις κάρτες Oyster για να κατανοήσει τα μοτίβα συμφόρησης και να σχεδιάσει μελλοντικές επενδύσεις. Άλλες πρωτοβουλίες

περιλαμβάνουν το Talk London, ο οποίος είναι ένας διαδραστικός ιστότοπος με στόχο τη συμμετοχή πολιτών σε συζητήσεις πολιτικής, και το London Data Store που παρέχει στους πολίτες πρόσβαση σε δεδομένα από διαφορετικά δημόσια τμήματα.

Εργαζόμαστε για να μειώσουμε τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) του Λονδίνου για να περιορίσουμε περαιτέρω την κλιματική αλλαγή. Οι περισσότερες από τις εκπομπές του Λονδίνου περίπου το 80 τοις εκατό, προέρχονται από την καύση ορυκτών καυσίμων σε κτίρια ηλεκτρικής ενέργειας και θέρμανσης και οι υπόλοιπες από τις μεταφορές. Η Περιβαλλοντική Στρατηγική του Δημάρχου του Λονδίνου εξηγεί τι κάνουμε για να πετύχουμε αυτόν τον στόχο.

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μπορούν να μειωθούν με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας επί τόπου με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και άλλους φιλικούς προς το κλίμα ενεργειακούς πόρους. Παραδείγματα περιλαμβάνουν ηλιακούς συλλέκτες στέγης, ηλιακή θέρμανση νερού, μικρής κλίμακας παραγωγή ανέμου, κυψέλες καυσίμου που τροφοδοτούνται από φυσικό αέριο ή ανανεώσιμο υδρογόνο και γεωθερμική ενέργεια.

Όλες οι μεγάλες αιτήσεις σχεδιασμού απαιτείται να υποβάλουν μια αξιολόγηση υπερθέρμανσης για περιοχές όπου οι άνθρωποι κοιμούνται ή περνούν σημαντικό χρόνο. Η συνοπτική κατευθυντήρια σημείωση παρακάτω καθορίζει τις απαιτήσεις για τη δυναμική θερμική μοντελοποίηση και ποιες πληροφορίες πρέπει να περιλαμβάνονται στην αναφορά.

- Δυνατότητα επίτευξης του στόχου μηδενικών εκπομπών άνθρακα επιτόπου για μια σειρά από κατηγορίες ανάπτυξης
- Καταλληλότητα της τρέχουσας προσέγγισης αντιστάθμισης άνθρακα
- Πώς η τιμή αντιστάθμισης άνθρακα μπορεί να ενθαρρύνει μεγαλύτερες μειώσεις άνθρακα επί τόπου.

Με στόχο την επίτευξη των φιλόδοξων στόχων του Δημάρχου για μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> του Λονδίνου κατά 60% των επιπέδων του 1990 έως το 2025, η Αρχή του Μεγάλου Λονδίνου (GLA) έχει θέσει μια πρόκληση να σχεδιάσει και να παραδώσει μια σειρά από συστήματα μετασκευής που θα αποτελέσουν το όχημα για τους Λονδρέζους συμμετέχουν και συμβάλλουν σε αυτόν τον στόχο.



Τα δημόσια κτίρια συμβάλλουν σημαντικά στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα του Λονδίνου – αποτελούν έως και το 10 τοις εκατό του συνολικού αποτυπώματος άνθρακα του Λονδίνου. Η εστίαση στη μετασκευή αυτών των κτιρίων είναι επομένως πολύ σημαντική, ειδικά δεδομένου ότι το 80 τοις εκατό των κτιρίων που χρησιμοποιούνται σήμερα θα εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται το 2050.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> <https://www-c40-org/case-studies/re-fit-programme-cuts-carbon-emissions-from-london-s-public-buildings>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8<sup>ο</sup>

## 8.Μελέτη περίπτωσης Δήμος Τρικάλων

Τα Τρίκαλα βρίσκονται στη δυτική Θεσσαλία και η πόλη τους είναι πρωτεύουσα του Νομού Τρικάλων. είναι γεμάτα αξιοθέατα ιστορικά σημεία και αποτελούν τα τελευταία χρόνια πόλο ψυχαγωγίας ιδιαίτερα και τους χειμερινούς μήνες αφού έχουν το μύλο των ξωτικών. στα Τρίκαλα μπορεί να μεταβεί κάποιος αεροπορικάς σιδηροδρομικώς και οδικώς.

Από το 2008 ο δήμος Τρικάλων (Τρικκαίων) άρχισε να δημιουργεί και να επενδύει Καθώς και να αξιοποιεί συνεχώς διάφορα προγράμματα ώστε να μετατραπεί η πόλη σε μία έξυπνη πόλη. Πλέον τα Τρίκαλα είναι Smart City Αφού έχουν εφαρμόσει αλλά και ενεργοποίηση πολλές και σύγχρονες τεχνολογίες προκειμένου να αναβαθμίσουν την ποιότητα ζωής των κατοίκων τους.

Η αξιοποίηση των προγραμμάτων αλλά και η συνειδητοποίηση των κατοίκων βοήθησε στο να δημιουργηθεί μία κουλτούρα που έχει στόχο να βελτιώνεται συνεχώς η ποιότητα και ο τρόπος ζωής όλου του Νομού.

Παρακάτω ακολουθούν ορισμένες από τις πιο σύγχρονες εφαρμογές που υπάρχουν ήδη στο δήμο Τρικάλων και μέσα από αυτές φαίνεται ότι ο δήμος Τρικάλων έχει αρχίσει να ακολουθεί πλέον ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα έξυπνων πόλεων Και αποτελεί φωτεινό παράδειγμα Για τους υπόλοιπους δήμους της Ελλάδας.

Πάρα πολλές αναφορές υπάρχουν ήδη για τη δημιουργία Smart City Τρικάλων τόσο σε ελληνικές αλλά και ξένες εφημερίδες και σε διάφορες ιντερνετικές σελίδες όπου φαίνεται η εξέλιξη όχι μόνο τεχνολογικά αλλά και περιβαλλοντικά, κάτι που είναι ιδιαίτερα σπουδαίο ειδικά στη σημερινή εποχή που η κλιματική αλλαγή εκπέμπει σήματα SOS σε κάθε πλευρά του πλανήτη μας. (Vodafone 2021, ΣΒΑΑ Δήμου Τρικάλων 2014-2020)

Η πόλη των Τρικάλων αποτελεί την πιο προηγμένη σε ανάπτυξη και Τεχνολογία ψηφιακή πόλη μέσα στην Ελλάδα.

### **8.1 Υπηρεσία ψηφιακού ελέγχου Smart City**

Ο δήμος Τρικάλων πλέον έχει δημιουργήσει την υπηρεσία ψηφιακού ελέγχου Smart City με την ονομασία αναπτυξιακή e- Trikala και έχει σαν Βασική λειτουργία δυνατότητα να μπορεί να αξιοποιεί όλα τα Ευρωπαϊκά προγράμματα που αφορούν την ποιοτική αναβάθμιση τεχνολογικά της πόλης από το έτος του 2008.

### **8.2 Εφαρμογή 5g από το έτος 2019**

Είναι δεδομένο πλέον ότι επικοινωνία έχει περάσει σε άλλο επίπεδο πιο σύγχρονο καινοτόμο δημιουργώντας έτσι τη δυνατότητα να εξυπηρετούνται Άμεσα οι πολίτες του δήμου Τρικάλων έχοντας τη δύναμη του διαδικτύου 5G.

### **8.3 Δωρεάν ασφαλές ασύρματο δίκτυο συνδέσεις ίντερνετ free wifi**

Από το 2005 στα Τρίκαλα υπάρχει δωρεάν και ασφαλές ασύρματο δίκτυο σύνδεση στο ίντερνετ Όπου ο κάθε δημότης μπορεί να έχει το δικό του προσωπικό κωδικό πρόσβασης δωρεάν. Μία ιδιαίτερα σημαντική εφαρμογή αφού γνωρίζουμε όλοι πόσο σημαντική είναι η ασφάλεια των προσωπικών μας δεδομένων κατά τη χρήση του διαδικτύου.

### **8.3 Θερμοκοιτίδα δωρεάν φιλοξενίας νεοφυών επιχειρήσεων**

Για άλλη μία φορά η πόλη των Τρικάλων καινοτόμησε δημιουργώντας ειδική θερμοκοιτίδα δωρεάν φιλοξενίας νεοφυών επιχειρήσεων χρησιμοποιώντας όλες τις κατάλληλες υποδομές ώστε να μπορεί να εξασφαλίσει στις επιχειρήσεις της άμεση επικοινωνία και διαχείριση των πληροφοριών. Ο λεγόμενος κόμβος καινοτομίας GiseMi Hub αφορά σύγχρονη τεχνολογία υψηλής ποιότητας που μπορεί να ενδυναμώσει τη λειτουργία των επιχειρήσεων όχι μόνο να επεκταθούν αλλά να μπορούν ανά πάσα ώρα και στιγμή να αξιοποιήσουν σημαντικά δεδομένα και πληροφορίες για τη μακροχρόνια βιωσιμότητα τους.

#### 8.4 Εφαρμογή κινητού Smart parking

Ο κάθε δημότης Έχει το δικαίωμα πλέον να χρησιμοποιεί την εφαρμογή κινητού Smart parking η οποία λειτουργεί με αισθητήρες και δίνει τη δυνατότητα σε κάθε οδηγό να μπορεί να δει Πού υπάρχει διαθέσιμος χώρος, ώστε να παρκάρει το όχημα του. Η εφαρμογή έχει το πλεονέκτημα ότι δείχνει με ειδικούς αισθητήρες τη διαθέσιμη θέση και για 50 οδηγούς ΑΜΕΑ.



Εικόνα 24 Smart Parking Δήμος Τρικάλων

30

---

<sup>30</sup>[www.smarttrikala.gr](http://www.smarttrikala.gr)

## 8.5 e-ΚΕΠ

Ο δήμος Τρικάλων έχει πλέον και την εφαρμογή των e- ΚΕΠ, δηλαδή αυτοματοποιημένο Κέντρο Εξυπηρέτησης Πολιτών.Υπάρχουν ειδικά και συγκεκριμένα μηχανήματα μορφής ΑΤΜ τα οποία μπορούν μέρα και νύχτα να δίνουν άμεση εξυπηρέτηση στους δημότες.

Ειδικά οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα να ζητούν εκτυπώνω ποιητικά δημοτολογίου δημοτική ενημερότητα και άλλα έγγραφα με ιδιαίτερα εύκολο απλό τρόπο κάτι που κάνει την πόλη των Τρικάλων και ουσιαστικά το δήμο να αποφεύγει και το συνωστισμό για θέματα υγείας αλλά και τη γραφειοκρατία. Κερδίζουν έτσι υπάλληλοι του δήμου περισσότερο χρόνο αλλά εξοικονομούν χρόνο και οι δημότες του.

Υπάρχει κάρτα του δημότη όπου έτσι πιστοποιούν τις Διάφορες κινήσεις που κάνουν οι δημότες έτσι γίνεται πιο εύκολο να μεταφέρονται ηλεκτρονικά διάφορα έγγραφα και δικαιολογητικά τα οποία χρειάζεται να γνωστοποιούνται στο δήμο.

Μέσω του ηλεκτρονικού πρωτοκόλλου κοινοποιούνται κατευθείαν όλες οι αιτίες και τα δικαιολογητικά στην κάθε αρμόδια του δήμου επίσης οι πολίτες μπορούν μέσα από την υπηρεσία αυτή να εκτυπώνουν οποιοδήποτε αντίγραφο επιθυμούν η οποιαδήποτε απάντηση περιμένουν από διάφορες αίτησης από τις αρμόδιες υπηρεσίες του δήμου. (Τοπικό σχέδιο Δήμου Τρικάλων, 2015)

# e-trikalala

Εικόνα 25 έξυπνη πόλη των Τρικάλων

31



Εικόνα 26 Συνδεσιμότητα Δήμου Τρικάλων ψηφιακές εφαρμογές<sup>32</sup>

<sup>31</sup> [www.smartTrikala.gr](http://www.smartTrikala.gr)

<sup>32</sup> [www.smarttrikalala.gr](http://www.smarttrikalala.gr)

## 8.6 Mobile check up

Μέσα από αυτήν την εφαρμογή για τα κινητά τηλέφωνα οι πολίτες του δήμου Τρικάλων μπορούν να στείλουν οποιοδήποτε αίτημα τους στο δήμο. Η εφαρμογή είναι δωρεάν υπάρχει τόσο στο Google Play όσο και στο app store. Το πιο σημαντικό σε αυτή την εφαρμογή είναι ότι οι πολίτες μπορούν να παρακολουθούν την πορεία των αιτημάτων τους και να γνωρίζουν εκ των προτέρων Σε ποιο στάδιο βρίσκεται η αίτηση τους αλλά και πώς μπορεί να γίνει πιο εύκολη η εξέλιξη της.

Αυτή η εφαρμογή συνδέεται άμεσα με μία πλατφόρμα Εξυπηρέτησης Πολιτών 20.000 και μπορεί να καλύψει βασικές ανάγκες για την ενημέρωση, τις ανακοινώσεις του δήμου καθώς και τις εκδηλώσεις που υπάρχουν στην ιστοσελίδα του.

Ακόμα η εφαρμογή mobile check up δρα και σαν τον πιο ολοκληρωμένο τουριστικό οδηγό, αφού συνεχόμενα αναδεικνύει τα αξιοθέατα ενδιαφέροντα στο χάρτη αλλά δίνει και συγκεκριμένες πληροφορίες που αφορούν βενζινάδικα, φαρμακεία εφημερεύοντα και τηλέφωνα.

## 8.7 Σύστημα έξυπνου φωτισμού

Στο δήμο Τρικάλων έχει δημιουργηθεί το σύστημα έξυπνου φωτισμού όπου γίνεται πάλι διαχείριση του Δημοτικού ηλεκτροφωτισμού ο στόχος είναι η εξοικονόμηση της ενέργειας περισσότερο από 60% σε σχέση με τα συμβατικά φωτιστικά συστήματα που προϋπήρχαν.

Έγινε αντικατάσταση της συμβατικής τεχνολογίας με νέα σύγχρονα τεχνολογικά συστήματα φωτιστικών led σε όλο το ενδοαστικό οδικό δίκτυο.

Εκτός από αυτό έγινε εγκατάσταση κατάλληλων Συστημάτων ασύρματης διαχείρισης η οποία μπορεί και προβλέπει έγκαιρα αλλά και εντοπίζει Διάφορες



δυσλειτουργίες που μπορεί να υπάρχουν και προβλήματα ώστε να λύνονται σε συγκεκριμένο χρόνο.

Επιπλέον έχει εφαρμογή έξυπνο προγραμματισμού επεμβάσεων δηλαδή συγκεκριμένες δυναμικής όπου προσαρμόζεται φωτισμός ανάλογα με το που και το ποσό χρειάζεται να υπάρχει. (ΣΒΑΚ, ΣΔΕΚΑ, Δήμος Τρικάλων 2019)

Η εγκατάσταση το έξυπνο φωτισμού όχι μόνο βελτίωσε την ορατότητα τόσο οδηγούς στους πεζούς αλλά και στους ποδηλάτες αλλά δημιουργείται και την ευκαιρία να υπάρχει η μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας, κάτι που προωθεί ο δήμος αφού ενδιαφέρεται ιδιαίτερα για το περιβάλλον, την ενέργεια αλλά και τη μείωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.



Εικόνα 27 Σύστημα έξυπνου φωτισμού Δήμος Τρικάλων

33

## 8.8 Έξυπνη και διασυνδεδεμένη ψηφιακή πλατφόρμα

Ο δήμος Τρικάλων έχει εγκαταστήσει ειδική πλατφόρμα έξυπνης πόλης Smart connect digital platform cdp και ουσιαστικά αυτό αποτελεί ένα οργανωμένο και

---

<sup>33</sup> [www.smarttrikala.gr](http://www.smarttrikala.gr)

ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα όπου μπορεί να συγχρονίσει όλα τα πλεονεκτήματα που υπάρχουν από το internet of Things.

Με τον τρόπο αυτό υπάρχει η δυνατότητα να διαχειρίζονται όλες τις εφαρμογές εποπτείας και ενημέρωσης που υπάρχουν δίνοντας τη δυνατότητα και να αναληφθούν από οποιονδήποτε ενδιαφέρεται για το όφελος των πολιτών και των επιχειρήσεων της πόλης.

### 8.9 Κέντρο διαχείρισης της έξυπνης πόλης

Μέσα από σύγχρονες τεχνολογίες στο χώρο του ισογείου στο δημαρχείο Τρικάλων υπάρχει ουσιαστικά ένα κέντρο ελέγχου τις υπηρεσίες του δήμου. Έχει γίνει αντικατάσταση από οθόνες παρακολούθησης για τα ακόλουθα συστήματα:

- Cisco Smart + connect digital platform, όπου μπορούν και συγκεντρώνονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες και τα στοιχεία σε μία συγκεκριμένη οθόνη προβολής.
- Gis όπου προβάλλονται όλα τα χωροταξικά και χωρικά δεδομένα και σημεία ενδιαφέροντος του δήμου Τρικάλων.

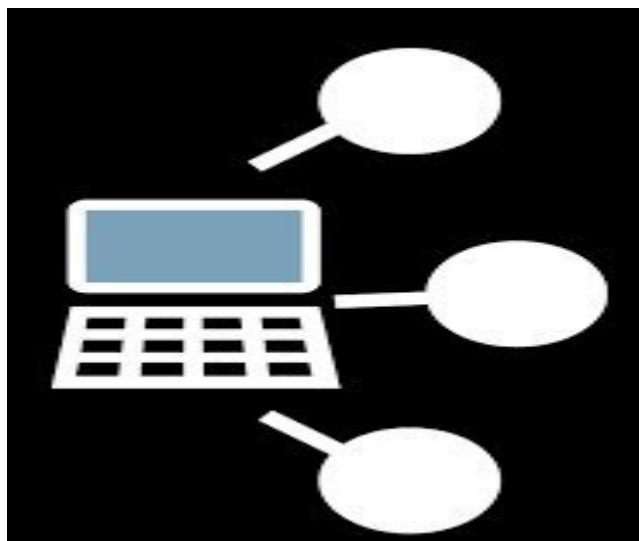


Εικόνα 28 ευφυή συστήματα έξυπνης πόλης Τρικαλών

34

---

<sup>34</sup> [www.smart-trikala.gr](http://www.smart-trikala.gr)



Εικόνα 29 έξυπνα συστήματα διαχείρισης Δήμου Τρικάλων

35

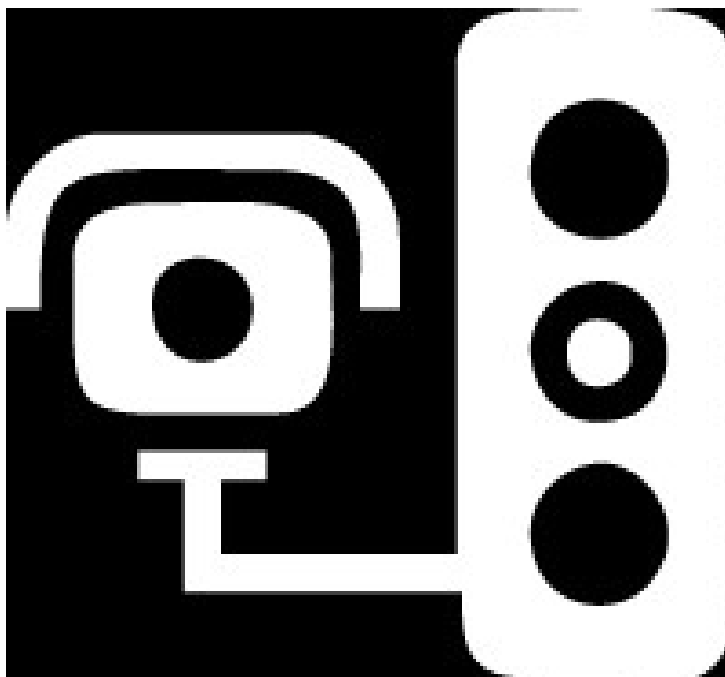
### 8.10 Σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας φωτεινών σηματοδοτών

Δεν θα μπορούσε να λείπει επίσης σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας φωτεινών σηματοδοτών της πόλης. ο δήμος Τρικάλων φρόντισε να εγκατασταθεί ειδικός ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στο σημείο ελέγχου των κόμβων, ο οποίος συνεχόμενα μπορεί να ελέγχει τη λειτουργία του κόμβου των σηματοδοτών, να προσφέρει ενημέρωση που τυχόν υπάρχουν Αλλά και να ενημερώνει άμεσα online το κέντρο ελέγχου ή να στέλνει sms στον αρμόδιο υπάλληλο του δήμου.

Δίνει τη δυνατότητα να παρακολουθούν online τις βλάβες Καμμένος λαμπτήρες σε όλους τους κυκλοφοριακούς κόμβους που υπάρχουν στα Τρίκαλα και γίνεται έλεγχος από φανάρια.

---

<sup>35</sup> [www.smart-trikala.gr](http://www.smart-trikala.gr)



Εικόνα 30 έξυπνοι σηματοδότες Δήμου Τρικάλων

36

Έχει:

- Οθόνη παρακολούθησης λειτουργίας κόμβων ασύρματου δικτύου όπου παρέχεται δωρεάν το ίντερνετ.
- Ειδικό σύστημα το οποίο έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί και να ρυθμίζει ηλεκτροβάνες δικτύου ύδρευσης δ ε υ α τ
- Καταγραφή και παρακολούθηση των αιτημάτων των πολιτών τους και της επίλυσης τους.
- Ειδική ανάρτηση ανοιχτών δεδομένων από το δήμο Τρικάλων προς οποιονδήποτε ενδιαφερόμενο.

---

<sup>36</sup> [www.smart-trikala.gr](http://www.smart-trikala.gr)

Υπάρχει επιπροσθέτως εφαρμογή συλλογής και ανάλυσης δεδομένων, η οποία δίνει τη δυνατότητα να συνδέονται στο δημοτικό ασύρματο δίκτυο με διάφορους τρόπους και σε πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης.

Μέσα από την εφαρμογή Marera, οι πολίτες του νομού Τρικάλων έχουν τη δυνατότητα να ενημερώνονται άμεσα για πολιτιστικές εκδηλώσεις δρώμενα και με αυτό τον τρόπο διευκολύνεται και ο τρόπος τους να ψυχαγωγηθούν μέσα στην πόλη.

Ιδιαίτερα σπουδαίο και σημαντικό είναι η συνεργασία που υπάρχει τόσο με τον εμπορικό σύλλογο αλλά και άλλους συλλόγους ή επιχειρηματίες, και έχουν σαν στόχο να προωθούν επιχειρηματικές ενέργειες να ενημερώνουν για την αγοραστική κίνηση και να προωθούν την επιχειρηματικότητα της πόλης.

### **8.11 Τηλεφροντίδα επιλεγμένου αριθμού πολιτών που έχουν ανάγκη.**



**Εικόνα 31 Τηλεφροντίδα πολιτών Δήμου Τρικάλων**

37

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα έχει συμπεριλάβει φακέλους υγείας Με σκοπό να παρέχεται άμεση πρόνοια και φροντίδα χρησιμοποιώντας σύγχρονες τεχνολογίες επικοινωνίας και πληροφορικής σε ανθρώπους που χρήζουν άμεσης ανάγκης. Μέσα από ειδικά συστήματα ενημερώσεις ομάδων πολιτών για επείγοντα περιστατικά για να παρέχονται πρώτες βοήθειες ή ακόμα για να προσφέρονται ολοκληρωμένες υπηρεσίες σε ιδιαίτερα ευπαθείς κοινωνικές ομάδες.

---

<sup>37</sup> [www.smart-trikala.gr](http://www.smart-trikala.gr)

## 8.12 Ανάλυση κυκλοφοριακών συνθηκών μέσω καμερών



Εικόνα 32 ανάλυση κυκλοφοριακών συνθηκών μέσω καμερών Δήμου Τρικάλων

38

Οι αρμόδιοι μπορούν να ρυθμίζουν έγκυρα έγκαιρα και γρήγορα την κυκλοφορία στο οδικό δίκτυο. Αλλά και να μπορούν να επέμβουν ή να αντιδράσουν σε διάφορα έκτακτα γεγονότα ή συμβάντα τα οποία μπορεί να δημιουργήσουν καθυστέρηση εξετάζεται στο μέλλον να υπάρχει έλεγχος πρόσβασης οχημάτων σε συγκεκριμένους χώρους παραδείγματος χάρι όπου Απαγορεύεται η είσοδος πεζοδρομοί και να υπάρχει αναγνώριση πινακίδων.

## 8.13 Έξυπνη διαχείριση απορριμμάτων

Ο στόχος από το συγκεκριμένο σύστημα να βελτιωθούν όλα τα δρομολόγια και να φαίνεται σε πραγματικό χρόνο η πληρότητα των κάδων να υπάρχει άμεση αποκομιδή των απορριμμάτων και να βρίσκεται πάντα, όχι μόνο το εμπορικό κέντρο της πόλης να είναι καθαρό αλλά και όλος ο Νομός.

---

<sup>38</sup> [www.smart-trikala.gr](http://www.smart-trikala.gr)

### **8.14 Smart Open mall**

Ο Δήμος Τρικάλων συνεργάζεται άμεσα με τον Εμπορικό Σύλλογο Τρικάλων και ανοίγει το δρόμο στην «Ανοικτή Αγορά - Open Mall» και συνδυάζει ουσιαστικά τόσο τη δράση για έξυπνη οικονομία - smart economy, έξυπνη διακυβέρνηση - smart governance και έξυπνη υγεία - smart health.

Στα πλαίσια λοιπόν που εφαρμόζεται η «Ανοικτή Αγορά» υπάρχουν δυνατότητες για να καταχωρούνται οι προσφορές και οι εκπτώσεις από τους επιχειρηματίες. Με τον τρόπο αυτό και οι δημότες μπορούν και να τις εντοπίσουν αλλά και να ενισχύσουν την τοπική αγορά, αφού έχουν συχνή ενημέρωση.

Επίσης γίνεται ανάρτηση ανακοινώσεων από το Δήμο για τις διάφορες εκδηλώσεις, και υπάρχει ενεργοποίηση των εθελοντών που έχουν εκπαιδευτεί στη χρήση απινιδωτών, προκειμένου να αντιμετωπίζονται τυχόν περιστατικά κρίσεων υγείας. Αυτό είναι θέμα μείζονος σημασίας γιατί μπορεί να βοηθήσει στο να μην χαθεί πολύτιμος χρόνος αν κινδυνεύει μια ζωή.

### **8.15 e-ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ**

Μέσα από την παραπάνω εφαρμογή οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα να προσκομίζουν στη συγκεκριμένη υπηρεσία ότι έγγραφο είναι σχετικό με αυτή και να επικυρώνουν αντίστοιχα έγγραφα.

### **8.16 e-bill**

Ο Δήμος έχει ακόμα θέσει σε εφαρμογή μια σελίδα στο δημαρχείο ηλεκτρονική, όπου μπορούν άμεσα εκεί να γίνουν πληρωμές σε ότι έχει σχέση με το

Δήμο. Επομένως και γλυτώνουν γραφειοκρατικές χρονοβόρες διαδικασίες, αλλά και τη σπατάλη χαρτιού.

### **8.17 Δίκτυα Οπτικών Ινών**

Στα Τρίκαλα εφαρμόζεται το δίκτυο οπτικών ινών εκτοξεύοντας την ταχύτητα των επικοινωνιών και των δεδομένων.

### **8.18 Ευφυή Συστήματα Μεταφορών**

Στο Δήμο Τρικάλων υπάρχουν πλέον, ολοκληρωμένα συστήματα έξυπνων μεταφορών, έτοιμα να καλύψουν τις ανάγκες του στόλου οχημάτων κάθε επιχείρησης ή του Δήμου. Ας μην ξεχνάμε ότι υπάρχει και ηλεκτροκίνητο λεωφορείο, το οποίο είναι αυτόματο και γνωρίζει και εφαρμόζει την διαδρομή χωρίς καν οδηγό.



Εικόνα 33 ευφυή συστήματα μεταφορών Δήμου Τρικάλων

39

---

<sup>39</sup> [www.smart-trikala.gr](http://www.smart-trikala.gr)





Εικόνα 34 Επιχειρηματικές καινοτομίες σε συνεργασία με το Δήμο Τρικάλων

40

## 8.13 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Ο δήμος Τρικάλων ενδιαφέρεται ενεργά για την κλιματική αλλαγή και συμμετέχει στο δίκτυο πόλεων του έργου VILAWATT UTM.

Σε συνεργασία με τρεις εταιρούς πόλεις από την Ισπανία (Viladecans), το Βέλγιο (Seraing ) και την Ουγγαρία (Nagykanizsa) και ταυτόχρονες συνομιλίες με διάφορους εκπροσώπους οργανισμών και φορέων από την Ελλάδα ενδιαφέρονται να αλλάξουν και να μεταφέρουν γνώσεις που αφορούν την ενεργειακή εξέλιξη το άμεσο ενδιαφέρον του δήμου Τρικάλων αφορά τη μείωση των ενεργειακών καταναλώσεων στα κτίρια και στα μεταφορικά μέσα του δήμου.

---

<sup>40</sup> [www.vodafone.gr](http://www.vodafone.gr)



Εικόνα 35 η πόλη των Τρικάλων

41

Αντίστοιχα υπάρχει ενδιαφέρον για τον τρόπο που θα μπορούν να βοηθηθούν οι δημότες με ενημέρωση ώστε να εφαρμόζουν πιο φιλικές ενεργειακές προσαρμογές στα σπίτια τους και όπως είναι να χρησιμοποιούν εναλλακτικές πηγές ενέργειας.

Ακόμη το ενδιαφέρον του δήμου είναι στο πώς θα διευκολυνθούν οι επιχειρήσεις για να εφαρμόσουν τις σύγχρονες λύσεις για τις ενεργειακές καταναλώσεις και τέλος πώς θα μπορέσει να γίνει η υποστήριξη και βελτίωση των οποιονδήποτε τεχνικών γνώσεων υπάρχουν σε διάφορες επαγγελματικές ομάδες οι οποίες δραστηριοποιούνται χρόνια στον κλάδο της ενέργειας.

Ο στόχος είναι πάντα η βέλτιστη ποιότητα του ανθρώπου και θέλω να βρουν που αφορούν την οικολογική μετάβαση. Η αλλαγή για την ενέργεια ουσιαστικά και την αλλαγή μέσα από την αφομοίωση της κουλτούρας.

---

<sup>41</sup> <https://www.womantoc.gr/life/article/h-pio-eksypni-poli-tis-elladas-an-oles-oi-poleis-itan-etsi-tha-vgainate-apo-tin-krisi>

Παράλληλα ο Δήμος Τρικάλων να πραγματοποιηθούν και άλλες δράσεις οι οποίες αφορούν τα Δημοτικά κτίρια τις δημοτικές υποδομές τις ενεργειακές καταναλώσεις δημιουργώντας ένα σωστό σχέδιο στρατηγικής για την ενεργειακή μετάβαση.

### 8.13.1 Στόχοι 2022

Οι βασικοί τομείς που έχει θέσει σαν στόχο ο δήμαρχος Τρικάλων για τη χρονιά του 2022 αφορούν τόσο τεχνολογικό εξοπλισμό, σύγχρονες εφαρμογές, τοπική ανάπτυξη, υποδομές, περιβαλλοντική φροντίδα και ανακύκλωση.

Ειδικά σε ότι αφορά το περιβάλλον και τον τομέα της ανακύκλωσης ετοιμάζονταν να ολοκληρωθούν όλες οι διαδικασίες για την πρωτοβουλία για τις 100 κλιματικά ουδέτερη στις πόλεις, κάτι πάρα πολύ σπουδαίο για το νομό Τρικάλων.

Σκοπός είναι δημιουργηθεί η μονάδα επεξεργασίας απορριμμάτων όπου αποτελεί και το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό έργο στη δυτική Θεσσαλία και είναι 33 εκατομμύρια ευρώ. Επόμενος στόχος είναι να ολοκληρωθεί ο σταθμός μεταφόρτωσης Καθώς και να καθαριστούν οι ποταμοί.

Μεγάλη σημασία δίνει ο δήμος Τρικάλων στην ανάγκη να μείνουν οι πολίτες στα Τρίκαλα να υπάρχουν σωστές και κατάλληλες συνθήκες διαβίωσης ώστε να είναι ευχαριστημένοι για να μείνουν και να μη θέλουν να φύγουν τόσο οι νέοι αλλά και οι επιστήμονες που υπάρχουν.

Σπουδαία και σημαντική βοήθεια στην προσπάθεια αυτή αποτελεί η στρατηγική βιώσιμης αστικής ανάπτυξης, καθώς και η συνέχιση του έργου Smart Cities.

(Τοπικό σχέδιο Δήμου Τρικάλων, 2015, ΣΒΑΑ Δήμου Τρικάλων 2014-2020, ΣΒΑΚ, ΣΔΕΚΑ,2019 Δήμου Τρικάλων)

Από το σχέδιο δράσης διαχείρισης ενέργειας και κλίματος, που μας έδωσαν στοιχεία υπάλληλοι του δήμου Τρικάλων διαπιστώνουμε ότι, όλοι εκείνοι οι συντελεστές που ευθύνονται για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι αρχικά ηλεκτρική ενέργεια, τα ορυκτά καύσιμα και η ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές.

Η ηλεκτρική ενέργεια αφορά το τοπικό δίκτυο, τα ορυκτά καύσιμα αφορούν το φυσικό αέριο το υγραέριο το πετρέλαιο θέρμανσης το πετρέλαιο κίνησης και τη βενζίνη, ενώ η ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές αφορά άλλη βιομάζα.

Συντελεστές εκπομπών CO <sub>2</sub> (t/MWh)						
Ηλεκτρική ενέργεια	Ορυκτά καύσιμα					Ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές
	<u>Τοπικά</u>	Φυσικό αέριο	Υγραέριο	Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο κίνησης	Βενζίνη
0,606	0,202	0,227	0,267	0,267	0,249	0,339

42

Εικόνα 36 Πίνακας 1 Συντελεστές εκπομπών CO<sub>2</sub>

<sup>42</sup> ΣΔΕΑΧ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

Τομέας	Εκπομπές CO <sub>2</sub> [t] / Εκπομπές ισ. CO <sub>2</sub> [t]							Σύνολο
	Ηλεκτρική ενέργεια	Ορυκτά καύσιμα					Ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές	
		Φυσικό αέριο	Υγραέριο	Πετρέλαιο θέρμανσης	Πετρέλαιο κίνησης	Βενζίνη	Άλλη βιομάζα (καυσόξυλα, pellets)	
<b>ΚΤΙΡΙΑ, ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ/ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ</b>								
Δημοτικά κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις	19211	247	0	2563	0	0	0	22021
Κτίρια, εξοπλισμός/εγκαταστάσεις τριτογενούς τομέα (μη δημοτικά)	158548	3278	2906	22432	0	0	3413	190576
Κατοικίες	140282	22389	0	14016	0	0	183732	360419
Δημόσιος φωτισμός	3753	0	0	0	0	0	0	3753
<b>Υποσύνολο</b>	<b>321793</b>	<b>25915</b>	<b>2906</b>	<b>39011</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>187145</b>	<b>576770</b>
<b>ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ</b>								
Δημοτικός στόλος	0	0	0	0	734	0	0	734
Δημόσιες μεταφορές	0	0	0	0	6170	0	0	6170
Ιδιωτικές και εμπορικές μεταφορές	0	0	20460	0	61867	38802	0	121129
<b>Υποσύνολο</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20460</b>	<b>0</b>	<b>68771</b>	<b>38802</b>	<b>0</b>	<b>128033</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>321793</b>	<b>25915</b>	<b>23366</b>	<b>39011</b>	<b>68771</b>	<b>38802</b>	<b>187145</b>	<b>704802</b>

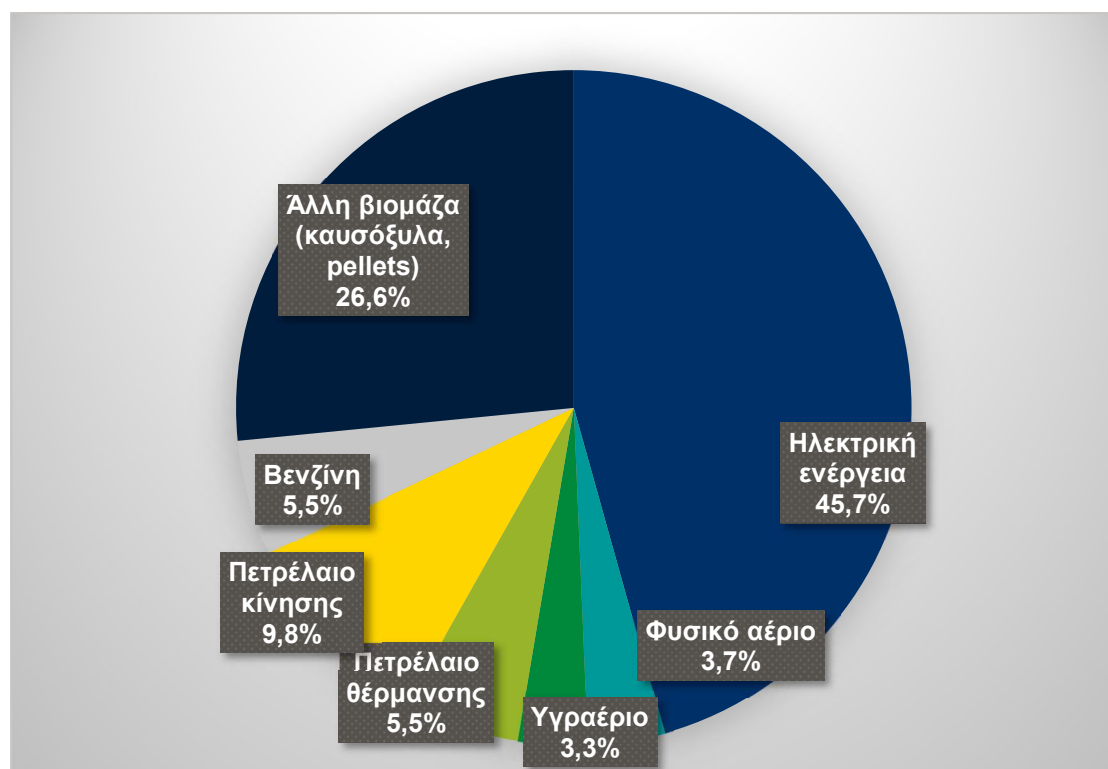
43

Εικόνα 37 Πίνακας 2 Εκπομπές CO<sub>2</sub>

Όπως φαίνεται από τους παραπάνω πίνακες στο σύνολό τους οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στο Δήμο Τρικάλων, είναι περίπου στις 704.802 τόνους αυτό ανά κάτοικο αντιστοιχεί στο 8,66.

Οι μετρήσεις και αναφορές αυτές έγιναν το 2019 και αφορούν το σύνολο των κατοίκων που υπήρχε στο δήμο Τρικάλων με την απογραφή του 2011.

<sup>43</sup> ΣΔΕΑΧ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΚΑΛΩΝ



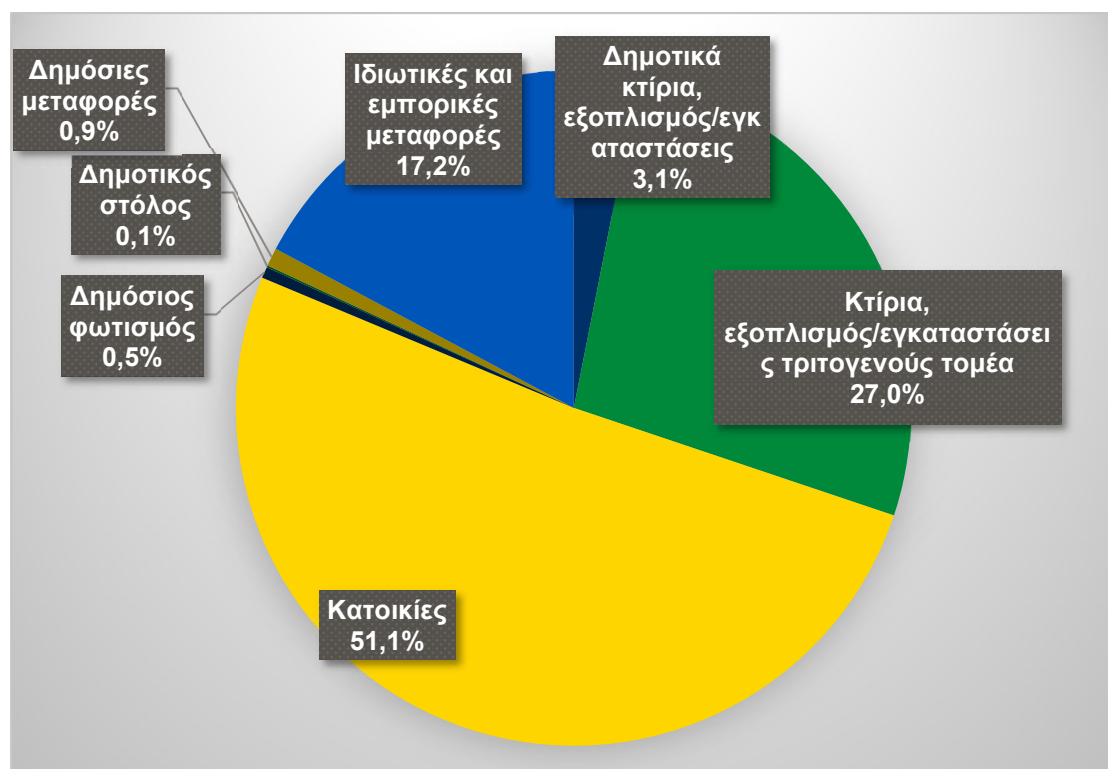
44

Εικόνα 38 Γράφημα από το Δήμο Τρικαλών

Βλέπουμε τα ποσοστά στο παραπάνω Γράφημα και αφορούν όλους τους συντελεστές για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Το μεγαλύτερο μέρος το έχει η ηλεκτρική ενέργεια με 45,7%, ακολουθεί άλλη βιομάζα παραδείγματος χάρη καυσόξυλα ή pelet με 26,6%. Στη συνέχεια είναι το πετρέλαιο κίνησης με 9,8%, το πετρέλαιο θέρμανσης με 5,5% αντίστοιχα η βενζίνη με 5,5%, ακολουθεί το φυσικό αέριο με 3,7% και τελευταίο το υγραέριο με 3,3%.

<sup>44</sup> ΣΔΕΑΧ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΚΑΛΩΝ



45

Εικόνα 39 Γράφημα Δήμου Τρικάλων

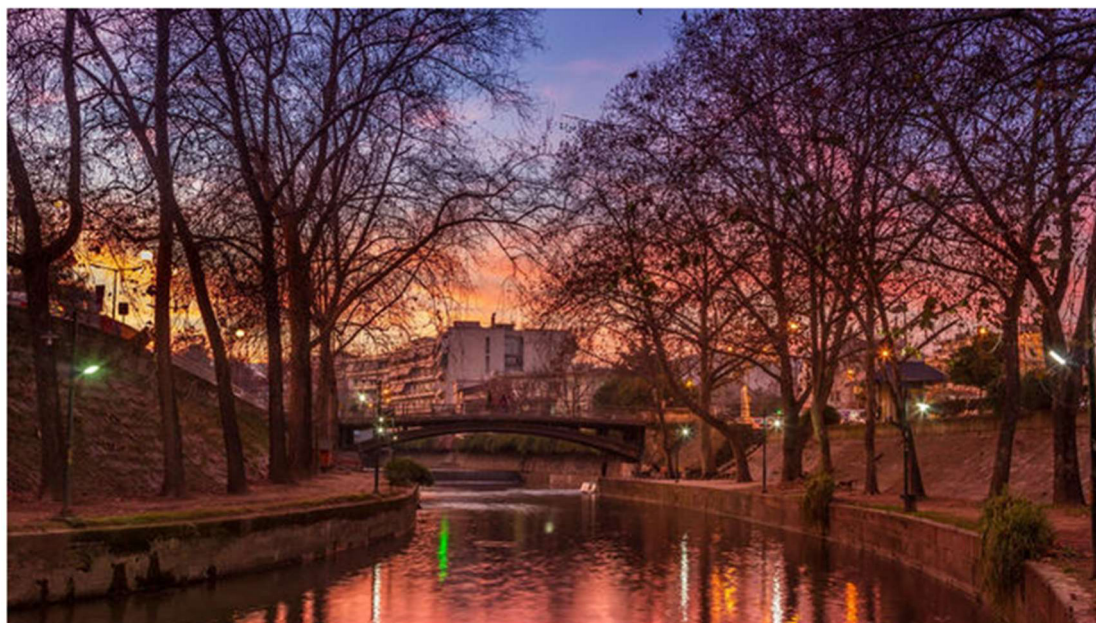
Ακόμα στο παραπάνω Γράφημα φαίνεται ότι οι κατοικίες ευθύνεται 51,9% για την παραγωγή εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, τα κτίρια ο εξοπλισμός και εγκαταστάσεις του γένους τομέα με 27,0%, ιδιωτικές και εμπορικές Μεταφορές με 17,2%. Ότι από τα Δημοτικά κτίρια από τον εξοπλισμό τις κατάλληλες εγκαταστάσεις έχουμε μόνο 3,1% εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, μεταφορές 0,9%, δημοτικό στόλο 0,1% και Δημόσιο φωτισμό μόνο 0,5%. Και σε αυτό το σημείο φαίνεται μεγάλη προσπάθεια που κάνει ο δήμος για να μειώσει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

<sup>45</sup> ΣΔΕΑΚ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΚΑΛΩΝ



## 8.14 Ενέργειες μείωσης του CO<sub>2</sub>

Ο Δήμος έχει την άμεση δικαιοδοσία και μπορεί να δρα και να κάνει έργα μόνο στη δημοτική περιουσία. Αυτό σημαίνει ότι για να γίνει πράξη και να μειωθούν όλες οι αιτίες που δημιουργούν εκπομπές CO<sub>2</sub>, θα πρέπει αρχικά να ενημερώνει συνεχώς τους πολίτες και να κάνει ενέργειες για να αφομοιώσουν στην συμπεριφορά και την κουλτούρα τους την αλλαγή.



Εικόνα 40 η πόλη των Τρικάλων

46

Όλες οι υλικοτεχνικές λύσεις και προτάσεις σχεδιάζονται για τα δημοτικά κτίρια, τις εγκαταστάσεις ή το δημοτικό στόλο οχημάτων. Από την απογραφή των εκπομπών του Δήμου Τρικάλων διαπιστώνουμε, ότι ο Δημοτικός τομέας ευθύνεται για ένα πολύ μικρό κομμάτι των συνολικών εκπομπών.

<sup>46</sup> <https://www.womantoc.gr/life/article/h-pio-eksypni-poli-tis-elladas-an-oles-oi-poleis-itan-etsi-tha-vgainate-apo-tin-krisi>



Συμπερασματικά λοιπόν αναφέρουμε ότι ο ρόλος του Δήμου είναι να καθοδηγεί και να παροτρύνει και να παρακινεί να δραστηριοποιηθούν ανάλογα οι πολίτες τόσο στον τομέα των κτιρίων, όσο και στον τομέα των μεταφορών.

Κύριος στόχος είναι έως το 2030 να καταφέρουν όλοι μαζί μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> του Δήμου κατά 30% σε σχέση με τα επίπεδα του έτους 2019. Το 40% σε σχέση με τα επίπεδα του έτους 1990 έχει ήδη επιτύχει, αφού ένα σημαντικό ποσοστό μείωσης των εκπομπών στην Ελλάδα, δημιουργήθηκε από την απολιγνιτοποίηση του εθνικού ενεργειακού μείγματος.

### **8.15 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΟΥΔΕΤΕΡΗ ΠΟΛΗ**

Ο δήμος Τρικάλων κάνει μία εξαιρετικά μεγάλη προσπάθεια και υπέβαλε υποψηφιότητα για να ενταχθεί σε 100 κλιματικά ουδέτερες πόλεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Αυτή είναι μία σπουδαία κίνηση, τόσο για το νομό Τρικάλων όσο και για την Ελλάδα αφού αναδεικνύεται μέσα από το νόμο αυτό. Η Πρωτοβουλία της ευρωπαϊκής επιτροπής είναι να μηδενιστούν ρύπων σε αυτές τις 100 ουδέτερες πόλεις το μέχρι το 2030.

Ο δήμαρχος των Τρικάλων ολοκλήρωσε όλη τη διαδικασία κάνοντας πράξη ένα πράσινο σχεδιασμό. Στο δήμο Τρικάλων θεωρούν ότι αυτή είναι η πιο σπουδαία πρωτοβουλία που είπα Για τα επόμενα χρόνια γιατί μέσα από αυτή υπάρχει ολιστική προσέγγιση για το μέλλον του δήμου για τον τρόπο που θα δομείται και θα διαβιώνουν σε αυτόν.

Στο δήμο πιστεύουν ότι θα είναι μία αντικειμενικά δύσκολη η ένταξη τους στις 100 πραγματικά ουδέτερες πόλεις αλλά από μόνο του αξίζει να προσπαθήσουν να σχεδιάσουν ένα καθαρό και πιο βιώσιμο μέλλον για την περιοχή των Τρικάλων.

Η αρχή έγινε το 2021 κατόπιν πρόσκλησης της ευρωπαϊκής επιτροπής που αρχικά περιλαμβάνει τις 100 κλιματικά ουδέτερη στις πόλεις ουσιαστικά οι πόλεις που θα επιλεγούν θα γίνουν οδηγοί για δράσεις και θα καταστήσουν την Ευρωπαϊκή Ένωση με μηδενικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα μέχρι το 2050. Συμβολικά έγινε δεντροφύτευση 150 δέντρων από εθελοντές μαθητές και μαθήτριες του νομού Τρικάλων.

Η γενική αρχή για τις 100 κλιματικά ουδέτερες πόλεις, είναι αφού αξιοποιηθούν όλα τα τοπικά χαρακτηριστικά να υπάρχει μία πολύ υγιή ασφαλής βιώσιμη γεμάτη ευκαιρίες που μπορούν να αναπτυχθούν οικονομικά κοινωνικά και περιβαλλοντικά.

Οι φάκελοι υποψηφιότητας περιλαμβάνουν την καταγραφή των επιπέδων εκπομπών αερίου στο δήμο Τρικάλων την καταγραφή των πολιτικών που εφαρμόζονται για τη μείωση εκπομπών αερίου την περιγραφή μετρητών μέσω περιβαλλοντικών αισθητήρων.

Ο δήμος Τρικάλων σκοπεύει να εξοικονομήσει ενέργεια και να μειώσει αισθητά το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του άνθρακα χρησιμοποιώντας όλες τις καλές πρακτικές των έξυπνων πόλεων.



Εικόνα 41 αίθουσα ελέγχου Δήμου Τρικάλων

47

Θεωρεί ότι είναι απαραίτητη η βιώσιμη κινητικότητα η χρήση ευφών τεχνολογικών Συστημάτων και ότι είναι ανάγκη να υπάρχει εφαρμογή της Πράσινης και κυκλικής οικονομίας χρειάζεται απαραίτητα να έχουμε ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση προϊόντων όπως και να επανασχεδιαστεί το αστικό τοπίο. Καθώς και να καλλιεργηθεί το περιβαλλοντικό συναίσθημα της συνείδησης και αλλαγή συμπεριφοράς σε όλους τους πολίτες του δήμου.

Για το λόγο αυτό έχουν σχεδιαστεί για την έξυπνη πόλη των Τρικάλων διάφορα σχέδια και στρατηγικές όπως είναι η στρατηγική αστικής ανάπτυξης για τη βιωσιμότητα, το τοπικό σχέδιο όπου διαχειρίζονται τα απόβλητα, το σχέδιο δράσης αειφορικής ενέργειας και κλίματος καθώς και ολόκληρο στρατηγικό πλάνο που αφορά την έξυπνη πόλη.

Σπουδαίο ακόμα είναι και ότι 1000 μαθητές πρότειναν ιδέες, πρακτικές και λύσεις. Επίσης μέσω του Δήμου λειτούργησε ειδική ιστοσελίδα διαβούλευσης, όπου

<sup>47</sup> <https://www.womantoc.gr/life/article/h-pio-eksypni-poli-tis-elladas-an-oles-oi-poleis-itan-etsi-tha-vgainate-apo-tin-krisi>

οι πολίτες κατέθεσαν διάφορες προτάσεις για την υποψηφιότητα της κλιματικά ουδέτερης πόλης.

Αξίζει να γνωρίζουμε, ότι ο Δήμος Τρικάλων συμμετέχει ενεργά στο Μνημόνιο Συνεργασίας με την ονομασία «Σύμφωνο των Πόλεων 2030», ανάμεσα σε 21 υποψήφιους Δήμους για την Ευρωπαϊκή Αποστολή «100 Κλιματικά Ουδέτερες Πόλεις μέχρι το 2030», και της Γενικής Γραμματείας Χωρικού Σχεδιασμού και Αστικού Περιβάλλοντος του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας.



Εικόνα 42 ο δήμαρχος στην αίθουσα ελέγχου

48

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

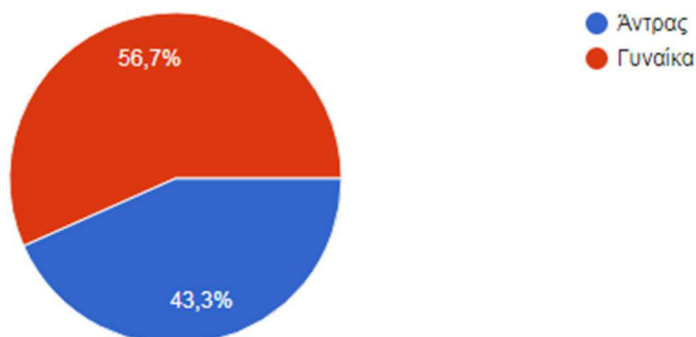
Στα πλαίσια ολοκλήρωσης της πτυχιακής διαμορφώθηκε ένα απλό τυπικό ερωτηματολόγιο, ώστε να δούμε πώς σκέφτονται οι άνθρωποι στο Δήμο Τρικάλων και οι απλοί δημότες σχετικά με την ενέργεια, την ανακύκλωση και λοιπά.

Δημιουργήθηκαν έτσι 17 ερωτήσεις και δεχτήκαμε 120 απαντήσεις. Παρακάτω φαίνονται οι απαντήσεις στα σχετικά γραφήματα και οι ερμηνείες τους.

<sup>48</sup> <https://www.womantoc.gr/life/article/h-pio-eksypni-poli-tis-elladas-an-oles-oi-poleis-itan-etsi-tha-vgainate-apo-tin-krisi>

### 1.Φύλο

120 απαντήσεις

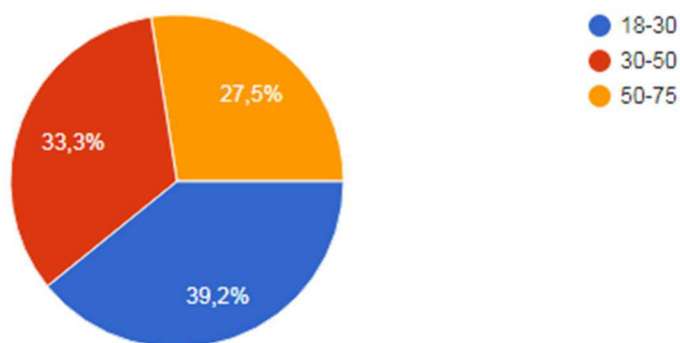


Εικόνα 43 Γράφημα 1 Απαντήσεις σχετικά με το φύλο

Μας απάντησαν και άντρες και γυναίκες σύμφωνα με τα γράφημα 1. Όπως διαπιστώσαμε οι γυναίκες ήταν πιο δεκτικές στη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

### 2.Ηλικία

120 απαντήσεις

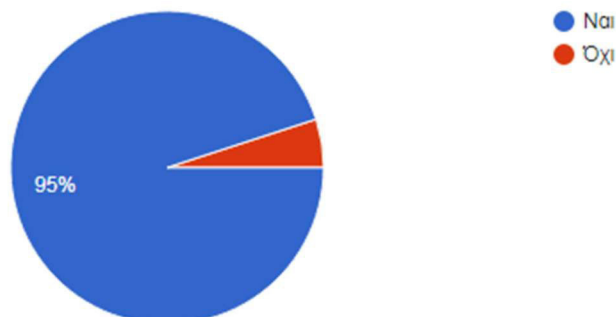


Εικόνα 44 Γράφημα 2 Απάντηση σχετικά με την ηλικία

Όπως προκύπτει από το γράφημα 2 οι ηλικίες των ερωτηθέντων ήταν α)18-30 και β) 30-50 ετών και γ) 50-75

3. Από τις δράσεις του Δήμου σας ως έξυπνη πόλη, έχει αλλάξει η πόλη σας προς το καλύτερο;

120 απαντήσεις

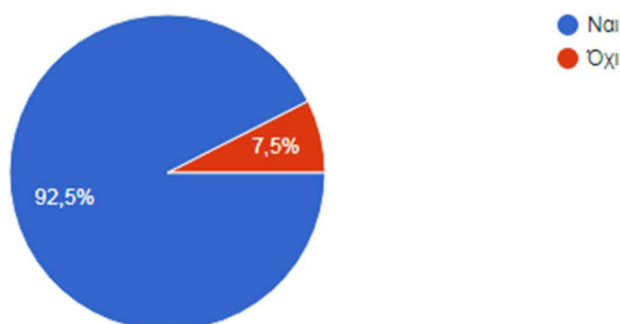


Εικόνα 45 Γράφημα 3 κριτική στην αλλαγή της πόλης

Το ποσοστό των ερωτηθέντων κυμαίνεται στο 95 % και είναι η θετική απάντηση σχετικά με το αν η πόλη τους άλλαξε προς το καλύτερο σύμφωνα με τις δράσεις του Δήμου τους.

4. Συγκρίνοντας την πόλη σας με μια δεκαετία πριν είναι πιο καθαρή;

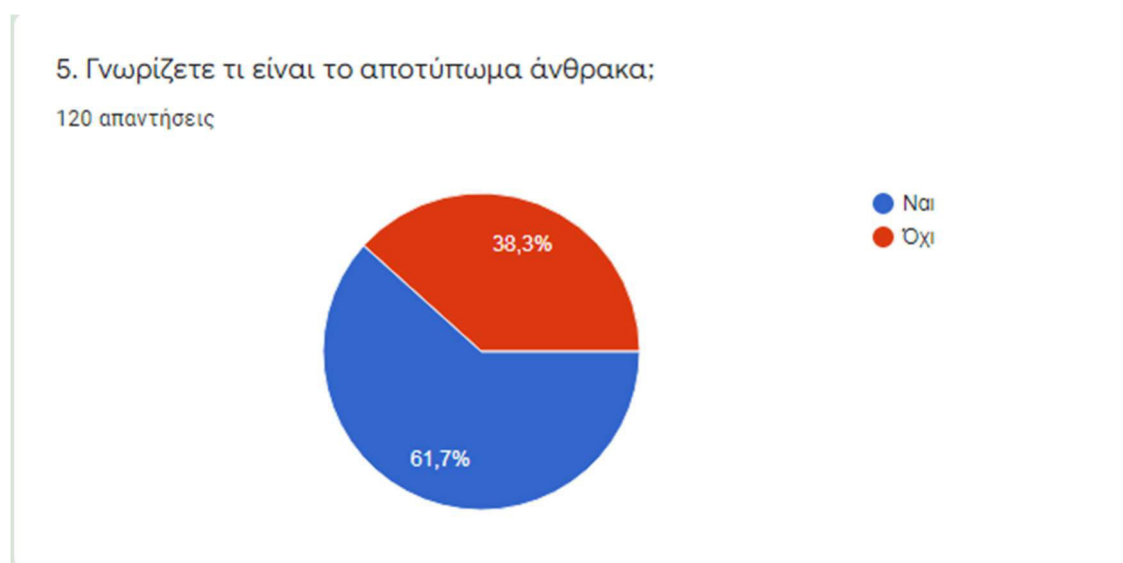
120 απαντήσεις



Εικόνα 46 Γράφημα 4 Σύγκριση

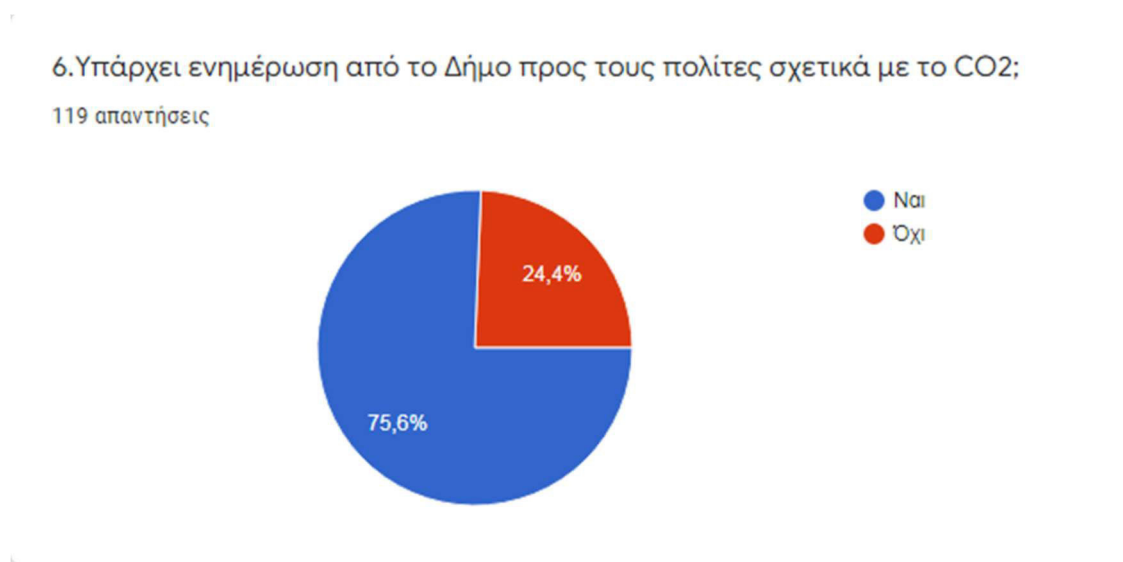
Η πλειοψηφία όσων απάντησαν σε αυτή την ερώτηση, 92,5 %, θεωρεί ότι σε σχέση με την προηγούμενη δεκαετία η πόλη τους είναι πιο καθαρή και ουσιαστικά αυτό φαίνεται και από τη μετατροπή της σε έξυπνη πόλη, αλλά και από τη σωστή και άμεση διαχείριση των απορριμμάτων. Μάλιστα ο Δήμος Τρικάλων υποστηρίζει ότι καθαρή πόλη σημαίνει και καθαρά χωριά. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει αληθινό

ενδιαφέρον για όλους τους χώρους και συνεχόμενη προσπάθεια να διατηρούνται αυτοί οι χώροι συνεχώς καθαροί.



Εικόνα 47 Γράφημα 5 αποτύπωμα άνθρακα

Στο παραπάνω γράφημα 5 διαπιστώνουμε ότι η πλειοψηφία με ποσοστό 61,7 %, έχει γνώση σχετικά με το είναι το αποτύπωμα άνθρακα. Ωστόσο όμως όσο περισσότερη ενημέρωση υπάρχει τόσο πιο συνειδητοποιημένοι θα είναι οι κάτοικοι του Νομού.



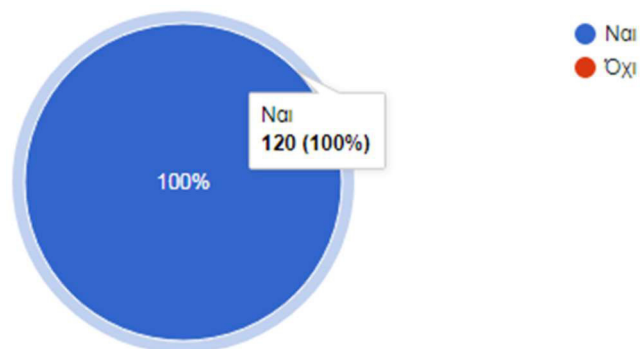
Εικόνα 48 Γράφημα 6 ενημέρωση για το CO<sub>2</sub>



Και σε αυτό το γράφημα φαίνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό έχει ενημερωθεί σχετικά με το CO<sub>2</sub>.

7. Στο Δήμο σας γίνεται ανακύκλωση; Επαναχρησιμοποίηση προϊόντων;

120 απαντήσεις

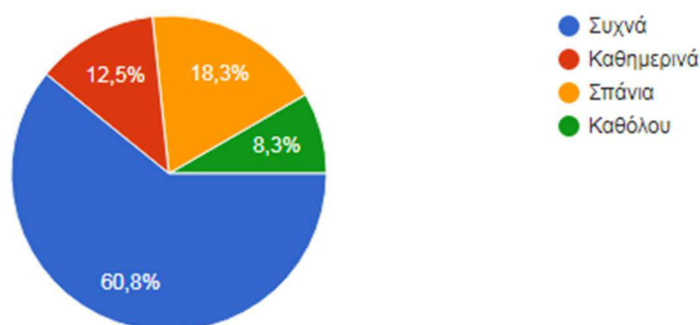


Εικόνα 49 Γράφημα 7 ανακύκλωση

Σύμφωνα με τις απαντήσεις είναι καθολικά θετική η συμπεριφορά όλων σχετικά με την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων κάτι που είναι ιδιαίτερα ουσιαστικό και δείχνει την κουλτούρα των κατοίκων και το ενδιαφέρον του Δήμου.

8. Χρησιμοποιείτε τον ποδηλατόδρομο;

120 απαντήσεις



Εικόνα 50 Γράφημα 8 χρήση του ποδηλατόδρομου

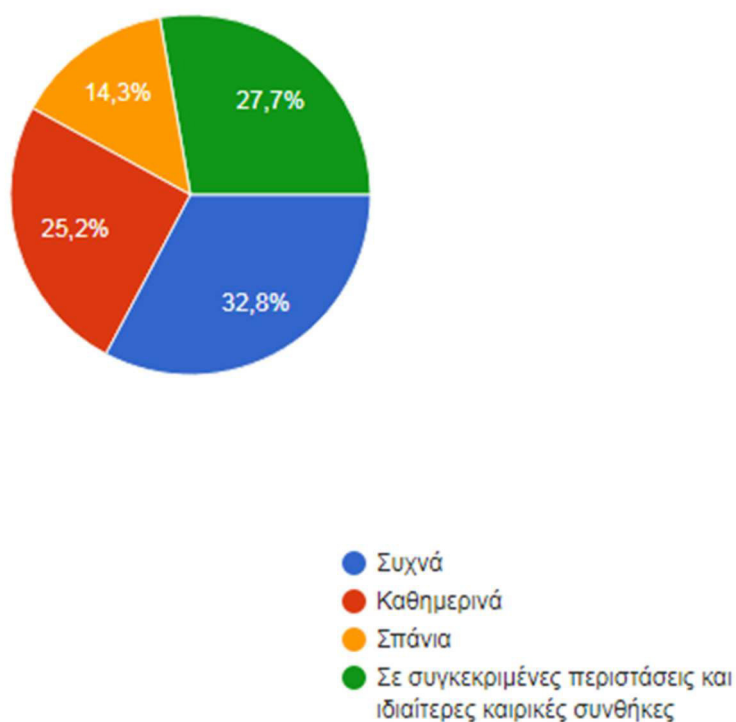


Στο γράφημα 8 βλέπουμε ότι το 60,8 % των ερωτηθέντων χρησιμοποιούν συχνά τον ποδηλατόδρομο και αυτό είναι σημαντικό ειδικά για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>

Ακόμα 12,5 % σε καθημερινή βάση χρησιμοποιούν τον ποδηλατόδρομο κάτι που σημαίνει ότι έχει αρχίσει να γίνει η χρήση του τρόπος ζωής και εντάσσεται πλέον στην καθημερινότητα τους.

### 9. Χρησιμοποιείτε το αυτοκίνητο;

119 απαντήσεις



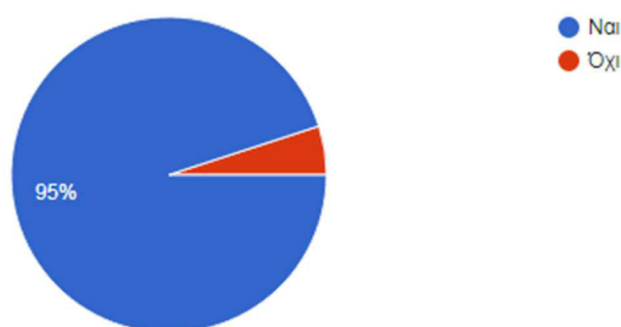
Εικόνα 51 Γράφημα 9 χρήση του αυτοκινήτου

Στο γράφημα 9 διαπιστώνουμε ότι μόνο το 27,7 % χρησιμοποιεί το αμάξι σε συγκεκριμένες περιστάσεις και ιδιαίτερες καιρικές συνθήκες. Αυτό σημαίνει ότι ο

Δήμος Τρικάλων πρέπει να ενισχύσει την ενημέρωση και να δώσει κίνητρα για να μειώσει κι άλλο το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του άνθρακα.

10. Είστε ευχαριστημένοι από τη δημιουργία του ποδηλατόδρομου;

120 απαντήσεις

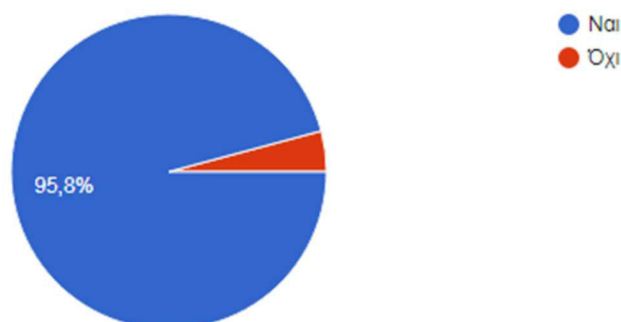


Εικόνα 52 Γράφημα 10 ευχαρίστηση από τη δημιουργία ποδηλατόδρομου

Στο γράφημα 10 βλέπουμε ότι στο μεγαλύτερο σύνολό του ο πληθυσμός του Δήμου Τρικάλων και σε ποσοστό 95 % νιώθει ικανοποιημένος από τη δημιουργία ποδηλατόδρομου γιατί δεν είναι μόνο ότι λειτουργεί σαν ποδηλατόδρομος, είναι ότι νιώθουν ασφαλείς εκεί και για περπάτημα και γιατί είναι κάτι που αναβάθμισε την πόλη τους περιβαλλοντικά, αισθητικά και ποιοτικά.

11. Θεωρείτε ότι χρειάζεται περαιτέρω ενημέρωση στους πολίτες για την κλιματική αλλαγή;

120 απαντήσεις

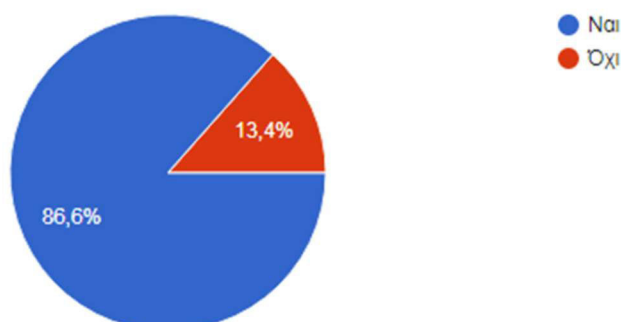


Εικόνα 53 Γράφημα 11 ενημέρωση για την κλιματική αλλαγή

Στο γράφημα 11 διαπιστώνουμε ότι όλοι συμφωνούν ομόφωνα σε ποσοστό 95,8 %, ότι είναι απαραίτητη η ενημέρωση για την κλιματική αλλαγή παρόλο, που τα Τρίκαλα αποτελούν ουσιαστικά μια πόλη κλιματικά ουδέτερη. Όσο συνεχόμενη και σωστή ενημέρωση υπάρχει από τους αρμόδιους φορείς, τόσο κάθε δημότης ενστερνίζεται την ιδέα της ανάγκης για προστασία του περιβάλλοντος με κάθε τρόπο.

12. Επιλέγετε προϊόντα υψηλής ενεργειακής απόδοσης με το σήμα " A";

119 απαντήσεις



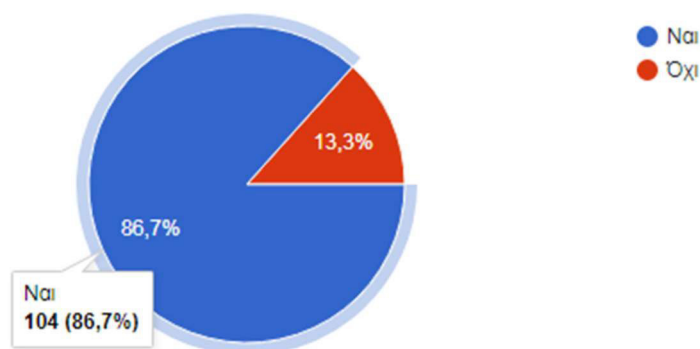
Εικόνα 54 Γράφημα 12 επιλογή ενεργειακών συσκευών

Στο γράφημα 12 είναι σημαντικό να δούμε πώς οι περισσότεροι δημότες σε ποσοστό 86,6 %,προτιμούν να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν προϊόντα υψηλής ενεργειακής απόδοσης «Α». Έτσι και μικρότερο κόστος έχουν και φυσικά μικρότερη κατανάλωση ρεύματος, επομένως και αισθητή μείωση του CO<sub>2</sub>.

Έχει περάσει στη φιλοσοφία τους ότι αυτή η επιλογή τους μόνο καλό μπορεί να τους προσφέρει και σε ατομικό, και σε κοινωνικό και σε περιβαλλοντικό επίπεδο.

### 13. Υπάρχει σχέδιο δράσης βιώσιμης και αειφόρου ενέργειας;

120 απαντήσεις

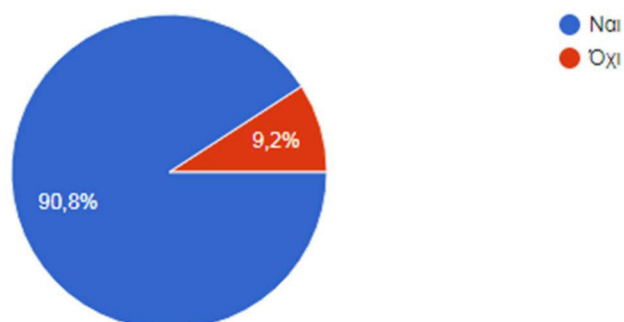


Εικόνα 55 Γράφημα 13 Ύπαρξη σχεδίου δράσης

Στο γράφημα 13 συνειδητοποιούμε ότι υπάρχει σχέδιο δράσης για την βιώσιμη και αειφόρο ανάπτυξη του Δήμου Τρικάλων και μάλιστα συνεχόμενες δράσεις για τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του CO<sub>2</sub>.

14. Συμμετέχουν ενεργά οι πολίτες ( εθελοντικά ) στις διάφορες περιβαλλοντικές δράσεις του Δήμου;

120 απαντήσεις

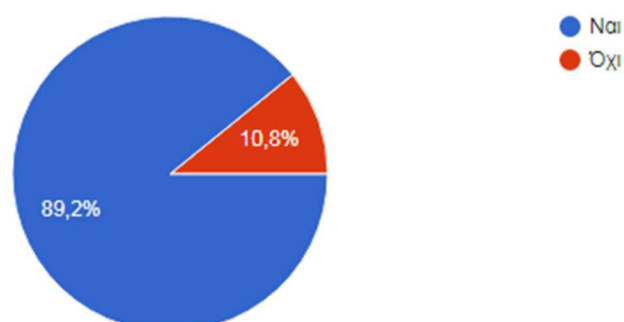


Εικόνα 56 Γράφημα 14 Συμμετοχή πολιτών-Εθελοντισμός

Στο γράφημα 14 το 90,8% απάντησε ότι υπάρχει εθελοντισμός των πολιτών στις δράσεις του Δήμου που αφορούν το περιβάλλον και αυτό δείχνει τη σημασία που δίνουν και οι πολίτες σε κάθε τέτοια ενέργεια, αλλά και οι αρμόδιοι φορείς ότι βρίσκουν υποστηρικτές στην προσπάθεια τους.

15. Υπάρχει ενημέρωση και συμμετοχή από τους μαθητές;

120 απαντήσεις

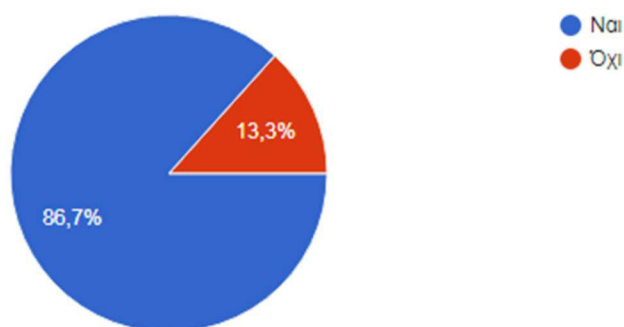


Εικόνα 57 Γράφημα 15 ενημέρωση και συμμετοχή μαθητών

Στο γράφημα 15 βλέπουμε ότι υπάρχει και ενεργή συμμετοχή από τους μαθητές αυτό δείχνει ότι η κοινωνία τους επηρεάζει θετικά και ότι είναι θετικοί στο να βοηθήσουν στις διάφορες περιβαλλοντικές δράσεις.

16. Υπάρχει άμεση ανταπόκριση από το Δήμο και εξυπηρέτηση πχ τηλεφωνική γραμμή σχετικά με την καθαριότητα;

120 απαντήσεις

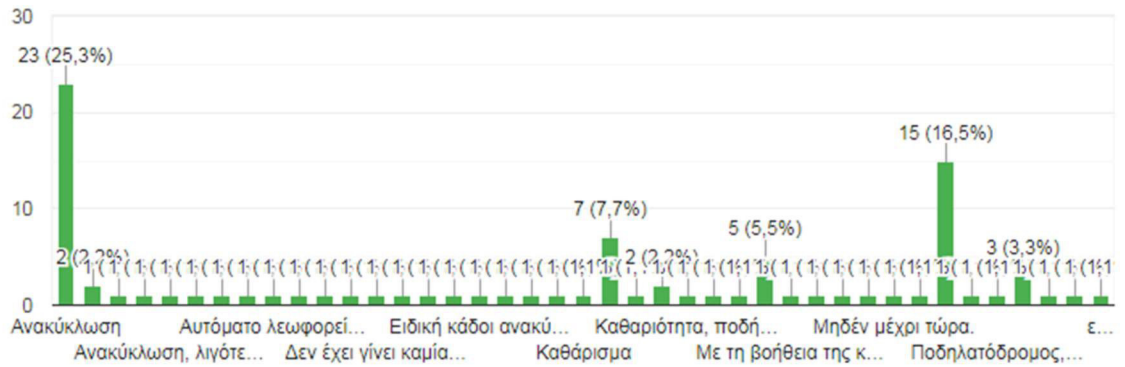


Εικόνα 58 Γράφημα 16 άμεση ανταπόκριση του Δήμου

Από το γράφημα 16 προκύπτει ότι υπάρχει άμεση ανταπόκριση από το Δήμο στα θέματα της καθαριότητας σε ολόκληρη την επικράτεια του Δήμου και αυτό είναι που οδηγεί και σε ανακύκλωση και σε μείωση του CO<sub>2</sub>.

17. Απαντήστε συνοπτικά τι ενέργειες έχουν γίνει για τη μείωση του CO<sub>2</sub> στην πόλη σας.

91 απαντήσεις



Εικόνα 59 Γράφημα 17 ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ CO<sub>2</sub>

Δόθηκαν 91 απαντήσεις σχετικά με τη μείωση του CO<sub>2</sub> στην πόλη των Τρικάλων και αφορούν τη δημιουργία του ποδηλατόδρομου, κάποιιοι δεν ήξεραν και κάποιιοι υποστήριζαν την ηλεκτροκίνηση σαν άμεση λύση, ωστόσο υψηλό ήταν το ποσοστό που αφορούσε την ανακύκλωση και την καθαριότητα σε όλες τις περιοχές του Δήμου. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως ο Δήμος Τρικάλων έχει σαν στόχο την καθαριότητα παντού και όχι μόνο στην πόλη των Τρικάλων, ικανοποιώντας όλους τους πολίτες και δείχνει ενδιαφέρον για κάθε μέρος του Νομού.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Οι τεχνολογίες έξυπνων πόλεων έχουν υψηλές και σε μεγάλο βαθμό απραγματοποίητες δυνατότητες βελτίωσης της ποιότητας ζωής. Η ιδέα πίσω από τις έξυπνες πόλεις είναι η σκόπιμη χρήση της τεχνολογίας και των δεδομένων για τη λήψη καλύτερων αποφάσεων και την παροχή καλύτερης ποιότητας ζωής. Πέρα από τα οφέλη όσον αφορά την ασφάλεια, το χρόνο, την υγεία, τη συνδεσιμότητα, τις θέσεις εργασίας και το κόστος ζωής, μπορούν να πραγματοποιηθούν τεράστιες βελτιώσεις στον περιβαλλοντικό τομέα.

Λύσεις έξυπνων πόλεων όπως η παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα, η βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας και η παρακολούθηση της ηλεκτρικής ενέργειας, του νερού και των απορριμμάτων μπορούν να παράγουν αποτελέσματα όπως 10-15% λιγότερες εκπομπές GHG, 30-130 λιγότερα κιλά στερεών αποβλήτων ανά άτομο ανά έτος και 25 -80 λίτρα νερού εξοικονομούνται ανά άτομο την ημέρα.

Για να επιτευχθούν τέτοια οφέλη, απαιτούνται τρία επίπεδα εξυπνάδας σε μια πόλη, βασισμένη σε παραδοσιακή φυσική και κοινωνική υποδομή. Πρώτον, η τεχνολογική βάση περιλαμβάνει δίκτυα συνδεδεμένων συσκευών και αισθητήρων, όπως έξυπνα τηλέφωνα που συνδέονται με δίκτυα επικοινωνίας υψηλής ταχύτητας. Στη συνέχεια, οι έξυπνες εφαρμογές και οι δυνατότητες ανάλυσης δεδομένων χρησιμοποιούνται για τη μετάφραση ακατέργαστων δεδομένων σε ειδοποιήσεις, πληροφορίες και ενέργειες.

Τέλος, η ευρεία υιοθέτηση εφαρμογών και χρήση από πόλεις, εταιρείες και κοινό, σε συνδυασμό με την αποτελεσματική διαχείριση των δεδομένων, εμπνέουν καλύτερες αποφάσεις και αλλαγή συμπεριφοράς. (McKinsey, 2018)

Οι έξυπνες εφαρμογές που συμβάλλουν περισσότερο στις περιβαλλοντικές βελτιώσεις περιλαμβάνουν, αλλά δεν περιορίζονται σε εκείνες, που επικεντρώνονται στην κινητικότητα, το νερό, την ενέργεια και τα απόβλητα. Για παράδειγμα, οι πληροφορίες δημόσιας συγκοινωνίας σε πραγματικό χρόνο και τα συστήματα



αυτοματισμού κτιρίων μπορούν να οδηγήσουν σε λιγότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η καλύτερη ποιότητα του αέρα μπορεί να πραγματοποιηθεί ως δευτερεύον πλεονέκτημα πολλών εφαρμογών εξοικονόμησης ενέργειας και κινητικότητας, η ανίχνευση και ο έλεγχος διαρροών μπορεί να υποστηρίξει την εξοικονόμηση νερού και την ψηφιακή παρακολούθηση και Η πληρωμή για τη διάθεση των αποβλήτων μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των στερεών αποβλήτων.

Σε μια νέα μελέτη για τις έξυπνες πόλεις, το McKinsey Global Institute διερευνά πώς η τεχνολογία μπορεί να προσφέρει καλύτερη ποιότητα ζωής, συμπεριλαμβανομένης μιας ανάλυσης έξυπνων εφαρμογών που θα αφορούν τις πόλεις έως το 2025.

Τα ευρήματα δείχνουν ότι οι έξυπνες τεχνολογίες θα μπορούσαν να βελτιώσουν τους βασικούς δείκτες κατά 10-30 % μόλις εισαχθεί και ότι η χρήση της τρέχουσας γενιάς εφαρμογών έξυπνων πόλεων θα μπορούσε να βοηθήσει αποτελεσματικά τις πόλεις να σημειώσουν σημαντική ή μέτρια πρόοδο προς την επίτευξη του 70% των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης.

### **Οι Έξυπνες Πόλεις καταπολεμούν την Κλιματική Αλλαγή**

Σύμφωνα με τη NASA, η ανθρώπινη δραστηριότητα έχει αυξήσει τη συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) της ατμόσφαιρας κατά περισσότερο από 33% από την αρχή της Βιομηχανικής Επανάστασης, γεγονός που έχει συμβάλει σημαντικά στις αλλαγές του κλίματος της Γης. Εάν πρόκειται να αντιστραφούν οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, ο παγκόσμιος πληθυσμός πρέπει να βρει τρόπους να μειώσει την ποσότητα CO<sub>2</sub> που παράγεται από την ανθρώπινη δραστηριότητα.

Ενώ οι εκπομπές άνθρακα προέρχονται από πολλαπλές πηγές όπως η αποψίλωση των δασών, η γεωργία και η βιομηχανία, ο μεγαλύτερος παράγοντας που συμβάλλει στο διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρά μας είναι οι μεταφορές. Σύμφωνα με την Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος (EPA) , ο τομέας των μεταφορών παρήγαγε το 28,9% των συνολικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου το

2017. Τα αυτοκίνητα, τα φορτηγά και άλλοι τρόποι μεταφοράς λειτουργούν κυρίως με ορυκτά καύσιμα, τα οποία εξάγουν CO<sub>2</sub> όταν καίγονται. (NY, 2017)

### **Τα ηλεκτρικά οχήματα είναι μια μακροπρόθεσμη λύση**

Η ίδια η αυτοκινητοβιομηχανία λαμβάνει μέτρα για τη μείωση των εκπομπών, επενδύοντας μεγάλες επενδύσεις στην ανάπτυξη ηλεκτρικών οχημάτων (EV). Οι Reuters πρόσφατα ανέφεραν ότι αυτοκινητοβιομηχανίες όπως η Toyota και η Volkswagen έχουν επενδύσει δισεκατομμύρια δολάρια για την ανάπτυξη EV, παρά το γεγονός ότι τα EV αντιπροσωπεύουν μόνο λιγότερο από το 2% των πωλήσεων νέων αυτοκινήτων στις Ηνωμένες Πολιτείες το 2018.

Είναι σαφές ότι τα ηλεκτρικά οχήματα είναι μια απαραίτητη μακροπρόθεσμη λύση για τη μείωση των εκπομπών ορυκτών καυσίμων στον τομέα των μεταφορών στο μηδέν. Ωστόσο, ένας δρόμος που είναι 100% γεμάτος με ηλεκτρικά οχήματα είναι ακόμη πολλά χρόνια μακριά και όσο η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από την καύση ορυκτών καυσίμων, τα EV θα εξακολουθούν να έχουν αποτύπωμα άνθρακα. Εάν υπάρχει οποιαδήποτε πιθανότητα μείωσης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, πρέπει να ληφθούν άμεσα μέτρα για τον περιορισμό των σημερινών εκπομπών CO<sub>2</sub> που προέρχονται από την καύση ορυκτών καυσίμων. (Mulins et al. 2016, Tadeu et al, 2019, Leuven 2030)

### **Οι πόλεις έχουν την ευθύνη να περιορίσουν την κλιματική αλλαγή**

Δεδομένου ότι οι μεταφορές συμβάλλουν περισσότερο στις εκπομπές CO<sub>2</sub>, η πλειονότητα του ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα προέρχεται από τις πόλεις.

Μια πρόσφατη μελέτη που δημοσιεύτηκε στο Environmental Research Letters διαπίστωσε ότι 100 πόλεις προκαλούν το 18% των παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub>. Καθώς οι πόλεις συνεχίζουν να αναπτύσσονται, λόγω του συνδυασμού της μετατόπισης των κατοικιών από τις αγροτικές στις αστικές περιοχές και τη συνολική αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού, οι εκπομπές άνθρακα θα συνεχίσουν να αυξάνονται. Σύμφωνα με τα Ηνωμένα Έθνη, το 55% του παγκόσμιου πληθυσμού ζει

σήμερα σε πόλεις. Μέχρι το 2050, το ποσοστό αυτό αναμένεται να αυξηθεί στο 68%, μια πιθανή προσθήκη 2,5 δισεκατομμυρίων ανθρώπων στις αστικές περιοχές παγκοσμίως. (Reducing y carbon footprint)

Προκειμένου να μειωθούν και να αντιστραφούν οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, οι πόλεις θα πρέπει να προσαρμοστούν ώστε να ξοδεύουν όσο το δυνατόν λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα. Και με τους αστικούς πληθυσμούς να αυξάνονται σταθερά, η πρώτη πρόκληση άνθρακα που πρέπει να αντιμετωπιστεί είναι επίσης αυτή που βρίσκεται συνήθως στην κορυφή της λίστας για τους πολεοδόμους: οι μεταφορές.

Οι καλύτερες λύσεις διαχείρισης της κυκλοφορίας οδηγούν σε λιγότερη συμφόρηση στις πολυσύχναστες πόλεις, μειώνοντας τους χρόνους μετακίνησης και μειώνοντας το χρόνο λειτουργίας κάθε οχήματος. Για να βρουν καλύτερες λύσεις, οι πόλεις επενδύουν στο Internet of Things (IoT) για να αναπτύξουν έξυπνες υποδομές που θα βοηθήσουν στην παρακολούθηση και διαχείριση της ροής της κυκλοφορίας.

Αυτές οι καινοτομίες IoT στην τεχνολογία της κυκλοφορίας αποτελούν μέρος μιας μεγαλύτερης παγκόσμιας πρωτοβουλίας που πρόκειται να εξελίξει τα αστικά κέντρα προς ένα πιο συνδεδεμένο μέλλον: την έξυπνη πόλη. (Westerlund et al. 2014)

### **Τεχνολογία αισθητήρων για πιο αποτελεσματική οδήγηση και στάθμευση**

Η κυκλοφοριακή συμφόρηση είναι το αποτέλεσμα απρόβλεπτων αντιδράσεων σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον. Όσο υπάρχει το ανθρώπινο στοιχείο στη λειτουργία ενός οχήματος, θα υπάρχει κίνηση. Αν και τα αυτοοδηγούμενα αυτοκίνητα δεν είναι μακριά στο μέλλον, τα δομικά στοιχεία της τεχνολογίας τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν σήμερα για να βοηθήσουν τους οδηγούς να μειώσουν τον χρόνο που αφιερώνουν στην οδήγηση, μειώνοντας αποτελεσματικά το αποτύπωμα άνθρακα σε κάθε όχημα.

Τα δομικά στοιχεία μιας έξυπνης πόλης είναι η τεχνολογία αισθητήρων και η ασύρματη συνδεσιμότητα. Όταν συνδυάζονται με έξυπνες λειτουργίες στα αυτοκίνητα, σχηματίζουν ένα δίκτυο επικοινωνίας από όχημα σε υποδομή (V2I) που μπορεί να πλοηγήσει τους οδηγούς γύρω από κινδύνους, περιοχές με κυκλοφοριακή συμφόρηση και άλλα εμπόδια που αυξάνουν τον χρόνο παραμονής στο αυτοκίνητο.

Στο παρελθόν, οι πόλεις πρόσφεραν κίνητρα για ομαδική χρήση αυτοκινήτου και έκαναν βελτιώσεις στη δημόσια συγκοινωνία προκειμένου να μειωθεί ο αριθμός των αυτοκινήτων στους δρόμους. Τώρα, ως μέρος των πρωτοβουλιών έξυπνων πόλεων με δυνατότητα IoT, οι αστικές περιοχές επεκτείνουν αυτές τις προσπάθειες σε ευρύτερες λύσεις Mobility as a Service (MaaS) .

Η Beeline, μια εφαρμογή υπηρεσιών λεωφορείων που λειτουργεί στη Σιγκαπούρη, χρησιμοποιεί το IoT για να σχεδιάσει διαδρομές με βάση τη ζήτηση της κοινότητας και την ανάλυση δεδομένων μεταφοράς. Χρησιμοποιώντας ανώνυμα δεδομένα που συλλέγονται τόσο από τους χρήστες όσο και από την κυβέρνηση, η Beeline δημιουργεί ένα προσαρμοστικό δίκτυο μεταφορών που αλλάζει ανάλογα με τις ανάγκες της πόλης, οδηγώντας σε πιο αποτελεσματικές δημόσιες συγκοινωνίες που συμβάλλουν στη μείωση της χρήσης ιδιωτικών αυτοκινήτων.

Το MaaS επιτρέπει στους κατοίκους να μετακινούνται σε μια έξυπνη πόλη όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικά χωρίς να προσθέτουν άλλο όχημα στο δρόμο. Όταν συνδυάζονται με ευρύτερες πρωτοβουλίες έξυπνων πόλεων, όπως το V2I και η τεχνολογία αισθητήρων, οι δήμοι μπορούν να συγκεντρώσουν πολύτιμα δεδομένα που συμβάλλουν στη βελτίωση των ροών κυκλοφορίας, στη διαχείριση της διανομής MaaS, στην καθοδήγηση των αποφάσεων συντήρησης και στη διευκόλυνση της ανάπτυξης του πληρώματος έκτακτης ανάγκης. Όλες αυτές οι βελτιώσεις θα έχουν ως αποτέλεσμα λιγότερα αυτοκίνητα στο δρόμο και λιγότερα περιττά ταξίδια από τα οχήματα που βρίσκονται εκεί, οδηγώντας σε συνολική μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>.

## **Η μείωση της κίνησης στην έξυπνη πόλη είναι μόνο ένα μέρος της λύσης**

Όπως όλες οι πρωτοβουλίες για το κλίμα, η μείωση της κυκλοφορίας μέσω IoT είναι μόνο ένα εργαλείο στον παγκόσμιο αγώνα κατά της κλιματικής αλλαγής. Θα χρειαστεί συντονισμένη προσπάθεια από κυβερνήσεις, ιδιωτικές εταιρείες και άτομα σε όλο τον κόσμο για να λάβουν σοβαρά υπόψη την παγκόσμια κλιματική κρίση και να υποστηρίξουν την εφαρμογή αποτελεσματικών λύσεων.

## **Μια άλλη λύση είναι η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας**

Αυτή η δεκαετία χαρακτηρίζεται και θα χαρακτηριστεί από ένα τεράστιο άλμα της εγκατεστημένης τεχνολογίας φωτοβολταϊκών. Η εγκατεστημένη ισχύς αυξάνεται πέρα από κάθε προσδοκία, καθώς το κόστος των υλικών και των εγκαταστάσεων μειώνεται και ο χρόνος απόσβεσης μειώνεται από τα πραγματικά 8–11 στα προβλεπόμενα 2 χρόνια. Αυτό οφείλεται κυρίως στη στροφή από την πραγματική τεχνολογία μονοκρυσταλλικού Si σε τεχνολογίες λεπτής μεμβράνης.

Η ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται με χρήση τεχνολογιών λεπτής μεμβράνης για τη δέσμευση και τη μετατροπή ηλιακού φωτός εκτιμάται από τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας ότι θα καλύπτει το 20–25% της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2050.

Επιπλέον, οι επιστήμονες προτείνουν μια νέα εστίαση στην επικοινωνία της επιστήμης του κλίματος και στις λύσεις μετριασμού, δίνοντας έμφαση σε πιο προσιτές προσεγγίσεις από τα πυκνά, συχνά εσωτερικά άρθρα σε περιοδικά. Μια πρόταση είναι οι επιστημονικές εταιρείες και ενώσεις να δημιουργήσουν «boot camps» επικοινωνίας για να βοηθήσουν τους ερευνητές να κάνουν την επιστήμη τους σχετική με τις επιχειρήσεις και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής.

Γη

Θέσπιση πολιτικών που μειώνουν την αποψίλωση των δασών και ενθαρρύνουν περισσότερη δασική ανάπτυξη. Προτείνουν τη μείωση της παγκόσμιας αποψίλωσης των δασών σχεδόν στο μηδέν έως το 2030 και την εστίαση σε γεωργικές πρακτικές που μπορούν να δεσμεύσουν το CO<sub>2</sub> στα εδάφη.

Για να φτάσουμε στις καθαρές μηδενικές εκπομπές, πρέπει να κάνουμε περισσότερα από απλώς να μειώσουμε τις εκπομπές μας: πρέπει να αφαιρέσουμε ενεργά το διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα ή να αντισταθμίσουμε τις επιπτώσεις του.

Ο ευκολότερος τρόπος για να γίνει αυτό είναι η φύτευση νέων δασών (δάσωση) ή η αποκατάσταση παλαιών (αναδάσωση). Άλλες βελτιωμένες πρακτικές διαχείρισης της γης μπορούν να βοηθήσουν, όπως και οι νέες τεχνολογίες που απορροφούν το CO<sub>2</sub> από τον αέρα («άμεση σύλληψη αέρα») ή το εμποδίζουν να βγει από καπνογόνα («δέσμευση και αποθήκευση άνθρακα»).

Βιομηχανία

Οι βαριές βιομηχανίες θα πρέπει να σχεδιάσουν να μειώσουν τις εκπομπές στο μισό έως το 2050. Οι μειώσεις στα ταξίδια μεγάλων αποστάσεων από την επιστημονική κοινότητα, εάν υιοθετηθούν σε παγκόσμια κλίμακα, θα μπορούσαν να μειώσουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά πολλές εκατοντάδες χιλιάδες μετρικούς τόνους ετησίως. Επιπλέον, μια απόδειξη της επιστημονικής κοινότητας ότι λαμβάνει συγκεκριμένη δράση θα ήταν ένα σημαντικό βήμα για να πειστεί το ευρύ κοινό να εξετάσει παρόμοιες ενέργειες.

Η αποτελεσματική μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα απαιτεί συντονισμό των διεθνών προσπαθειών. Οι προτεινόμενες προσεγγίσεις περιλαμβάνουν φόρους άνθρακα, ποσοτώσεις εκπομπών και ενεργειακά έργα που υλοποιούνται από κοινού. Για να μειωθούν αποτελεσματικά οι εκπομπές, απαιτείται εξίσωση του οριακού κόστους μείωσης μεταξύ των χωρών.

Οι φαινομενικά μεγάλες διαφορές μεταξύ του κόστους μείωσης των εκπομπών σε βιομηχανικές και αναπτυσσόμενες χώρες, συνεπάγονται μεγάλες δυνατότητες μείωσης του κόστους μείωσης των εκπομπών εστιάζοντας σε έργα στις αναπτυσσόμενες χώρες. Οι περισσότερες προτάσεις για κοινή υλοποίηση ενεργειακών έργων δίνουν έμφαση στην εγκατάσταση πιο αποδοτικού τεχνικά κεφαλαιουχικού εξοπλισμού, ώστε να επιτραπεί η μείωση της χρήσης ενέργειας για κάθε δεδομένο συνδυασμό εισροών και εκροών.

Ενεργειακές καινοτομίες που σχετίζονται με τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής .

Οι προτάσεις που επικεντρώνονται στον μετριασμό των αρνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής ενθαρρύνονται για την αντιμετώπιση θεμελιωδών επιστημονικών ερωτημάτων που στοχεύουν στην παροχή λύσεων σχετικών με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και συναφή θέματα. Η προτεινόμενη έρευνα ή τα αιτήματα για συνέδρια (εργαστήρια) για στρατηγικές μετριασμού θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις πιθανές μακροπρόθεσμες περιβαλλοντικές συνέπειες. Τα θέματα μπορεί να περιλαμβάνουν:

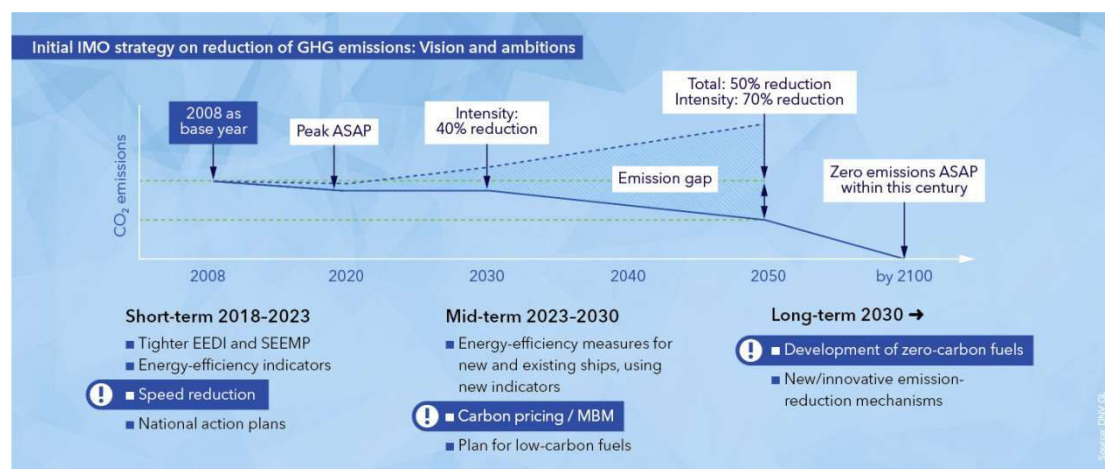
Φωτογραφία και ηλεκτροχημεία για μετατροπή και αποθήκευση ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων συστημάτων βιο-εμπνευσμένων, κυψελών καυσίμου, αποθήκευσης και παραγωγής αερίου υδρογόνου, θερμοφωτοβολταϊκών και αγροβολταϊκών. παραγωγή και αποθήκευση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων τεχνολογιών «πέρα από μπαταρία ιόντων λιθίου»· ανάπτυξη καυσίμων χωρίς άνθρακα: προηγμένα υλικά, έννοιες και συστήματα για θερμοηλεκτρικά, ακτινοβόλα ψύξη/θέρμανση, αποθήκευση θερμικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων συστημάτων βιολογικής έμπνευσης, και ανάκτηση απορριμμάτων θερμότητας και μετάδοση σε μεγάλες αποστάσεις. αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης για την αποτελεσματική οικοδόμηση της γνώσης των υποκείμενων φυσικών και χημικών φαινομένων στη μοντελοποίηση συστημάτων.

Ανάπτυξη τεχνολογικά προηγμένων, οικονομικά ανταγωνιστικών, φιλικών προς το περιβάλλον μεθόδων, συμπεριλαμβανομένης της βιοεξόρυξης, για βιώσιμη



εξερεύνηση, εκμετάλλευση και χρήση κρίσιμων ορυκτών και γεωϋλικών που σχετίζονται με συστήματα καθαρής ενέργειας. κατανόηση των γεωθερμικών διεργασιών και της εξέλιξης και των απαντήσεών τους στις φυσικές και ανθρωπογενείς αλλαγές.

Αποτελεσματική και μαζικής κλίμακας ενσωμάτωση κατανεμημένων ενεργειακών πόρων (DER - αιολική, ηλιακή, αποθήκευση ενέργειας) σε δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας για μείωση των εκπομπών άνθρακα, συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού και των ελέγχων ηλεκτρονικών μετατροπέων ισχύος, νέων τρόπων κατανεμημένης βελτιστοποίησης και ελέγχου των DER, μοντελοποίηση κινδύνου και ανάλυση κινδύνου, προσαρμοστικές, ασφαλείς και αυτοβελτιστοποιούμενες αγορές ενέργειας και χάραξη πολιτικής· συνεργασία μεταξύ της επιστήμης του κλίματος, της προγνωστικής μοντελοποίησης και της μηχανικής μάθησης για καλύτερη ηλιακή πρόβλεψη.



Εικόνα 60 το μέλλον των έξυπνων πόλεων

49

Στρατηγικές για την αύξηση της ανθεκτικότητας των υποδομών όπως τα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας σε κινδύνους και καταστροφές όπως τυφόνες και πυρκαγιές, που μπορεί να επιδεινωθούν από την κλιματική αλλαγή ενσωμάτωση ηλεκτρικών οχημάτων και υβριδικών ηλεκτρικών οχημάτων σε υπάρχουσες υπηρεσίες δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας· νέες αρχιτεκτονικές ελέγχου για τη

<sup>49</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817309402>



λειτουργία των δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας και των δικτύων μεταφορών, με ταυτόχρονη τήρηση ζητημάτων διασταυρούμενης σύζευξης σχετικά με τη σταθερότητα, την απόδοση, την ποιότητα ισχύος, την τιμή, την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο, την ανθεκτικότητα κ.λπ. κοινωνικές και συμπεριφορικές επιστήμες και λύσεις δημόσιας πολιτικής για ενεργειακή ισότητα· δίκαιη, υπεύθυνη, διαφανής και ηθική τεχνητή νοημοσύνη για έξυπνα σπίτια, έξυπνα κτίρια, έξυπνα δίκτυα, έξυπνες μεταφορές και έξυπνη γεωργία.

#### Ενίσχυση της δέσμευσης αερίων

Ενθαρρύνονται προτάσεις δέσμευσης αερίων του θερμοκηπίου που αντιμετωπίζουν προσεγγίσεις για την απομάκρυνση των αερίων του θερμοκηπίου μέσω βιομηχανικών ή ενισχυμένων φυσικών διεργασιών. Τα θέματα μπορεί να περιλαμβάνουν:

Βελτιωμένες προσεγγίσεις για τη δέσμευση άνθρακα, συμπεριλαμβανομένων, ενδεικτικά, προηγμένων υλικών και βιολογικών συστημάτων. στρατηγικές για την αποκατάσταση του οικοσυστήματος μέσω της δέσμευσης άνθρακα· βιολογικές και βιοτεχνολογικές προσεγγίσεις για την ενίσχυση της βιολογικής δέσμευσης άνθρακα.

Στρατηγικές για τη μείωση των πηγών ή την ενίσχυση των καταβόθρων αερίων του θερμοκηπίου (διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, οξείδιο του αζώτου) σε χερσαία και υδάτινα συστήματα, συμπεριλαμβανομένης της απομάκρυνσης διοξειδίου του άνθρακα μέσω δέσμευσης άνθρακα στο έδαφος, αποθήκευσης άνθρακα σε βάθος και ενισχυμένης καιρικής ή ανθράκωσης ορυκτών.

Ελέγχει τη δυναμική του άνθρακα σε φυσικά και διαχειριζόμενα οικοσυστήματα, συμπεριλαμβανομένων προσεγγίσεων για την ενημερωτική χρήση και διατήρηση προσαρμοστικών χαρακτηριστικών που αυξάνουν την πρόσληψη και τη διατήρηση άνθρακα σε φυσικά και διαχειριζόμενα βιολογικά συστήματα.

Κατανόηση της διαδικασίας που διέπει την πρόσληψη στον ωκεανό και τις επιπτώσεις στο οικοσύστημα.

Επιταχυνόμενες Στρατηγικές για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή .  
Ενθαρρύνεται η έρευνα που σχετίζεται με την προσαρμογή που αντιμετωπίζει πιθανές στρατηγικές για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας φυσικών, κοινωνικών ή μηχανικών συστημάτων σε αλλαγές θερμοκρασίας, αυξημένα ακραία καιρικά φαινόμενα, αλλαγές βροχοπτώσεων, κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις κ.λπ. Τα θέματα μπορεί να περιλαμβάνουν:

Προσεγγίσεις βιολογίας συστημάτων για την κατανόηση και τη βελτίωση της προσαρμογής διαχειριζόμενων και μη διαχειριζόμενων οικοσυστημάτων σε ένα ταχέως μεταβαλλόμενο κλίμα. βιοπολιτισμική αποκατάσταση για ενίσχυση της ανθεκτικότητας του συστήματος. δυναμική ανάδρασης μεταξύ βιοποικιλότητας, κλίματος και βιώσιμων φυσικών συστημάτων· άμεσοι και έμμεσοι ρόλοι της βιοποικιλότητας σε λύσεις κλιματικής αλλαγής (π.χ. δέσμευση άνθρακα).

Σύνθεση φυτικής κοινότητας και πρόσληψη αερίων του θερμοκηπίου, επέκταση εμβέλειας και συνδεσιμότητα ενδιαιτημάτων, σχεδιασμός αποκατάστασης, χαρακτηριστικό και φυσιολογική προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, δημογραφικές αποκρίσεις, ανατροφοδότηση φυτού-εδάφους και αποκρίσεις με μεσολάβηση χαρακτηριστικών σε διαταραχές. δυναμική ειδογένεσης και εξαφάνισης που σχετίζεται με την αλλαγή του κλίματος, συμπεριλαμβανομένων των ποσοστών προσαρμογής και της συγκριτικής ανθεκτικότητας των ειδών· υποβοηθούμενη εξέλιξη, εξελικτική διάσωση και μελέτη εξελικτικών μηχανισμών που σχετίζονται με την ταχεία προσαρμογή και την πλαστικότητα των οργανισμών.

Επιπτώσεις του κλίματος στους ρυθμούς των γεωχημικών και βιογεωχημικών κύκλων, συμπεριλαμβανομένου του κύκλου των θρεπτικών ουσιών, που οδηγούν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από και τη δέσμευση από τα επίγεια συστήματα· κλιματικές επιπτώσεις στον κύκλο του νερού και στη διαθεσιμότητα του νερού

(επιφανειακά ύδατα, υπόγεια ύδατα, υγρασία του εδάφους, παγετώνες, χιόνι, πλημμύρες, ξηρασία)· αλληλεπιδράσεις μεταξύ της επιφάνειας της γης και της ατμόσφαιρας που προκαλούν αλλαγές στην αποθήκευση νερού· ενσωμάτωση της αναπλήρωσης, αποθήκευσης και απόσυρσης των υπόγειων υδάτων σε προβλέψεις διαθεσιμότητας νερού, βελτιωμένες προβλέψεις και προβλέψεις κινδύνου ξηρασίας και πλημμύρας·

Τα ποσοστά και τα μεγέθη της στάθμης της θάλασσας αυξάνονται παγκοσμίως και τοπικά ως συνάρτηση των αλληλεπιδράσεων κρυόσφαιρας, ωκεανών και στερεών γης, συμπεριλαμβανομένων των επιπτώσεων στις πλημμύρες, τη διάβρωση και την εισβολή αλμυρού νερού.

Προσαρμογή που σχετίζεται με την υποδομή, τους κινδύνους, την προστασία των ακτών και το σχεδιασμό κτιρίων. Κοινωνική δυναμική που επηρεάζει και προκύπτει από στρατηγικές προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή· τις κλιματικές επιπτώσεις στη συχνότητα και τη σοβαρότητα των ακραίων γεγονότων και των «σημείων ανατροπής» που σχετίζονται με το κλίμα στα επίγεια συστήματα· διερεύνηση πιθανών επιπτώσεων διαφορετικών πιθανών προσεγγίσεων στη διαχείριση της ηλιακής ακτινοβολίας.

Έρευνα που αντιμετωπίζει συνεργατικά θέματα . Οι προτάσεις που αφορούν οριζόντια θέματα θα μπορούσαν να επικεντρωθούν στην ανάπτυξη της τεχνολογίας και του εργατικού δυναμικού με έμφαση στις συμπεριφορικές και κοινωνικές πτυχές που σχετίζονται με τον μετριασμό και την προσαρμογή του κλίματος. Τα θέματα μπορεί να περιλαμβάνουν:

Καινοτομίες μέτρησης και ανίχνευσης, επεκτάσιμη, χαμηλού κόστους και τεχνολογία δικτύου αισθητήρων (IoT) για τη μέτρηση των εκπομπών και άλλων σχετικών παραμέτρων. Προσεγγίσεις εκμάθησης στη συσκευή για ενεργειακά αποδοτική, κατανομημένη ανίχνευση, επεξεργασία και ενεργοποίηση.

Τεχνητή Νοημοσύνη και άλλες αναλύσεις δεδομένων, υπολογιστικές και στατιστικές προσεγγίσεις μοντελοποίησης και προσομοίωσης που αντιμετωπίζουν άμεσα λύσεις για την κλιματική αλλαγή, χρήση κβαντικών υπολογιστών για την επίλυση προβλημάτων σχετικά με την ολοκλήρωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την επιστήμη του κλίματος, χρήση τρεχουσών συσκευών κβαντικής υπολογιστικής και μελλοντικών ψηφιακών κβαντικών υπολογιστών για την αντιμετώπιση μεγάλων υπολογιστικών προκλήσεων, που αντιμετωπίζουν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως προσομοιώσεις μεγάλης κλίμακας για τη μοντελοποίηση του κλίματος και την πρόβλεψη καιρού, την κατανομημένη παραγωγή και τον προγραμματισμό και την αποστολή ανανεώσιμων πηγών.

Κατανόηση του ρόλου της ανθρώπινης συμπεριφοράς στην επίτευξη στρατηγικών μετριασμού. ολοκληρωμένες κοινωνικοπεριβαλλοντικές διαστάσεις των λύσεων για την κλιματική αλλαγή· προσοχή σε ζητήματα περιβαλλοντικής δικαιοσύνης· ευπάθεια και εξασθενημένη ανθεκτικότητα λόγω των συχνά αλληλεπικαλυπτόμενων και κλιμακωτών επιπτώσεων της φτώχειας και της κλιματικής αλλαγής, που πρέπει να αντιμετωπιστούν από κοινού· διεθνείς πτυχές οποιουδήποτε από τα θέματα που επισημαίνονται, ιδίως όσον αφορά, τις αναπτυσσόμενες χώρες.

Ενεργειακή και κλιματική εκπαίδευση, ανάπτυξη ικανοτήτων και διεύρυνση της συμμετοχής.

Τελικά, η Μεγάλη Πρόκληση για την επίτευξη των καθαρών μηδενικών εκπομπών και τον περιορισμό, τον μετριασμό και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή θα απαιτήσει προσπάθεια από πολλούς κλάδους και συγκλίνουσες προσεγγίσεις. Απαιτούνται σχέδια που περιλαμβάνουν ένα βασικό επιστημονικό θεμέλιο και προσεγγίσεις συστήματος και ενθαρρύνεται ο σχηματισμός διεπιστημονικών ομάδων. Η κατάρτιση ενός διεπιστημονικού και πιο διαφοροποιημένου μελλοντικού επιστημονικού εργατικού δυναμικού θα βοηθήσει στην αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων και η συμμετοχή του κοινού με στρατηγικές προσαρμογής και μετριασμού θα είναι ζωτικής σημασίας.

## ΔΗΜΟΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

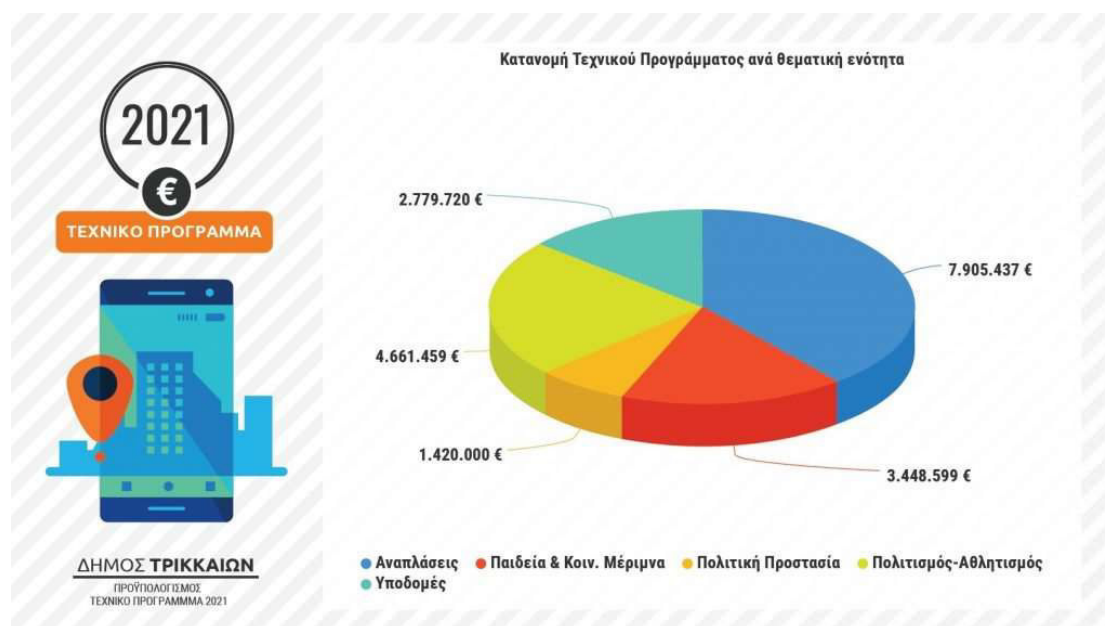
Φυσικά δε μπορούμε να συγκρίνουμε τις μεγαλουπόλεις με τη μικρή πόλη των Τρικάλων γιατί και άνισο πληθυσμό έχουν και διαφορετικά κίνητρα και βοήθεια από τις εκάστοτε κυβερνήσεις. Οφείλουμε όμως να παραδεχτούμε ότι αποτελούν τη μοναδική ελληνική πόλη που έχει μετατραπεί σε έξυπνη πόλη έχοντας χρησιμοποιήσει πολλά προγράμματα καθώς και καινοτόμες σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές.

Συνεχίζει να βελτιώνεται και να δημιουργεί νέες επιχειρηματικές δραστηριότητες με γνώμονα να γίνει μια τελείως κλιματικά ουδέτερη πόλη. Από το 2008 μέχρι και σήμερα συνεχώς προσπαθούν να αλλάξουν την ποιότητα ζωής στο Δήμο με άμεσο στόχο τα περιβάλλον συνολικά, οικολογία, οικονομία, κοινωνία, τεχνολογία. Προσπαθούν με τη χρήση ευρωπαϊκών προγραμμάτων να δημιουργήσουν μια έξυπνη πόλη που πλέον τηρεί και τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές ώστε να ενταχθεί μελλοντικά στις 100 κλιματικά ουδέτερες έξυπνες πόλεις.

Ο Δήμος καλλιεργεί την ενσυναίσθηση στους πολίτες. Έτσι τους δίνεται η ευκαιρία κάθε φορά και πιο πολύ να βελτιώνονται. Έχουν καταφέρει ήδη τη λειτουργία 5g δικτύου, το ασύρματο ιντερνέτ, τον ποδηλατοδρόμο, έχει γίνει στόχος ζωής η ανακύκλωση και η συνεχής μείωση των οχημάτων. Υπάρχει συνεχής ενημέρωση των πολιτών και άμεση γραμμή εξυπηρέτησης που αφορά την καθαριότητα σε όλες τις περιοχές.

Διεξάγει πολλές μελέτες, προκειμένου να βρεθούν και να εξοικονομηθούν πόροι περιβαλλοντικοί και να αποθηκεύεται ενέργεια.

Ας μην ξεχνάμε ότι έχουν γίνει και συνεχίζουν να γίνονται πολλές επενδύσεις προκειμένου να είναι η πόλη των Τρικάλων ανάμεσα στις 100 κλιματικά ουδέτερες πόλεις κάτι που σημαίνει ότι γίνεται συνεχόμενη προσπάθεια για τη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub>.



Εικόνα 61 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

50

- 20.215.216 € για 95 ενταγμένα έργα
- 2.835.674 € για 3 έργα σε αναμονή υπογραφής δανείου
- 31.741.527 € για 3 έργα από άλλον φορέα
- 30.274.000 € τα προς υποβολή έργα στο «Αντώνης Τρίτσης»
- 11.000.000 € για 7 έργα που ήδη έχουν υποβληθεί προς ένταξη
- γενικό σύνολο προϋπολογισμού όλων των έργων που θα υλοποιηθούν στον Δήμο Τρικάλων, 96.000.000 €.

<sup>50</sup> <https://trikalacity.gr/2021-to-megalytero-techniko-programma-toy-dimoy-trikkaion/>

## 10 κανόνες για καθαρή και όμορφη πόλη!



1

Χρησιμοποιούμε τα καλάθια απορριμμάτων που βρίσκονται στους δημόσιους χώρους  
Συμβάλλουμε στην καθαριότητα των κοινόχρηστων χώρων  
Διατηρούμε καθαρούς τους δρόμους, τις πλατείες, τους πεζοδρόμους και τα πάρκα



**για τα απορρίμματα  
στους πράσινους κάδους**

2

Τοποθετούμε τα απορρίμματα  
μόνο μέσα στους πράσινους κάδους  
(όχι δίπλα, όχι πάνω, όχι κρεμασμένα)

3

Κλείνουμε πάντα  
τα καπάκια των κάδων  
απορριμμάτων

4

Συσκευάζουμε καλά τις στάχτες  
και βεβαιωνόμαστε ότι έχουν  
σβήσει τα κάρβουνα



**για τα κλαδιά &  
τα ογκώδη αντικείμενα**

5

Μόνο μετά από συνεννόηση με τον  
Δήμο Τρικαλίων, αποθέτουμε τα ογκώδη  
αντικείμενα (έπιπλα, στρώματα κ.α.)  
έξω από την πόρτα του σπιτιού μας

6

Δεν εναποθέτουμε κλαδιά και  
σακούλες με χόρτα στο πεζοδρόμια  
ή σε κοινόχρηστους χώρους

7

Φροντίζουμε οι ίδιοι για την  
απομάκρυνση μπάζων και υπολειμμάτων  
οικοδομικών εργασιών σε αδειοδοτημένη  
επιχείρηση ανακύκλωσης



**για τα ανακυκλώσιμα  
απορρίμματα**

8

Τα ανακυκλώσιμα αντικείμενα  
πρώτα τα πλένουμε και στη συνέχεια  
τα απορρίπτουμε στους μπλε κάδους  
ελεύθερα ΧΩΡΙΣ σακούλα

9

Διπλώνουμε ή συμπιέζουμε  
τα υλικά συσκευασίας (χαρτόκουτα,  
πλαστικά μπουκάλια κ.α.) για να μην  
καταλαμβάνουν μεγάλο όγκο

10

Ανακυκλώνουμε μπαταρίες και  
ηλεκτρικές συσκευές στα αντίστοιχα  
ειδικά σημεία περισυλλογής

Εικόνα 62 ΔΗΜΟΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

51

Ο Δήμος Τρικάλων έχει επενδύσει και στη φιλοσοφία των πολιτών και στην κουλτούρα τους και με συνεχόμενες δράσεις δημιουργεί και εθελοντικές ομάδες και ενημερώνει για τις αλλαγές που κρίνονται απαραίτητες προκειμένου να ενεργοποιηθούν και να ευαισθητοποιηθούν όλοι για την προστασία του περιβάλλοντος.

<sup>51</sup> Δήμος Τρικάλων



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Ανθόπουλος, Λ., (2012), «Έκθεση σύνοψης αποτελεσμάτων υφιστάμενης κατάστασης ψηφιακών πόλεων», Τεχνική αναφορά «Διαμόρφωση επιχειρησιακής αρχιτεκτονικής για ψηφιακές πόλεις/ Developing an enterprise architecture for digital cities (EADIC)» ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ ΠΙ.
- Αποσπορής Χ., (2021) άρθρο στη balkanwes
- Γκέκας, Ρ., (2015), Η στρατηγική των «Εξυπνων Πόλεων» και οι δήμοι – Παραδείγματα ελληνικών Smart Cities, Polis 2020.
- Έξυπνες Πόλεις και Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη – Παραδείγματα από τη Μεσογειακή και την Ελληνική Εμπειρία.
- «Κλιματική αλλαγή: Είμαστε στο παρά πέντε;»
- «Κλιματική αλλαγή», Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος
- Κομνηνός Ν., «*ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ Συστήματα Καινοτομίας και Τεχνολογίες Πληροφορίας στην Ανάπτυξη των Πόλεων I*», Καθηγητής Α.Π.Θ. Ερευνητική Μονάδα URENIO.
- (2016), ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ & ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ.
- Παναγιωτόπουλος Π., Σιώκας Ε., «*Έξυπνη” Πόλη – Smart City* ΘΕΜΑΤΑ ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ/ΓΝΩΣΗΣ», 2ο εξάμηνο Χημικών



Μηχανικών,Ομάδα INFOSTRAG (www.infostrag.gr) του Εργαστηρίου Βιομηχανικής και Ενεργειακής Οικονομίας του ΕΜΠ.

- Παρασκευόπουλος Α.,(2018), «*Στρατηγικός Σχεδιασμός & Συστήματα Έξυπνης Πόλης* », Γενικός Διευθυντής
- Σιώκας, Γ., Σιώκας, Ε. and Παναγιωτόπουλος, Π., (2018), «*Προσδιοριστικοί Παράγοντες Και Στρατηγικές Στο Σχεδιασμό Μιας Ευφυούς Πόλης*»
- (2014-2020), «*Στρατηγική Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης*», Δήμος Τρικκαίων, *Επιτελική Σύνοψη*
- (2019), «*Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας*», (ΣΒΑΚ),του Δήμου Τρικκαίων, ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 4: ΟΡΙΣΤΙΚΟ ΣΒΑΚ - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΩΝ
- Σχέδιο Διαχείρισης Ενέργειας και Κλίματος Δήμος Τρικάλων
- (2015), Τοπικό σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων Δήμος Τρικκαίων
- Φιτσιλής Π., (2017), «*Πρότυπα για Βιώσιμες και Έξυπνες Πόλεις*», 2017 Έξυπνες πόλεις για αποδοτική αξιοποίηση πόρων και βιωσιμότητα, Καθηγητής ΤΕΙ Θεσσαλίας
- Ψυρρής Α., Στέλεχος Δ/σης Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης «*ΕΘΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ / ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ*»

## ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3–21.
- Alessandro Floris, Simone Porcu, Luigi Atzori, "Quality of Experience Management of Smart City services", *Quality of Multimedia Experience (QoMEX) 2018 Tenth International Conference on*, pp. 1-3, 2018
- Belanche, D., Casaló, L. V., & Orús, C. (2016). City attachment and use of urban services: Benefits for smart cities. *Cities*, 50, 75–81
- (2005), “*CARBON DIOXIDE CAPTURE AND STORAGE, Intergovernmental Panel on Climate Change*”
- Christopherson S., Glasmeiera A., (2015), “Thinking about smart cities”
- (2019) “*Climate action and support trends*”, Based on national reports submitted to the UNFCCC secretariat under the current reporting framework, United Nations, climate change
- IBM Global Business Services, Executive Report, IBM Institute for Business Value, “Smarter cities for smarter growth, How cities can optimize their systems for the talent-based economy”,
- 2nd International Symposium "NEW METROPOLITAN PERSPECTIVES" - Strategic planning, spatial planning, economic programs and decision support tools, through the implementation of Horizon/Europe2020. Isth2020, Reggio Calabria (Italy), 18-20 May 2016, What is a smart city project? An urban model or a corporate business plan? Umberto Rosatia, Sergio Contia, University of Turin, ESOMAS
- ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΓΙΑ ΌΛΟΥΣ: ΜΙΑ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ ΓΙΑ ΤΗ ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ
- INCLUSIVE SMART CITIES:A EUROPEAN MANIFESTO ON CITIZEN ENGAGEMENT [HTTP://EU-SMARTCITIES.EU](http://eu-smartcities.eu) | @EUSMARTCITIES  
THE EIP SMART CITIES AND COMMUNITIES COMMITMENT TO ACTION

- (2021), *“The making of a smart city:best practices across Europe EMPOWERING SMART SOLUTIONS FOR BETTER CITIES”*, Climate Change 2021 The Physical Science Basis Summary for Policymakers
- (2021), Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021 Intergovernmental Panel on Climate Change. Printed October 2021 by the IPCC, Switzerland.
- *“Reducing your carbon footprint, CARBON DIOXIDE CAPTURE AND STORAGE”*
- Intergovernmental Panel on Climate Change , Bert Metz Ogunlade Davidson Heleen de Coninck, Manuela Loos Leo Meyer 2005, Canada Recommendations for Reducing Greenhouse Gas Emissions
- European Commission, 2016. Analyzing the potential for wide scale roll out of integrated Smart Cities and Communities solutions
- European Parliament. (2014). Mapping Smart Cities in Europe.
- (2017), *“EMPOWERING SMART SOLUTIONS FOR BETTER CITIES The making of a smart city: best practices across Europe”*
- Hofmann S., Flak S. L., *“The Impact of Smart City Initiatives on Human Rights”*
- IBM Institute for Business Value (2009a),*“How Smart is your city? Helping cities measure progress”*, [online] New York: IBM Global Business Services, available from
- IBM Institute for Business Value (2010), *“Smarter cities for smarter growth”*, Executive Report
- IBM. (2010). Smarter Thinking for a Smarter Planet. Available at IDA Singapore, *“iN2015 Masterplan”* (2012)
- KPOK Virtual Global Knowledge Exchange Event 2021, Smart Cities for Sustainable Development GSDV-Vision Day (Future of Smart Cities), NEW INITIATIVES of MAJOR SMART CITIES 2021. 5. 4., Professor Junseok Hwang, Ph.D. Information Science and Telecommunications, Director of Smart City Global Convergence Graduate Education Program, BK21 4+ Director of Innovation Research Program of Smart City Global Convergence
- Kummitha, R.K.R., Crutzen, N., 2019. Smart cities and the citizen-driven internet of things: a qualitative inquiry into an

- emerging smart city. *Technol. Forecast. Soc. Change* 140, 44–53.
- Lam, Patrick & Yang, Wenjing. (2020). “*Factors influencing the consideration of Public-Private Partnerships (PPP) for smart city projects: Evidence from Hong Kong. Cities.*” 99. 10.1016/j.cities.2020.102606
  - Lee, J.H., Phaal, R., Lee, S., (2013), “*An integrated service-device-technology roadmap for smart city development*”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 80, No. 2, pp. 286-306.
  - Lee, J. H., Hancock, M. G., & Hu, M.-C., (2014), “*Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco. Technological Forecasting and Social Change*”, 89, 80– 99. Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., Yousef, W. (2012), “*Modelling the smart city performance*”, *Innovation – The European Journal*
  - (2018), “*Leuven 2030-summary-roadmap 2025-2030-2050, to a climate-neutral future*”
  - “*Leuven 2030, towards a climate- neutral future, Leuven is ready to leap. Are you?*”
  - McKinsey Global Institute, (2018), “*Smart Cities: Digital Solutions for a more livable future*”, June
  - Mullins, P., & Shwayri, S. (2016). Green cities and “IT839”: A new paradigm for economic growth in South Korea. *Journal of Urban Technology*, 23(2), 47–64
  - “*Restart mai city*”, (2019), 1ο plug and plan, Συνέδριο για τη δημιουργία μιας βιώσιμης και έξυπνης πόλης, e-trikala
  - “*REDUCING YOUR CARBON FOOTPRINT CAN BE GOOD FOR YOUR HEALTH*”
  - *Strategies to Reduce Greenhouse Gas Emissions from Road Transport: Analytical Methods* OECD, 2002. Paris
  - *Pathways to Carbon-Neutral-NYC*, 2021 April
  - Sadowski J., Pasquale F., “*The Spectrum of Control: A Social Theory of the Smart City*”, University of Maryland Francis King Carey School of Law Legal Studies ResearchPaper No. 2015–26
  - Susanti, R., Soetomo, S., Buchori, I., & Brotosunaryo, P. M. (2016). Smart growth, smart city and density: In search of the

- appropriate indicator for residential density in Indonesia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 227, 194–201.
- Tadeu, H., Souza, P. and Silva, J., 2019. Economic Development Analysis for Smart Cities: A New Approach for Management and Innovation Practices. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 6(3), pp.74-84.
  - United Nations, 2017. Urban environment related mitigation benefits and co-benefits of policies, practices, and actions for enhancing mitigation ambition and options for supporting their implementation. *Framework Convers. Clim. Change*
  - Vesco A (2015), *Handbook of Research on Social, Economic, and Environmental Sustainability*.
  - Vodafone Group Plc, *Annual Report 2021*
  - Weber, B., Alfen, H. W., & Staub-Bisang, M. (2016). *Infrastructure as an asset class: Investment strategy, sustainability, project finance and PPP*. John wiley & sons
  - Westerlund, M., Leminen, S., Rajahonka, M., 2014. Designing business models for the internet of things. *Technol. Innov. Manag. Rev.* 4 (7), 5–14

## ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- [https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/sites/default/files/2021-04/the\\_making\\_of\\_a\\_smart\\_city\\_-\\_best\\_practices\\_across\\_europe.pdf](https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/sites/default/files/2021-04/the_making_of_a_smart_city_-_best_practices_across_europe.pdf)
- [https://www.who.int/globalchange/publications/factsheets/Kit2008\\_annex1\\_2.pdf](https://www.who.int/globalchange/publications/factsheets/Kit2008_annex1_2.pdf)
- [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srcss\\_wholereport-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srcss_wholereport-1.pdf)
- <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Recommendations%20for%20Reducing%20Greenhouse%20Gas%20Emissions.pdf>
- <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/02greenhousee.pdf>
- <https://eody.gov.gr/wp-content/uploads/2019/05/klimatiki-allagi.pdf>
- [https://ec.europa.eu/clima/sites/youth/causes\\_el](https://ec.europa.eu/clima/sites/youth/causes_el)
- [https://www.depa.gr/wp-content/uploads/2020/02/06.04.2016-espka-teliko\\_.pdf](https://www.depa.gr/wp-content/uploads/2020/02/06.04.2016-espka-teliko_.pdf)
- [https://www.coresolutions.gr/wp-content/uploads/PAROYSIASEIS/CS\\_SMART\\_CITY\\_AGIA\\_PARASKEVI\\_v1\\_181102.pdf](https://www.coresolutions.gr/wp-content/uploads/PAROYSIASEIS/CS_SMART_CITY_AGIA_PARASKEVI_v1_181102.pdf)
- [https://www.vodafone.com/sites/default/files/2021-05/Smart\\_Cities\\_-\\_GR.pdf](https://www.vodafone.com/sites/default/files/2021-05/Smart_Cities_-_GR.pdf)
- [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_SPM\\_final.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf)
- <https://talan-com/actualites/detail-actualites/news/smart-city-the-city-of-tomorrow-must-be-sustainable-and-desirable/>
- <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2017/tp/02.pdf>
- <https://uia--initiative-eu.translate.google/en/uia-cities/paris>
- <https://www1.nyc.gov/assets/sustainability/downloads/pdf/publications/Carbon-Neutral-NYC.pdf>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221067072100843X#sec0002>

- [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/d2\\_final\\_report\\_v3.0\\_n\\_o\\_annex\\_iv.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/d2_final_report_v3.0_n_o_annex_iv.pdf)
- <http://www.estudislocals.cat/wp-content/uploads/2016/11/SmartCitiesReadinessGuide.pdf>
- <https://balkangreenenergynews-com/greeces-first-climate-law-to-end-lignite-use-by-2028/>
- [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda\\_21\\_664](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_21_664)
- <http://www.cognitiv.co.uk/news/all/83/1/>
- <https://www.visualcapitalist.com/iot-building-smarter-cities/>
- <https://www.iefimerida.gr/ellada/klimatikos-nomos-ktiria-aytokinita-8-allages>
- <https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/bus/html/ibv-smarter-citiesassessment.html>
- [https://www.researchgate.net/figure/smart-solutions-for-smart-city-infrastructure\\_fig1\\_311109627](https://www.researchgate.net/figure/smart-solutions-for-smart-city-infrastructure_fig1_311109627)
- [https://www.researchgate.net/figure/Essentials-of-smart-Cities-infrastructure-for-development-of-Smart-Cities-Source\\_fig1\\_301953878](https://www.researchgate.net/figure/Essentials-of-smart-Cities-infrastructure-for-development-of-Smart-Cities-Source_fig1_301953878)
- [https://www.oecd.org/cfe/cities/OECD\\_Policy\\_Paper\\_Smart\\_Cities\\_and\\_Inclusive\\_Growth.pdf](https://www.oecd.org/cfe/cities/OECD_Policy_Paper_Smart_Cities_and_Inclusive_Growth.pdf)
- [https://www.researchgate.net/figure/Proposed-architectures-of-IoT-for-smart-city-a-generic-architecture-b-layered\\_fig2\\_320593897](https://www.researchgate.net/figure/Proposed-architectures-of-IoT-for-smart-city-a-generic-architecture-b-layered_fig2_320593897)
- <https://journals-openedition-org/factsreports/4281>
- <https://blog.bismart.com/en/bismart-big-data-congress-barcelona>
- <https://www-inttechnologysmartcities-com/blog/can-smart-city-technology-supercharge-economic-development-in-urban-areas/>
- <http://ceur-ws.org/Vol-2797/paper16.pdf>
- <https://www-emerald-com/insight/content/doi/10.1108/K-03-2020-0148/full/html>
- [https://www.zurich.ibm.com/pdf/isl/infoportal/IBV\\_SC3\\_report\\_GBE03348U\\_SEN.pdf](https://www.zurich.ibm.com/pdf/isl/infoportal/IBV_SC3_report_GBE03348U_SEN.pdf)
- [https://ec.europa.eu/clima/climate-change/causes-climate-change\\_el](https://ec.europa.eu/clima/climate-change/causes-climate-change_el)
- [https://ec.europa.eu/clima/sites/youth/what-about-you\\_el](https://ec.europa.eu/clima/sites/youth/what-about-you_el)
- <https://eody.gov.gr/wp-content/uploads/2019/05/klimatiki-allagi.pdf>
- [https://el.wikipedia.org/wiki/Κλιματική\\_αλλαγή](https://el.wikipedia.org/wiki/Κλιματική_αλλαγή)

- <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/b01019f9-el/index.html?itemId=/content/component/b01019f9-el>
- <https://www.bankofgreece.gr/trapeza/koinwnikh-eythynh/viwsimotita-klimatikh-allagh/klimatikh-allagh-kai-oikonomia>
- <https://www.kathimerini.gr/world/561466594/klimatiki-allagi-sto-proskiniotora-kai-oi-ekpompes-methanioy/>
- <https://www.ben-jerry.gr/whats-new/2021/04/fight-against-climate-change>
- <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/gre190684.pdf>
- <https://www.urenio.org/wp-content/uploads/2008/11/2006-ceadcebecf85cf80cebdcceb5cf82-cf80cf8ccebcbceb5ceb9cf82-ceb1cf81cf87ceb9cf84ceadcebacf84cebfcebdceb5cf82-1.pdf>
- [http://www.elot.gr/INTRO\\_PSYRRIS-A\\_NQIS\\_ELOT\\_13-10-17.pdf](http://www.elot.gr/INTRO_PSYRRIS-A_NQIS_ELOT_13-10-17.pdf)
- [http://www.elot.gr/A-SECTION\\_FITSILIS\\_Smart-cities-and-sustainability\\_13-10-17.pdf](http://www.elot.gr/A-SECTION_FITSILIS_Smart-cities-and-sustainability_13-10-17.pdf)
- [http://www.ibm.com/smarterplanet/global/files/us\\_en\\_us\\_1oud\\_ibmlbn0041\\_transtasman\\_book.pdf](http://www.ibm.com/smarterplanet/global/files/us_en_us_1oud_ibmlbn0041_transtasman_book.pdf)
- <https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/sites/default/files/EIP-SCC%20GREEK%20Manifesto.pdf>
- [https://www.researchgate.net/publication/265160346\\_Exypnes\\_Poleis\\_kai\\_Biosime\\_Astike\\_Anptyxe\\_-\\_Paradeigmata\\_apo\\_te\\_Mesogeiake\\_kai\\_ten\\_Ellenike\\_Empeiria/link/573c02ac08aea45ee8406bef/download](https://www.researchgate.net/publication/265160346_Exypnes_Poleis_kai_Biosime_Astike_Anptyxe_-_Paradeigmata_apo_te_Mesogeiake_kai_ten_Ellenike_Empeiria/link/573c02ac08aea45ee8406bef/download)
- [https://www.researchgate.net/publication/344401278\\_EXYPNE\\_POLE\\_E\\_TO\\_PIKE\\_ANPTYXE\\_KAI\\_E\\_PROSENGISE\\_TES\\_APO\\_TA\\_MONTELA\\_KOINONIKES\\_POLITIKES\\_KOINONIKES\\_POLITIKES/link/5f718bf4458515b7cf540f31/download](https://www.researchgate.net/publication/344401278_EXYPNE_POLE_E_TO_PIKE_ANPTYXE_KAI_E_PROSENGISE_TES_APO_TA_MONTELA_KOINONIKES_POLITIKES_KOINONIKES_POLITIKES/link/5f718bf4458515b7cf540f31/download)
- <https://docplayer.gr/47326241-Exypni-poli-smart-city.html>
- <https://docplayer.gr/3105114-Plaisio-stratigikis-gia-tin-exypni-poli.html>
- [https://scholar.google.gr/scholar?q=smart+city+theory&hl=el&as\\_sdt=0&as\\_vis=1&oi=scholart](https://scholar.google.gr/scholar?q=smart+city+theory&hl=el&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart)
- [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2653860](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2653860)
- [https://gsc.ieee.org/wp-content/uploads/2017/06/GSC-21\\_029\\_4\\_09\\_TSDSI-R2.pptx](https://gsc.ieee.org/wp-content/uploads/2017/06/GSC-21_029_4_09_TSDSI-R2.pptx)
- <https://slidesgo-com.translate.goog/theme/smart-city-company-meeting>



- [https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/Documents/Events/2018/ssceg2018/Presentation%20and%20Bio/Final\\_Smart%20City%20Policy%20Recommendations\\_Mr.Heon-Jun%20Kim.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/Documents/Events/2018/ssceg2018/Presentation%20and%20Bio/Final_Smart%20City%20Policy%20Recommendations_Mr.Heon-Jun%20Kim.pdf)
- [https://gsc.ieee.org/wp-content/uploads/2017/06/GSC-21\\_006\\_4\\_02\\_CCSA.pptx](https://gsc.ieee.org/wp-content/uploads/2017/06/GSC-21_006_4_02_CCSA.pptx)
- [https://www.researchgate.net/publication/306046857\\_Everything\\_You\\_Wanted\\_to\\_Know\\_About\\_Smart\\_Cities/link/59dcf48d0f7e9b11b6234a59/download](https://www.researchgate.net/publication/306046857_Everything_You_Wanted_to_Know_About_Smart_Cities/link/59dcf48d0f7e9b11b6234a59/download)
- [https://www.researchgate.net/publication/317108278\\_Introduction\\_to\\_Smart\\_Cities\\_Smart\\_Government\\_and\\_Smart\\_Governance\\_Minitrack](https://www.researchgate.net/publication/317108278_Introduction_to_Smart_Cities_Smart_Government_and_Smart_Governance_Minitrack)
- [https://www.researchgate.net/publication/317108278\\_Introduction\\_to\\_Smart\\_Cities\\_Smart\\_Government\\_and\\_Smart\\_Governance\\_Minitrack/link/5a623373a6fdccb61c51d28d/download](https://www.researchgate.net/publication/317108278_Introduction_to_Smart_Cities_Smart_Government_and_Smart_Governance_Minitrack/link/5a623373a6fdccb61c51d28d/download)
- <https://www.aplustopper.com/smart-city-advantages-and-disadvantages/>
- <https://core.ac.uk/download/pdf/82436357.pdf>
- <https://eody.gov.gr/wp-content/uploads/2019/05/klimatiki-allagi.pdf>
- <https://docplayer.gr/47326241-Exypni-poli-smart-city.html>
- <https://www.open.edu/openlearn/ocw/mod/oucontent/view.php?id=67877>
- <https://www.iefimerida.gr/ellada/klimatikos-nomos-ktiria-aytokinita-8-allages>
- <https://climate-nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>
- <https://climate.nasa.gov/causes/>
- <https://trikalacity.gr/hlektronikes-plhrwmes/>
- [https://wwf.panda.org/wwf\\_news/?204657/Amsterdam-Smart-city](https://wwf.panda.org/wwf_news/?204657/Amsterdam-Smart-city)
- <https://www-aeris-com/news/post/how-smart-cities-combat-climate-change-iot-and-traffic-reduction/>
- <https://www.climateforesight.eu/cities-coasts/environmental-benefits-of-smart-city-solutions/>
- [www.trikalacity.gr](http://www.trikalacity.gr)
- <https://trikalacity.gr/smart-trikala/>
- <https://www.deyat.gr/ergastirio-analyseon-neroy-lymaton-poiotita-neroy>
- <https://trikalacity.gr/aporrimmata/>
- <https://trikalacity.gr/wp-content/uploads/2020/05/aoporrimmataD-scaled.jpg>
- <https://trikalacity.gr/wp-content/uploads/2020/05/aoporrimmataA-scaled.jpg>

- <https://trikalacity.gr/wp-content/uploads/2020/05/aoporrimmataB-scaled.jpg>
- <https://trikalacity.gr/wp-content/uploads/2020/05/aoporrimmataC-scaled.jpg>
- <https://olc.worldbank.org/system/files/5.%20Hwang-2021KPOK-20210504.pdf>
- <https://trikalacity.gr/wp-content/uploads/2020/04/anakiklosi.jpg>
- <https://www.eea.europa.eu>
- <https://www.eea.europa.eu/highlights/emissions-from-road-traffic-and>
- <https://trikalacity.gr/ypopsifiotita-dimoy-trikkaion-gia-tis-100-klimatika-oydeteres-poleis-tis-ee/>
- <https://trikalacity.gr/poiotita-zois-metriseis-2/>
- <https://www.deyat.gr/node/28>
- <https://trikalacity.gr/papastergiouy-proypologismos-2022-gia-enan-sygchrono-asfali-kai-viosimo-dimo-trikkaion/>
- <https://el.m.wikivoyage.org/wiki/%CE%A4%CF%81%CE%AF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B1>
- <https://www.ot.gr/2021/11/04/teχνologia/ellinikes-poleis-pou-einai-idi-eksypnes/>
- <https://enallaktikos.gr/article/111405/trikala-6-technologikes-efarmoges-poy-k/>
- <https://polis2020.wordpress.com/2018/05/25/smart-trikala-1/>
- <https://elftheriaonline.gr/ellada-kosmos/tech/item/135998-trikala-i-eksypni-poli-pou-ginetai-protypo-ektos-synoron>
- <https://www.capital.gr/arθra/3539380/silicon-valley-sta-trikala>
- <https://trikalacity.gr/smart-trikala/>
- [https://www.huffingtonpost.gr/entry/taxidi-sto-thaema-ton-trikalon-mia-pole-poe-den-einai-apla-exepne-einai-e-pole-poe-tha-thelame-oloi-na-zoeme\\_gr\\_5cd2eb20e4b07ce6ef78fee3](https://www.huffingtonpost.gr/entry/taxidi-sto-thaema-ton-trikalon-mia-pole-poe-den-einai-apla-exepne-einai-e-pole-poe-tha-thelame-oloi-na-zoeme_gr_5cd2eb20e4b07ce6ef78fee3)
- <https://madeintrikala.gr/%CE%BF-guardian-ymnei-ta-trikala-tin-proti-exypni-poli/>
- [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPO\\_L-ITRE\\_ET\(2014\)507480\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPO_L-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)
- <https://www.economix.gr/2019/08/10/kenotomes-efarmoges-viosimis-astikis-kinitikotitas-sta-trikala/>

- <https://www.uniwa.gr>
- <https://www.opendatasoft.com/en/blog/smart-city-tech-open-data-can-help-u-s-mayors-uphold-paris-climate-agreement-cutting-emissions-from-transportation-and-water-treatment/>
- <https://trikalacity.gr/2021-to-megalytero-techniko-programma-toy-dimoy-trikkaion/>
- <https://epthinktank.eu/2014/02/21/reducing-co2-emissions-from-new-cars/>
- <https://open-tech.gr/smart-home-smart-building-smart-city-part-1/>
- <https://www.e-trikala.gr>
- <https://www.opendatasoft.com.translate.google/en/blog/smart-city-tech-open-data-can-help-u-s-mayors-uphold-paris-climate-agreement-cutting-emissions-from-transportation-and-water-treatment/>
- <https://www.e-trikala.gr/our-eu-projects/>
- <https://www.e-trikala.gr/smart-trikala/>
- <https://trikalacity.gr/e-poleodomia/>
- <https://trikalacity.gr/klimatiki-allagi-dieyropaiki-diadiktyaki-syzitisi-me-ton-d-trikkaion-gia-to-ergo-vilawatt/>
- <https://trikalacity.gr/ypopsifiotita-dimoy-trikkaion-gia-tis-100-klimatika-oydeteres-poleis-tis-ee/>
- <https://docplayer.gr/67751379-Dimos-trikkaion-stratigikos-shediasmos.html>
- <https://www.trikalafocus.gr/trikala/υποψηφιότητα-δήμου-τρικκαίων-για-τις-100/>
- <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2012.0111>
- <https://www1.nyc.gov/assets/sustainability/downloads/pdf/publications/Carbon-Neutral-NYC.pdf>
- [https://www.vodafone.com/sites/default/files/2021-05/Smart\\_Cities\\_-\\_GR.pdf](https://www.vodafone.com/sites/default/files/2021-05/Smart_Cities_-_GR.pdf)
- [https://www.coresolutions.gr/wp-content/uploads/PAROYSIASEIS/CS\\_SMART\\_CITY\\_AGIA\\_PARASKEVI\\_v1\\_181102.pdf](https://www.coresolutions.gr/wp-content/uploads/PAROYSIASEIS/CS_SMART_CITY_AGIA_PARASKEVI_v1_181102.pdf)
- [https://www.depa.gr/wp-content/uploads/2020/02/06.04.2016-espka-teliko\\_.pdf](https://www.depa.gr/wp-content/uploads/2020/02/06.04.2016-espka-teliko_.pdf)
- <https://www.eea.europa.eu/el/themes/climate/intro/download.pdf>
- <https://eody.gov.gr/wp-content/uploads/2019/05/klimatiki-allagi.pdf>

- <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/02greenhousee.pdf>
- <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Recommendations%20for%20Reducing%20Greenhouse%20Gas%20Emissions.pdf>
- [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srccs\\_wholereport-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srccs_wholereport-1.pdf)
- [https://www.who.int/globalchange/publications/factsheets/Kit2008\\_annex1\\_2.pdf](https://www.who.int/globalchange/publications/factsheets/Kit2008_annex1_2.pdf)
- [https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/sites/default/files/2021-04/the\\_making\\_of\\_a\\_smart\\_city\\_-\\_best\\_practices\\_across\\_europe.pdf](https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/sites/default/files/2021-04/the_making_of_a_smart_city_-_best_practices_across_europe.pdf)
- <https://talan-comg/actualites/detail-actualites/news/smart-city-the-city-of-tomorrow-must-be-sustainable-and-desirable>
- <https://uia--initiative-eu./en/uia-cities/paris>
- <https://www-weforum-org.translate.google/agenda/2020/01/smart-and-the-city-working-title>
- <https://www-aeris-com.translate.google/news/post/how-smart-cities-combat-climate-change-iot-and-traffic-reduction>
- <https://www.climateforesight.eu/cities-coasts/environmental-benefits-of-smart-city-solutions>
- <https://www-webuildvalue-com/en/megatrends/smart-city-london.html>
- <https://www-c40-org/case-studies/re-fit-programme-cuts-carbon-emissions-from-london-s-public-buildings>
- <https://www-ceh-ac-uk/press/london%E2%80%99s-co2-emissions-cut-almost-60-during-lockdown>
- <https://www-haringey-gov-uk/environment-and-waste/going-green/reducing-co2-emissions>
- <https://energyinformatics-springeropen-com/articles/10.1186/s42162-020-00108-6>
- [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-16112-5\\_12](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-16112-5_12)
- <https://www-centreforcities-org.translate.google/reader/smart-cities/case-studies>
- <https://www-london-gov-uk.translate.google/what-we-do/business-and-economy/supporting-londons-sectors/smart-london/priorities-and-programmes-2021-and-beyond>
- [https://www-london-gov-uk./what-we-do/business-and\\_economy/supporting-londons-sectors/smart-london](https://www-london-gov-uk./what-we-do/business-and_economy/supporting-londons-sectors/smart-london)

- <https://www-london-gov-uk/publications/emerging-technology-charter-london>
- <https://www-eni-com/en-IT/low-carbon/smart-cities-reykjavik.html>
- <https://www.bbc.com/future/article/20200616-how-iceland-is-undoing-carbon-emissions-for-good>
- <https://www-worldbank-org/en/news/feature/2019/05/31/four-things-you-should-know-about-climate-smart-cities>
- <https://www-cnn-com/style/article/singapore-tengah-eco-town/index.html>
- <https://govinsider-asia/inclusive-gov/tan-kok-yam-deputy-secretary-smart-nation-sndgo-exclusive-inside-singapores-strategy-for-battling-climate-change/>
- [https://www.london.gov.uk/sites/default/files/osd21\\_es\\_executive\\_summary.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/osd21_es_executive_summary.pdf)
- <https://www-smartcitiesdive-com/news/london-plans-for-zero-traffic-emissions-by-2050/445838/>
- <https://interestingengineering-com/copenhagen-worlds-first-carbon-neutral-smart-city-by-2025>
- <https://www-theguardian-com.cities/2019/oct/11/inside-copenhagens-race-to-be-the-first-carbon-neutral-city>
- <https://www-gov-hk/en/residents/environment/global/climate.htm>
- <https://smartcity.press/category/environment/>
- <https://smartcity.press/asia-pacifics-greenest-city-tokyo/>
- <https://www1.nyc.gov/office-of-the-mayor/news/209-19/action-global-warming-nyc-s-green-new-deal#/0>
- <https://smartcityhub.com/governance-economy/the-role-of-cities-in-the-pursuance-of-the-paris-agreement/>
- <https://www.greenecoalition.org/news-and-resources/greening-paris-leading-inclusive-and-sustainable-city>
- <https://www.frontier-economics.com/uk/en/news-and-articles/articles/article-i4604-how-smart-cities-can-help-tackle-climate-change/>
- [https://wwf.panda.org/wwf\\_news/?204657/Amsterdam-Smart-city](https://wwf.panda.org/wwf_news/?204657/Amsterdam-Smart-city)
- <https://www-aboutsmartcities-com/smart-city-berlin>
- <https://pdf.sciencedirectassets.com/278653/1-s2.0-S1877705817X00155/1-s2.0-S1877705817309402/main.pdf>

- <https://www.cleanenergywire-org/news/city-berlin-agrees-cut-2030-emissions-70-percent>
- [http://restartmaicity.com/wp-content/uploads/2019/05/Agenda\\_trikala\\_RESTARTMaiCity.pdf](http://restartmaicity.com/wp-content/uploads/2019/05/Agenda_trikala_RESTARTMaiCity.pdf)
- <https://www-emerald-com/insight/content/doi/10.1108/K-03-2020-0148/full/html>
- <http://ceur-ws.org/Vol-2797/paper16.pdf>
- <https://www-inttechnologysmartcities-com/blog/can-smart-city-technology-supercharge-economic-development-in-urban-areas>
- <https://www.dw.com/en/climate-change-emissions-data-charts-cop26/a-59652069>
- <https://dusp.mit.edu/sites/dusp.mit.edu/files/attachments/publications/Smart%20Cities%20CJRES%20021415.pdf>
- <https://www-carbonbrief-org/mission-2020-new-global-strategy-rapidly-reducecarbonemission>
- <https://www-ncbi-nlm-nih-gov/pmc/articles/PMC4829415>
- <https://openknowledge-worldbank-org/handle/10986/19841>
- <https://www-ucsusa-org/climate/solutions>
- <https://www-nsf-gov/pubs/2021/nsf21124/nsf21124.jsp>
- <https://www.dnv.com/expert-story/maritime-impact/How-newbuilds-can-comply-with-IMOs-2030-CO2-reduction-targets.html>
- [https://energy.ec.europa.eu/index\\_el](https://energy.ec.europa.eu/index_el)
- <https://www.womantoc.gr/life/article/h-pio-eksypni-poli-tis-elladas-an-oles-oi-poleis-itan-etsi-tha-vgainate-apo-tin-krisi>
- <https://www.zib.de/features/smart-data---smart-cities>
- <https://smartcityhub.com/governance-economy/amsterdam-better-than-smart/>
- <http://www.sustainabledevelopmentmagazine.com/?p=253>
- <https://www.urenio.org/2010/01/10/2320/>
- [https://www.researchgate.net/figure/1-smart-city-evolution-timeline\\_fig2\\_316114240](https://www.researchgate.net/figure/1-smart-city-evolution-timeline_fig2_316114240)
- [https://www.researchgate.net/figure/The-smart-city-of-London\\_fig1\\_357103135](https://www.researchgate.net/figure/The-smart-city-of-London_fig1_357103135)
-

- <https://www.astri.org/technology/smart-city/>
- <https://interestingengineering.com/copenhagen-worlds-first-carbon-neutral-smart-city-by-2025>
- <https://www.eni.com/en-IT/low-carbon/smart-cities-reykjavik.html>
- <https://www.japantimes.co.jp/news/2020/06/04/national/smart-cities-questions/>
- <https://www.idginsiderpro.com/article/3434599/iot-roundup-smart-buildings-airport-headaches-and-off-to-paris.html>
- <https://kenyanwallstreet.com/singapore-enters-recession-as-gdp-dives-41-2/amp/>
- [https://www.researchgate.net/publication/335239465\\_Smart\\_Cities\\_Definitions\\_Evolution\\_of\\_the\\_Concept\\_and\\_Examples\\_of\\_Initiatives](https://www.researchgate.net/publication/335239465_Smart_Cities_Definitions_Evolution_of_the_Concept_and_Examples_of_Initiatives)
- <https://www.semanticscholar.org/paper/Handbook-of-Smart-Cities-Maheswaran-Badidi/cc1e0fa391ee432c1adfc348d2725a0d5a4f5204>
- <https://balkangreenenergynews.com/greeces-first-climate-law-to-end-lignite-use-by-2028/>
- <https://zlhent.com/2017/07/31/how-smart-cities-like-new-york-city-will-drive-enterprise-change/>
- [https://www.uclg.org/sites/default/files/uclg\\_smartcitiesstudy2019\\_digital\\_en\\_0.pdf](https://www.uclg.org/sites/default/files/uclg_smartcitiesstudy2019_digital_en_0.pdf)
- <https://www.visualcapitalist.com/iot-building-smarter-cities/>
- [https://www.eib.org/attachments/smart\\_cities\\_factsheet\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/smart_cities_factsheet_en.pdf)

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

**Ερωτηματολόγιο προς το Δήμο Τρικάλων σχετικά με το περιβάλλον στα πλαίσια ολοκλήρωσης της πτυχιακής εργασίας.**



## Ερωτηματολόγιο προς το Δήμο Τρικάλων

Περιγραφή φόρμας

### 1.Φύλο

- Άντρας
- Γυναίκα

### Ερώτηση 1

### 2.Ηλικία

- 18-30
- 30-50
- 50-75

3.Από τις δράσεις του Δήμου σας ως έξυπνη πόλη, έχει αλλάξει η πόλη σας προς το καλύτερο;

- Ναι
- Όχι

### Ερώτηση 2, 3

4. Συγκρίνοντας την πόλη σας με μια δεκαετία πριν είναι πιο καθαρή;

Ναι

Όχι

5. Γνωρίζετε τι είναι το αποτύπωμα άνθρακα;

Ναι

Όχι

Ερώτηση 4, 5

6. Υπάρχει ενημέρωση από το Δήμο προς τους πολίτες σχετικά με το CO<sub>2</sub>;

Ναι

Όχι

7. Στο Δήμο σας γίνεται ανακύκλωση; Επαναχρησιμοποίηση προϊόντων;

Ναι

Όχι

Ερώτηση 6, 7

8. Χρησιμοποιείτε τον ποδηλατόδρομο;

- Συχνά
- Καθημερινά
- Σπάνια
- Καθόλου

9. Χρησιμοποιείτε το αυτοκίνητο;

- Συχνά
- Καθημερινά
- Σπάνια
- Σε συγκεκριμένες περιστάσεις και ιδιαίτερες καιρικές συνθήκες

Ερώτηση 8, 9

10. Είστε ευχαριστημένοι από τη δημιουργία του ποδηλατόδρομου;

- Ναι
- Όχι

11. Θεωρείτε ότι χρειάζεται περαιτέρω ενημέρωση στους πολίτες για την κλιματική αλλαγή;

- Ναι
- Όχι

Ερώτηση 10,11

12. Επιλέγετε προϊόντα υψηλής ενεργειακής απόδοσης με το σήμα " A";

Ναι

Όχι

13. Υπάρχει σχέδιο δράσης βιώσιμης και αειφόρου ενέργειας;

Ναι

Όχι

Ερώτηση 12, 13

14. Συμμετέχουν ενεργά οι πολίτες ( εθελοντικά ) στις διάφορες περιβαλλοντικές δράσεις του Δήμου;

Ναι

Όχι

15. Υπάρχει ενημέρωση και συμμετοχή από τους μαθητές;

Ναι

Όχι

Ερώτηση 14, 15



16. Υπάρχει άμεση ανταπόκριση από το Δήμο και εξυπηρέτηση πχ τηλεφωνική γραμμή σχετικά με

Ναι

Όχι

17. Απαντήστε συνοπτικά τι ενέργειες έχουν γίνει για τη μείωση του CO2 στην πόλη σας.

Κείμενο σύντομης απάντησης  
.....

Ερώτηση 16, 17